

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGIAS EN SALUD

Posibles efectos en la salud asociados a la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, en las poblaciones de Milano, Luisiana y El Cairo, Siquirres, estudiados en el periodo de setiembre 2013 a enero de 2014

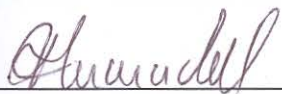
Memoria del Seminario para optar al grado de Licenciatura en Salud Ambiental

Estefanie Argüello Solano
Alejandra Chaves Arias
Ariela Chinchilla Marín
Melissa Navarrette Flores

03/Julio/2015
Sala de Conferencias
5to piso, Derecho

Tribunal Examinador

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de licenciatura en Salud Ambiental, el día 3 de julio de 2015



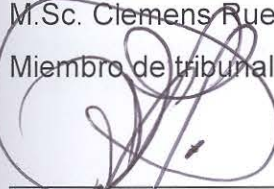
M.Sc. Xinia Alvarado Zeledón
Presidenta



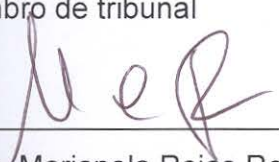
Dr. Horacio Chamizo García
Director



M.Sc. Clemens Ruepert
Miembro de tribunal



M.Sc. Darner Mora Alvarado
Miembro de tribunal



Licda. Marianela Rojas Rodríguez
Miembro de tribunal

Propiedad Intelectual

El contenido de esta Memoria y su publicación, no infringen derechos de propiedad intelectual, industrial, secreto comercial o cualquier otro derecho de terceros. Se exime a la Universidad de Costa Rica de cualquier obligación o responsabilidad ante cualquier acción legal que se pueda suscitar derivada de la obra o su publicación.

Los derechos de autor (morales y patrimoniales) pertenecen exclusivamente a las autoras, en ningún caso se cede en exclusiva los derechos de propiedad intelectual sobre la investigación, y por tanto, puede ser publicada en cualquier otro lugar.

Estefanie Argüello Solano
1 1375 0783

Alejandra Chaves Arias
1 1367 0750

Ariela Chinchilla Marín
2 0641 0874

Melissa Navarrete Flores
1 1411 0739

Agradecimientos

A nuestras familias, amigos y mentores.

Índice General

Propiedad Intelectual.....	iii
Agradecimientos	iv
Resumen Ejecutivo	xvii
Capítulo I.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.2.1. Objetivos.....	7
1.2.1.1. Objetivo General	7
1.2.1.2. Objetivos Específicos.....	7
1.3. Justificación	8
Capítulo II. Marco Teórico	10
2.1. Concepto de Ambiente.....	10
2.2. Concepto de Salud.....	11
2.3. Concepto de Salud Ambiental	14
2.4. Contaminación ambiental por plaguicidas	14
2.4.1. Definición de plaguicida	15
2.4.2. Dinámica de los plaguicidas en el ambiente.....	15
2.4.3. Mecanismos de degradación de los plaguicidas en el ambiente	16
2.4.4. Características de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.....	18
2.4.5. Contaminación del recurso hídrico por los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.....	21
2.5. Exposición a plaguicidas y efectos en la salud.....	23
2.5.1. Exposición a los plaguicidas	23
2.5.2. Rutas de exposición.....	24
2.5.3. Susceptibilidad de los individuos.....	25
2.5.4. Riesgos para la salud humana de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.....	26
2.6. Operacionalización del Marco Teórico	33
Capítulo III. Diseño metodológico.....	35
3.1. Diseño de la investigación.....	35
3.2. Validez	38
3.2.1. Validez interna	38
3.2.2. Validez externa	39
3.3. Precisión	39
3.4. Métodos para recolectar información	40

3.4.1.	Consulta bibliográfica.....	40
3.4.2.	Encuesta Epidemiológica.....	40
3.4.3.	Instrumento de evaluación de camiones cisterna.....	42
3.4.4.	Instrumentos de evaluación de los Sistemas de Abastecimiento de Agua	43
3.4.5.	Sistema de Información Geográfica	43
3.4.6.	Análisis de laboratorio.....	44
3.5.	Métodos para analizar la información.....	44
3.5.1.	Métodos descriptivos	44
3.5.2.	Métodos analíticos	45
3.6.	Consideraciones éticas	48
3.6.1.	Autonomía.....	48
3.6.2.	Privacidad	48
3.6.3.	Beneficios	49
3.7.	Limitantes y factores que facilitaron el seminario	49
Capítulo IV. Análisis de Resultados.....		50
4.1.	Conducción del proceso de investigación	50
4.2.	Descripción de las comunidades en estudio.....	52
4.2.1.	Descripción general del área de estudio	52
4.2.2.	Comunidad de Milano	57
4.2.3.	Comunidades de El Cairo y Luisiana.....	58
4.2.4.	Comunidad La Herediana	60
4.2.5.	Situación del Acuífero Siquirres	61
4.3.	Descripción de los Sistemas de Abastecimiento	62
4.3.1.	Caracterización del acueducto de Milano	63
4.3.2.	Caracterización del acueducto de Luisiana	66
4.3.3.	Caracterización del acueducto de El Cairo.....	68
4.3.4.	Caracterización del acueducto de La Herediana	70
4.3.5.	Caracterización del abastecimiento por camión cisterna	72
4.4.	Descripción de la exposición y la susceptibilidad de la población estudiada	74
4.4.1.	Viviendas encuestadas	74
4.4.2.	Sexo y edad de la población	74
4.4.3.	Educación	76
4.4.4.	Ingreso mensual de las viviendas	76
4.4.5.	Años de vivir y tiempo de permanencia en la comunidad	78
4.4.6.	Ocupación.....	80

4.4.7.	Ocupación anterior.....	81
4.4.8.	Hábitos personales	81
4.4.9.	Afecciones a la salud	82
4.4.10.	Tratamiento médico	91
4.4.11.	Antecedentes familiares	91
4.4.12.	Cercanía a plantaciones agrícolas	93
4.4.13.	Cría de animales y siembra de cultivo, para consumo propio.....	94
4.4.14.	Uso de plaguicidas en la vivienda	94
4.4.15.	Caracterización del abastecimiento de agua para consumo humano en las comunidades.....	96
4.4.16.	Ubicación de nacientes con respecto a fuentes contaminantes.....	99
4.4.17.	Mantenimiento de pozos de abastecimiento de agua.....	100
4.5.	Síntesis de la descripción de la exposición y susceptibilidad de la población estudiada	100
4.6.	Análisis del riesgo de las poblaciones expuestas.....	104
4.6.1.	Análisis simple del riesgo a enfermar	106
4.6.2.	Análisis del riesgo estratificado	108
4.6.2.1.	Diarreas	108
4.6.2.2.	Mareos.....	110
4.6.2.3.	Vómitos.....	111
4.6.2.4.	Dolor de cabeza.....	113
4.6.2.5.	Dolor de las articulaciones	115
4.6.2.6.	Irritación de ojos.....	116
4.6.2.7.	Irritación, quemazón en la piel, sarpullidos.....	117
4.6.2.8.	Irritación de nariz.....	119
4.6.2.9.	Visión borrosa	120
4.6.2.10.	Malformaciones Congénitas.....	121
4.6.2.11.	Malestar estomacal	122
4.6.2.12.	Presión alta.....	125
4.6.2.13.	Irritación de garganta	126
4.6.2.14.	Gastritis.....	128
4.6.2.15.	Taquicardia	129
4.6.2.16.	Fiebre.....	131
4.6.2.17.	Temblor de extremidades.....	132
4.6.2.18.	Síntesis del análisis estratificado.....	133
4.6.2.18.1.	Conclusiones del efecto confusor	135
4.6.2.18.2.	Conclusiones del efecto de interferencia.....	138

4.6.3. Análisis del riesgo multivariado	141
Capítulo V	150
5.1. Conclusiones	150
5.2. Recomendaciones	154
Bibliografía	156
Anexos	165
Anexo 1. Cuestionario Epidemiológico, primera parte.	165
Anexo 2. Cuestionario Epidemiológico, segunda parte.....	168
Anexo 3. Instrumento de evaluación de camiones cisterna	170
Anexo 4. Instrumento de evaluación ente administrador	172
Anexo 5. Instrumento de evaluación fuentes de aprovechamiento	176
Anexo 6. Instrumento de evaluación sistema de distribución.....	183
Anexo 7. Instrumento de evaluación sistema de tratamiento	185
Anexo 8. Instrumento de evaluación tanques de almacenamiento	189
Anexo 9. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de Milano.	191
Anexo 10. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de Luisiana.	193
Anexo 11. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de El Cairo.	194
Anexo 12. Cálculos estadísticos descriptivos de las poblaciones en estudio.....	195
12.1. Ocupación.....	195
12.2. Ocupación anterior.....	195
12.3. Estado civil.....	195
12.4. Permanencia (más de 6 meses) de la población en la comunidad en estudio	196
12.5. Población entrevistada cubierta por el seguro social.....	196
12.6. Hábito del fumado de la población en estudio	196
12.7. Número de cigarros consumidos por día.....	196
12.8. Hábito de tomar bebidas alcohólicas.....	196
12.9. Parte I. Número de casos de acuerdo el tipo de cáncer familiar por comunidad.....	197
12.10. Parte II. Número de casos de acuerdo al tipo de Cáncer familiar por comunidad.....	197
12.11. Tipo de cáncer personal.....	197
12.12. Presencia de malformaciones en el hogar del entrevistado(a)	198
12.13. Tipo de malformación.....	198
12.14. Tratamiento médico	198

12.15.	Parte I. Tipo de tratamiento médico.....	199
12.16.	Parte II. Tipo de tratamiento médico.....	199
12.17.	Parte III. Tipo de tratamiento médico.....	199
12.18.	Ocupación de las viviendas de las cuatro comunidades.....	200
12.19.	Distancia a la plantación más cercana de las cuatro comunidades	200
12.20.	Tipo de plantación.....	200
12.21.	Ingreso mensual de las familias para el total de la población estudiada	201
12.22.	Frecuencia relativa de ingreso mensual de las familias, por comunidad ...	201
12.23.	Ingreso mensual per cápita de la población total.....	201
12.24.	Cría o engorde de animales para consumo propio	202
12.25.	Siembra de cultivos para consumo propio.....	202
12.26.	Uso de plaguicidas en la vivienda	202
12.27.	Tipo de plaguicidas utilizados en la vivienda	202
12.28.	Lavado de manos después de la aplicación de plaguicidas	203
12.29.	Tipo de cocina utilizada en las viviendas.....	203
12.30.	Fuentes de agua	204
12.31.	Época de uso de las fuentes de agua	204
12.32.	Usos de las fuentes de agua	204
12.33.	Usos del agua de las ASADAs	204
12.34.	Usos del agua del camión cisterna.....	205
12.35.	Usos del agua proveniente de pozos propios.....	205
12.36.	Usos del agua proveniente de otra comunidad	205
12.37.	Usos del agua embotellada.....	205
12.38.	Tratamiento del agua de las diferentes fuentes.....	205
12.39.	Recolección del agua del camión cisterna	206
12.40.	Almacenamiento del agua del camión cisterna	206
12.41.	Ubicación de nacientes con respecto a fuentes contaminantes.....	206
12.42.	Mantenimiento de pozos de abastecimiento de agua.....	206
12.43.	Frecuencia del mantenimiento del pozo	207
Anexo 13.	Tablas de contingencia para el análisis estratificado	208
13.1.	Malestar estomacal	208
13.2.	Vómitos.....	212
13.3.	Diarrea	216
13.4.	Dolor de cabeza.....	220

13.5	Mareos.....	225
13.6	Sarpullido e irritación de piel.	231
13.7	Fiebre.....	235
13.8	Taquicardia.	239
13.9	Temblor de manos y de otras partes del cuerpo.....	244
13.10	Visión borrosa.	249
13.11	Dolor en articulaciones.....	253
13.12	Irritación de ojos.....	258
13.13	Irritación de garganta.	262
13.14	Irritación de nariz.....	266
13.15	Presión alta.....	270
13.16	Gastritis.....	276
13.17	Malformaciones congénitas.....	282
Anexo 14: Variables en la ecuación de regresión logística para los síntomas y enfermedades		286
14.1.	Variables en la ecuación de regresión logística para irritación, quemazón de piel y sarpullidos.....	286
14.2.	Variables en la ecuación de regresión logística para mareos.....	286
14.3.	Variables en la ecuación de regresión logística para diarreas.....	287
14.4.	Variables en la ecuación de regresión logística para dolor de las articulaciones.	287
14.5.	Variables en la ecuación de regresión logística para visión borrosa.....	288
14.6.	Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de nariz.	288
14.7.	Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de ojos.	289
14.8.	Variables en la ecuación de regresión logística para temblor de extremidades.....	289
14.9.	Variables en la ecuación de regresión logística para dolor de cabeza.....	290
14.10.	Variables en la ecuación de regresión logística para malformaciones congénitas.....	290
14.11.	Variables en la ecuación de regresión logística para fiebre.....	291
14.12.	Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de garganta.	291
14.13.	Variables en la ecuación de regresión logística para vómitos.....	292
14.14.	Variables en la ecuación de regresión logística para presión alta.	292
14.15.	Variables en la ecuación de regresión logística para gastritis.....	293

14.16.	Variables en la ecuación de regresión logística para taquicardia.	293
14.17.	Variables en la ecuación de regresión logística para malestar estomacal.	294
Anexo 15.	Cronograma de actividades del Seminario	295
Anexo 15.	Cronograma de actividades del Seminario (continuación)	296

Índice de Figuras

Figura 1. Mapa del área de estudio ubicada en Siquirres, Limón	53
Figura 2. Mapa con la ubicación del acuífero Siquirres, zonas de infiltración de aguas subterráneas, plantaciones de piña y monocultivos.....	55
Figura 3. Mapa del uso de suelo en las cuencas de los ríos Peje y Destierro.....	56
Figura 4. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de Milano, Germania, SIQUIRRES.....	58
Figura 5. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de El Cairo, Siquirres.	59
Figura 6. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de Luisiana, Siquirres.....	60
Figura 7. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de La Herediana, Germania-Alegría, Siquirres.	61

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Estimación del uso de plaguicidas en algunos cultivos importantes, para el año 2010-2011	4
Cuadro 2. Características generales y del comportamiento ambiental de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon	20
Cuadro 3. Resumen de indicadores de aviso para salud del bromacil	28
Cuadro 4. Resumen de indicadores de aviso para salud del diuron	30
Cuadro 5. Resumen de indicadores de aviso para salud del triadimefon	31
Cuadro 6. Resumen de las características de toxicidad de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon	32
Cuadro 7. Principales síntomas y enfermedades de cada comunidad en estudio.	103
Cuadro 8. Distribución de la frecuencia según síntomas y enfermedades, por población expuesta y no expuesta (Agosto – enero de 2014)	105
Cuadro 9. Distribución de la frecuencia de los síntomas y enfermedades en la población expuesta y no expuesta (Agosto 2013 - enero de 2014)	106
Cuadro 10. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de diarreas	109
Cuadro 11. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de mareos	111
Cuadro 12. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de vómitos	112
Cuadro 13. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de dolor de cabeza	114
Cuadro 14. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del dolor en las articulaciones	115
Cuadro 15. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de irritación de ojos	117
Cuadro 16. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de irritación/quemazón en la piel y salpullidos	118
Cuadro 17. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la irritación de nariz	119
Cuadro 18. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma visión borrosa	121
Cuadro 19. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de malformaciones congénitas	122
Cuadro 20. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el padecimiento de malestar estomacal	124
Cuadro 21. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del padecimiento presión alta	126
Cuadro 22. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la irritación de garganta	127

Cuadro 23. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la gastritis	129
Cuadro 24. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de taquicardia.....	130
Cuadro 25. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de fiebre.....	132
Cuadro 26. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del temblor de extremidades	133
Cuadro 27. Resumen del efecto confusor de los factores en los síntomas y enfermedades	137
Cuadro 28. Resumen del efecto de interferencia de los factores en los síntomas y enfermedades	140
Cuadro 29. Bondad de los modelos de regresión logística para cada síntoma y enfermedad	142
Cuadro 30. Variables en las ecuaciones de regresión logística para cada síntoma y enfermedad con respecto a la exposición a agua contaminada por plaguicidas.....	144
Cuadro 31. Comparación del riesgo a enfermar obtenido mediante la regresión logística y el análisis simple	146

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de Milano, Siquirres, en el periodo del 2003 al 2013.....	64
Gráfico 2. Mayores concentraciones de triadimefon encontradas cada año en el acueducto de Milano, Siquirres, en el periodo del 2003 al 2013.....	65
Gráfico 3. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de Luisiana, Siquirres, en el periodo del 2007 al 2009.	67
Gráfico 4. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de El Cairo, Siquirres, en el periodo del 2007 al 2014.....	69
Gráfico 5. Porcentaje de la población encuestada según grupo etario.	75
Gráfico 6. Porcentaje de encuestados según nivel de escolaridad	76
Gráfico 7. Porcentaje de personas encuestadas según ingreso mensual por comunidad	77
Gráfico 8. Porcentaje de personas encuestadas por ingreso mensual per cápita, total de la población	78
Gráfico 9. Porcentaje de encuestados según cantidad de años de vivir en la comunidad	79
Gráfico 10. Porcentaje de encuestados según su ocupación	80
Gráfico 11. Porcentaje de personas que mencionaron malestar estomacal, vómitos, diarrea, dolor de cabeza y mareos en 2013, por comunidad	82
Gráfico 12. Porcentaje de personas que mencionaron fiebre, taquicardia y sudoración excesiva, en 2013, por comunidad	83
Gráfico 13. Porcentaje de personas que mencionaron temblor de extremidades, convulsiones y visión borrosa, en 2013, por comunidad.....	84
Gráfico 14. Porcentaje de personas que presentaron dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, intranquilidad y pérdida del apetito, en 2013, por comunidad.....	85
Gráfico 15. Porcentaje de personas que han presentado irritación de ojos, garganta y nariz, en 2013, por comunidad	86
Gráfico 16. Porcentaje de personas que padecen presión alta, asma, artritis y problemas del corazón, por comunidad.....	87
Gráfico 17. Porcentaje de personas que padecen gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y enfermedades respiratorias, por comunidad	88
Gráfico 18. Porcentaje de personas que padecen de cáncer, por comunidad	89
Gráfico 19. Porcentaje de abortos y malformaciones en las comunidades en estudio.	90
Gráfico 20. Porcentaje de personas con antecedentes familiares de presión alta, asma, artritis y problemas del corazón, por comunidad	91
Gráfico 21. Porcentaje de personas con antecedentes familiares de gastritis, enfermedades de la piel, cáncer, epilepsia y enfermedades respiratorias, por comunidad	92
Gráfico 22. Porcentaje de personas encuestadas según cercanía de su vivienda de a plantaciones agrícolas, por comunidad	93

Gráfico 23. Tipos de cultivos presentes en las plantaciones cercanas a las viviendas	94
Gráfico 24. Porcentaje de personas encuestadas por tipo de plaguicidas utilizados en los hogares	95
Gráfico 25. Porcentaje de personas encuestadas por tipo de fuentes de abastecimiento de agua, por comunidad	96
Gráfico 26. Porcentaje de personas encuestadas según usos del agua, por tipo de fuente de abastecimiento	98
Gráfico 27. Porcentaje de personas encuestadas que tratan el agua según tipo de tratamiento, por tipo fuente de abastecimiento	99

Resumen Ejecutivo

Argüello, Estefanie; Chaves, Alejandra; Chinchilla, Ariela y Melissa, Navarrete (2015). Posibles efectos en la salud asociados a la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, en las poblaciones de Milano, Luisiana y El Cairo, Siquirres, estudiados en el periodo de setiembre 2013 a enero de 2014. Memoria del Seminario de graduación, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Director: Dr. Horacio Chamizo García.

Palabras clave: Plaguicidas, piña, contaminación, recurso hídrico, efectos en la salud.

El crecimiento del cultivo de piña durante las últimas dos décadas en Costa Rica. Esta actividad ha tenido un impacto ambiental sobre los cuerpos de agua. Una de las zonas afectadas es Siquirres, específicamente las comunidades de Milano, Luisiana y El Cairo. En ellas se ha confirmado la presencia de agroquímicos como el diuron, triadimefon y el bromacil, sustancias que alteran la calidad de agua para consumo humano.

Esta investigación basada en un estudio de casos y control, busca identificar posibles efectos en la salud vinculados a la exposición de agua para consumo humano contaminada con plaguicidas en Milano, El Cairo, Luisiana (expuestas) y La Herediana (control).

Para indagar los posibles efectos en la salud, se aplicó una entrevista epidemiológica a una muestra de 352 viviendas durante setiembre de 2013 a enero de 2014, recolectando datos sobre morbilidad percibida para 27 padecimientos: malestar estomacal, vómitos, diarreas, dolor de cabeza, mareos, irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas, fiebre, taquicardia, sudoración, temblor de extremidades, convulsiones, visión borrosa, dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, irritación de ojos, garganta, nariz, intranquilidad, pérdida del apetito, presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel y respiratorias, epilepsia, cáncer.

Los resultados del análisis simple del riesgo a enfermar arrojaron que la población expuesta tiene un riesgo mayor de padecer *diarreas* y *mareos*, con respecto a la

población control, relación estadísticamente significativa. Mediante el análisis estratificado se identificaron los factores con mayor efecto confusor, estos son la *distancia a la plantación más cercana* y *el ingreso per cápita*, variables que en la mayoría de los casos produjeron una sobreestimación del riesgo. Además, se identificaron las variables en las que se presentaba un efecto de interferencia (variables en cuyos estratos se modifica la intensidad de asociación entre el factor de riesgo y la enfermedad). Estas son, en la variable de *sexo*, los hombres, en la variable de *ocupación*, las personas que se dedican a actividades agrícolas; en la variable de *tiempo de vivir en la comunidad*, las personas que poseen 31 años o más de vivir en la zona y en la variable de *ingreso per cápita*, las personas pertenecientes a familias con un *ingreso per cápita* mayor a 100 mil colones. Una persona que pertenece a estos estratos, posee un riesgo de enfermar mayor por las enfermedades y síntomas estudiados.

Finalmente, el análisis multivariado reveló que las poblaciones de expuestas presentan la mayor propensión a enfermar por *irritación/quemazón* y *sarpullido en la piel*, *diarreas* y *los mareos*. Es decir, controlando las demás variables, la exposición al agua contaminada por plaguicidas se asocia de forma estadísticamente significativa, con el riesgo a presentar estos padecimientos.

Esta investigación respalda la preocupación de las comunidades y manifestada ante las autoridades, señalando la necesidad de investigar las posibles consecuencias a la salud asociadas a la exposición al agua contaminada con residuos de plaguicidas utilizados en la producción piñera. Además, es una alerta para diagnosticar y tomar las medidas preventivas en otras poblaciones expuestas a condiciones similares.

Capítulo I

1.1. Introducción

La expansión de la producción piñera en Costa Rica ha aumentado en los últimos años, generando diversas problemáticas ambientales y sociales en las comunidades donde se ha establecido la actividad agrícola. El impacto ambiental se debe a las prácticas agrícolas, caracterizadas por el uso de un paquete tecnológico, cuyos agroquímicos afectan no sólo el área sembrada, sino también a los cuerpos de agua, alterando sus características, imposibilitando su uso para diferentes fines o convirtiéndola en un factor de riesgo para la salud humana (Acuña, 2009). Teniendo en cuenta cómo la producción se ha extendido en el territorio nacional, cada vez son mayores los terrenos destinados a estos sembradíos, lo que supone un tema que debe ser estudiado a profundidad. Dicho problema ha sido denunciado por las mismas comunidades y diferentes organizaciones nacionales. Los casos más debatidos se han presentado en el cantón de Siquirres, específicamente en las comunidades de Milano, La Francia, Luisiana y El Cairo, en donde se ha documentado la contaminación desde el 2003 esto mediante análisis de aguas, probando la presencia de residuos de agroquímicos (Castro, Ovarés y Navarrete, 2014), que han alterado la calidad de agua para consumo humano. Asimismo estas fuentes fueron inhabilitadas para el consumo de la población por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados y el Ministerio de Salud.

Con base en este contexto surge la inquietud y la relevancia de analizar el riesgo para las poblaciones afectadas producto de la exposición al agua para consumo humano, contaminada por plaguicidas. Es por este motivo que esta investigación se enfoca en el análisis de los posibles efectos en la salud de las poblaciones de Milano, Luisiana y El Cairo, como consecuencia de dicha exposición.

El ámbito de acción de la Salud Ambiental está orientado a la prevención, mitigación y propuesta de soluciones a las diferentes problemáticas ambientales que puedan tener efectos negativos sobre la salud de las personas. Este seminario cumple con este principio, pues se parte de una problemática ambiental como lo es la contaminación del agua para consumo humano por plaguicidas y se relaciona con la posible afectación a la salud debido a la exposición de la población. Asimismo, el trabajo engloba otros factores

relevantes y necesarios para analizar dicha relación tales como aspectos biológicos, sociales, económicos y culturales, que forman parte del contexto en el que se desarrollan las comunidades y que influyen en la salud de las personas.

Este seminario propone un espacio para que estudiantes desarrollen trabajos en los cuales puedan aplicar los conocimientos adquiridos, diseñar y aplicar herramientas. Asimismo, tienen la oportunidad de potenciar sus capacidades para trabajar en grupo, con comunidades, instituciones y organizaciones comunales; dando paso a un acercamiento real con una problemática ambiental y social del país, por medio de la cual, se pueden involucrar en diferentes ámbitos de acción y proponer recomendaciones y posibles soluciones entorno a la problemática en cuestión.

1.2. Planteamiento del Problema

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la piña se encuentra dentro de la categoría de frutas tropicales principales, siendo superada en producción mundial, únicamente por el mango. Así mismo, se estima que el 90% de la producción total de estas frutas corresponde a países en desarrollo, acaparando el 80% del comercio mundial de importación (FAO, 2012). En cuanto a la producción de piña a nivel mundial, se estima que desde el año 1960 su producción ha aumentado 400% (De la Cruz y García, 2005), siendo los mayores productores Brasil, Tailandia, Filipinas, China, India, Nigeria, Kenia, Indonesia y México; y en lo que a exportación se refiere desde el 2007 el mayor exportador mundial de piña es Costa Rica, que produce el 29% de esa fruta en todo el mundo (FAO, 2012).

Otro de los exportadores de piña a nivel mundial ha sido Hawaii, en donde las consecuencias ambientales de dicha actividad han sido objeto de estudio. Por lo que recientemente, se llevó a cabo un estudio del comportamiento de la lixiviación del bromacil en un campo piñero, esto debido al descubrimiento reciente de concentraciones bajas de bromacil en el agua potable en el estado de Hawaii. Durante un período de 9 meses, se observó una substancial disipación de residuos de bromacil presentes en la capa superior del suelo. La concentración residual de bromacil, en el área que recibió la dosis de aplicación reducida (1,8 kg HA¹) fue más baja, que la que recibió la tasa (2,25 kg HA¹) y la profundidad de penetración del químico fue menor, que en la tasa de aplicación reducida. (G. Alavía, M. Sanda, B. Loo, R.E. Green, y C. Ray, 2008).

En Costa Rica, el cultivo de piña se inició hace décadas, sin embargo fue en los años ochenta cuando las primeras empresas transnacionales empezaron a involucrarse en su cultivo, y en los años noventa se dio el aumento acelerado en la cantidad de área cultivada principalmente en la zona de Buenos Aires de Puntarenas. En cuanto a términos de exportación, la piña se ha colocado en los últimos años como uno de los principales productos exportados de Costa Rica. Según datos de PROCOMER esta fruta en el año 2006 desplazó al café oro como segundo producto de exportación, y para el año 2007 esta fruta obtuvo el segundo lugar, superado únicamente por el banano (PROCOMER, 2007).

En relación con la cantidad de hectáreas sembradas, se estima que la cantidad de terreno cultivado de piña pasó de 40 000 hectáreas en 2009 a 42 000 hectáreas en el 2012, mostrando el mayor aumento en ese período en la categoría de frutas frescas (SEPSA, 2013). Otro dato importante es el uso de plaguicidas en los cultivos de piña. En el siguiente cuadro se muestra la estimación del uso de agroquímicos en cultivos más relevantes en el país (Ramírez-Muñoz *et al.*, 2012).

Cuadro 1. Estimación del uso de plaguicidas en algunos cultivos importantes, para el año 2010-2011

Cultivo	Área cultivada (1000 x ha)	Uso anual por área cultivada (kg i.a./ha/año)	Uso total estimado (Ton. i.a.)
Arroz	66,4	9,5-18,9	630-1255
Banano	42,9	35-49	1502-2102
Café	98,7	6,5	644
Caña de azúcar	55,8	10,1-14,8	564-826
Naranja	25,0	1,6	37
Papa	2,2	50-140	110-308
Piña	45,0	25-38	1125-1710
Plátano	10,0	15-20	150-200
Yuca	9,8	7,4	73

Fuente: Ramírez-Muñoz, F, Chaverri F. De la Cruz, E, Wesseling, C, Castillo, L y Bravo, V. 2012.

En el cuadro anterior, podemos visualizar que en relación al uso de kilogramo de ingrediente activo por hectárea por año, el cultivo de piña se ubica en tercer lugar superado únicamente por la papa y el banano. Lo mismo sucede con el uso estimado de tonelada de ingrediente activo y el porcentaje importado de plaguicidas, ya que el banano lidera la tabla de posición para ambos rubros, y la piña ocupa nuevamente el segundo lugar.

Sobre el mismo tema de plaguicidas, es importante destacar los principales agroquímicos utilizados en la actividad piñera, entre los cuales se encuentran los insecticidas: diazinon, etoprofos, carbanil, los herbicidas, ametrina, bromacil, diuron, paraquat, así como los fungicidas, fosetil, mancozeb, metalaxil, triadimefon (uso postcosecha) (Ruepert, 2010).

Algunos de estos plaguicidas para el uso de control de plagas en los cultivos de piña, han sido detectados en diferentes análisis de agua tanto superficial, como subterráneas,

análisis llevados a cabo por distintas instituciones nacionales (Castro *et al*, 2014). Está situación ha despertado la preocupación de las personas y que en múltiples ocasiones ha impulsado a la presentación de denuncias por la contaminación de fuentes de agua; y de las innumerables acciones que favorecen esta contaminación como la deforestación, el incumplimiento de límites de áreas protegidas, entre otras.

Precisamente, la provincia de Limón ha sido una de las zonas del territorio nacional más invadida desde hace una década por la producción piñera. Un ejemplo de ello son los cantones de Sarapiquí, Guácimo, Guápiles y Siquirres, donde se pueden apreciar extensos territorios de plantaciones de piña que alguna vez fueron fincas ganaderas, de bosques naturales o dedicadas a otros tipos de agricultura. Entre los factores importantes que favorecieron el establecimiento de esta actividad en la zona caribeña, se mencionan la inestabilidad de la actividad ganadera, la existencia del puerto de la región, y los incentivos para promover la expansión de productos no tradicionales (Acuña, 2006).

Ya en 2003, se advertía sobre los impactos ambientales de la actividad piñera en el Caribe y la vulnerabilidad de los acuíferos de Siquirres a la contaminación con plaguicidas utilizados en la piña. Esta situación fue evidenciada finalmente por el IRET, en el acueducto de El Cairo y Milano, al detectarse la presencia de bromacil en las nacientes utilizadas para el abastecimiento de agua para consumo en ambos acueductos (Ruepert, Castillo, Bravo y Fallas, 2005). Esta situación se mantuvo hasta que en el 2007, el Ministerio de Salud declaró el estado de emergencia, solicitando a las 6 mil personas de las comunidades de El Cairo, Milano, La Francia y Luisiana, suspender el consumo de agua de los acueductos ya que los análisis de agua confirmaban la presencia de agroquímicos en las aguas de las cañerías domésticas (Castro, 2009). A partir de esta fecha, el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados inició el suministro de agua potable mediante camiones cisterna (Castro, 2009). Posteriores análisis realizados por el IRET detectaron nuevamente restos del fungicida triadimefon y de los herbicidas bromacil y diurón, en el agua de los acueductos de Milano, El Cairo y Luisiana (Programa Estado de la Nación, 2010). Por estos casos, la Sala Constitucional sancionó al ICAA, el Minaet y Senara (resoluciones 2009-9040, 2009-9041 y 2009-11218), por la falta de estudios sobre los riesgos ambientales de las plantaciones piñeras y la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos (Programa Estado de la Nación, 2010). La situación también dio pie a una solicitud de moratoria para nuevas plantaciones de piña, por parte

de los Concejos Municipales de Guácimo (acuerdo 38-08) y de Siquirres (acta de la sesión 146-09) (Programa Estado de la Nación, 2010).

Estudios de marzo del 2014 del Laboratorio de Análisis de Residuos de Plaguicidas (LAREP), detectaron concentraciones de 2,8 microgramos por litro de bromacil y 0,1 microgramos por litro de triadimefon y otros plaguicidas (Castro *et al*, 2014). Sin embargo, actualmente el país no cuenta con un marco legal para la regulación de estos compuestos encontrados, por lo que se ha empleado como referencia la normativa de la Unión Europea, la cual establece un límite general de 0,1 microgramos por litro de residuos de plaguicidas en agua para consumo humano (Consejo de la Unión Europea, 1998). Lo que muestra que el valor encontrado está por encima de lo permitido a nivel internacional.

Además en el 2010, datos oficiales del AyA arrojaron que la provisión de este líquido por medio de cisternas implicó un costo de más de 335,7 millones de colones en tres años. En mayo del 2014 el Laboratorio Nacional de Aguas recomendó suspender el abastecimiento, ya que desde el 2012 los laboratorios contratados no han detectado la presencia de residuos de plaguicidas. Sin embargo, dicha medida no se ha tomado por la falta de un criterio unificado sobre la existencia de residuos en los sistemas de abastecimiento. Además, la presencia ha sido detectada desde el 2003 por el LAREP, inclusive en análisis de muestras tomados en marzo 2014 (Castro *et al*, 2014).

Basado en lo expuesto anteriormente, han surgido las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los posibles efectos en la salud de la población de Milano, Luisiana y El Cairo asociados con la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas?
- ¿Cuál es el estado de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de las poblaciones en estudio?
- ¿Cómo se exponen las poblaciones de Milano, Luisiana y El Cairo al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas?
- ¿Cuál es el riesgo de enfermar asociado a la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, en las comunidades Milano, Luisiana y El Cairo?

1.2.1. Objetivos

1.2.1.1. Objetivo General

- Analizar los posibles efectos en la salud de las poblaciones de Milano, Luisiana y El Cairo por la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, estudiados en el periodo de setiembre 2013 a enero de 2014.

1.2.1.2. Objetivos Específicos

- Describir el estado de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de las poblaciones de Milano, Luisiana, El Cairo y La Herediana.
- Caracterizar la exposición de la población al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas en Milano, Luisiana y El Cairo.
- Estimar el riesgo de enfermar asociado a la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas en Milano, Luisiana y El Cairo, a partir de la morbilidad percibida.

1.3. Justificación

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ha declarado el acceso al agua potable y al saneamiento como un derecho humano (ONU, 2003). Así mismo resalta puntos importantes entorno al recurso hídrico; el primero de ellos, es la disponibilidad, refiriéndose a que el abastecimiento de agua de cada persona debe ser continuo y suficiente para los usos personales y domésticos. Según la Organización Mundial de la Salud, una persona necesita de 100 litros por día de agua para satisfacer sus necesidades básicas de consumo (para bebida y preparación de alimentos) e higiene básica (OMS, 2003). El segundo punto a destacar es la calidad del agua, la cual debe ser salubre, y por lo tanto, no deberá contener microorganismos o sustancias químicas o radiactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de los seres humanos. Considerándose de esta manera la cantidad y la calidad del agua como determinantes del estado de salud de la población.

Tomando en cuenta estos criterios, resulta necesario fijar la mirada en la realidad de la población rural de Costa Rica y a las circunstancias que enfrentan entorno al agua, producto de la actividad piñera. La expansión de este monocultivo se ha acelerado en los últimos años, especialmente en las poblaciones en estudio: Milano, Luisiana y El Cairo, pertenecientes al cantón de Siquirres. Estas comunidades han sido directamente afectadas por la contaminación de sus fuentes de agua con agroquímicos empleados en las plantaciones de piña. Debido a esto, se inhabilitó el uso de dichas fuentes desde 2007 para consumo humano. Esta situación forzó al Instituto de Acueductos y Alcantarillados al abastecimiento de los poblados afectados con agua potable mediante camiones cisterna.

A pesar de esto, los acueductos locales no suspendieron el suministro del agua de las fuentes contaminadas, con el fin de que la población afectada pudiera utilizar el agua solamente en las labores domésticas e higiene personal, debido a que lo suministrado por los camiones cisternas no era suficiente para satisfacer todas las necesidades básicas personales y del hogar. No obstante, muchas familias continúan utilizando el agua de los acueductos para cocinar y beber sin ningún tipo de tratamiento previo, pasando por alto las advertencias sobre la contaminación inminente del agua y su potencial riesgo a la salud.

Bajo este contexto, la presente investigación contribuirá al conocimiento sobre el impacto que ha tenido la contaminación por plaguicidas del agua para consumo humano, en la salud de las personas de las comunidades de Milano, Luisiana y El Cairo producto de una exposición a largo plazo a agroquímicos, un tema poco estudiado en Costa Rica. Esta investigación proveerá información sobre el uso de la metodología de casos y controles para el estudio de la asociación estadística entre el factor de riesgo en estudio y ciertos padecimientos, considerándose a su vez un aporte relevante para la Salud Ambiental en el área de la epidemiología ambiental.

Asimismo, los resultados generados de esta investigación podrían ser empleados por instituciones gubernamentales como el Ministerio de Salud, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y la Caja Costarricense del Seguro Social, Municipalidades, para la toma de decisiones con respecto a las necesidades en salud y saneamiento de las comunidades, así como a las acciones para solucionar el problema. Esta información puede ser utilizada para impulsar la creación de programas de salud y para generar datos epidemiológicos de otras comunidades rurales que presenten problemáticas similares. Además, por la Universidad de Costa Rica para impulsar proyectos que mejoren la calidad de vida de las poblaciones en riesgo y más específicamente por la Escuela de Tecnologías en Salud y por estudiantes de la carrera Salud Ambiental para continuar esta investigación y profundizar en otras temáticas similares en la zona.

Al mismo tiempo los resultados podrán ser empleados por instituciones no gubernamentales como el Frente Nacional de Sectores Afectados por la Producción Piñera, Cedarena, Ditsö, la Asociación Ambientalista del Trópico Húmedo, las Asadas de Milano, Luisiana y El Cairo, con el fin de movilizar la búsqueda de soluciones en conjunto con las instituciones del Estado, lo que beneficiará de forma directa a las comunidades en estudio.

Capítulo II. Marco Teórico

En este apartado se describen y examinan los supuestos teóricos que sirven de referencia para el estudio de los posibles efectos en la salud de las poblaciones en cuestión, por la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas. Se abarcan los conceptos de ambiente, salud, determinantes de la salud, y salud ambiental. Se abordan la situación de la contaminación ambiental por plaguicidas como su dinámica en el ambiente y sus mecanismos de degradación. Se detallan las características de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon, los cuales han sido detectados en análisis de agua de los Acueductos de Milano, El Cairo y Luisiana y que llevaron al Ministerio de Salud a declarar el estado de emergencia en 2007 (Castro, 2009). Asimismo se describen casos de contaminación del recurso hídrico por estos plaguicidas de acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). Finalmente, se hace referencia a la exposición a plaguicidas y sus efectos en la salud: rutas de exposición, susceptibilidad y la evaluación de riesgo para la salud humana de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.

2.1. Concepto de Ambiente

Ordoñez (2000), en un informe sobre Salud Ambiental de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), menciona que el ambiente constituye “para cada ser o grupo humano, la totalidad del mundo físico que lo rodea, incluidas las entidades vivientes, los demás seres o grupos humanos, y sus interrelaciones”. Esta definición engloba la capacidad del ser humano de impactar el ambiente que lo rodea y viceversa, y va más allá del término de “ambiente físico o natural”, en el cual sólo se considera el conjunto de componentes sólidos, líquidos y gaseosos (litosfera, hidrosfera y atmósfera) y los seres vivos que en él se desenvuelven, con exclusión de los seres humanos y sus obras (Ordóñez, 2000).

Ampliando lo que se entenderá por ambiente, en esta investigación se utiliza el concepto de Escalante (2004), en el cual el ambiente es un sistema de relaciones en equilibrio dinámico, constituido en un proceso histórico de interacción sociedad-naturaleza, donde lo antrópico se integra como un elemento más que genera constantes cambios, pero con una capacidad de impactar o modificar el sistema extraordinariamente significativa. De acuerdo con el autor, las interacciones entre los elementos naturales y los antrópicos

(incluyendo los físicos y socioculturales) explican el desarrollo y funcionamiento de éste (Escalante, 2004).

Bajo esta definición se entiende que el ambiente es el resultado de una evolución histórica entre el ser humano y los elementos naturales y antrópicos. Debido a la capacidad de las actividades humanas de modificar dicho sistema, existen diferencias en el espacio geográfico, las cuales a su vez influyen de distintas maneras en la vida (en la salud) del ser humano (Escalante, 2004).

2.2. Concepto de Salud

De acuerdo con la OMS, la salud es “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (1948). Este concepto surgió durante la Conferencia Sanitaria Internacional de 1946, celebrada en Nueva York. El contexto histórico del momento influyó en el concepto de salud, la cual pasó de considerarse solamente como la “ausencia de enfermedad”, a incluir componentes sociales, físicos y mentales, como factores que determinan la salud.

La OMS no ha realizado actualizaciones a esta definición, aunque se han sugerido modificaciones. En la década del 70, Millón Terris propuso una nueva definición de salud como el “estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento y no únicamente la ausencia de malestar o enfermedad” (1975). Esta definición implicó un cambio importante al incluir la parte subjetiva de la salud, el “sentirse bien”, y la parte objetiva, la “capacidad funcional”. Asimismo eliminaba la palabra “completo” alegando que la salud no es un absoluto y que hay distintos grados de salud y separando el término "enfermedad", del de "malestar", argumentando que es posible “sentirse bien”, aunque se viva con la enfermedad (Ponte, 2008).

No obstante, la propuesta de Milton Terris requiere eliminar la idea de que la salud es un “estado” pues se opone al dinamismo que tiene la vida, por lo que Ponte (2008), propone ver la salud como un proceso complejo y dialéctico; biológico y social; singular e interdependiente; que se aleja del equilibrio pero que posee cierto grado de estabilidad gracias a mecanismos de adaptación y relaciones dinámicas, ecológicas, culturales, políticas, económicas e históricas.

Estas contribuciones permiten ver la salud ya no solo como un fenómeno biológico, sino un proceso complejo entre el medio social y ecológico en donde se desarrollan las personas. A esto se suman aportes como los de Lalonde en 1974, a través del Informe "Nuevas perspectivas sobre la salud de los canadienses", en el cual planteó que, en el proceso de enfermar, los estilos de vida y las características del medio ambiente predominaban sobre la biología (Lalonde, 1974). Mucho antes, la contribución del médico alemán, Rudolf Virchow, al concluir que la salud, no es solo un problema médico, sino la otra cara de un problema de naturaleza política, indicando que los principales determinantes que condicionan la salud y la enfermedad resultan fundamentalmente de la distribución desigual del poder económico y social (citado por Benach, 2005).

Por su parte, la OMS ha señalado que en el mundo, las diferencias entre las personas socialmente desfavorecidas y aquellas en posiciones sociales más privilegiadas, influyen en el acceso a los recursos sanitarios básicos y al sistema de salud (2005). Es así como las personas pertenecientes a grupos más vulnerables, enferman y mueren con mayor frecuencia que aquellas con mayores recursos. Estas inequidades han aumentado a pesar de que los niveles de riqueza, conocimientos e intereses por los temas concernientes a la salud, son mayores que en tiempos anteriores (OMS, 2005).

Aunque la mayoría de los problemas de salud se pueden atribuir a las condiciones socioeconómicas de las personas, las políticas de salud aún se dirigen al tratamiento de la enfermedad desde un punto de vista biológico, sin abordar adecuadamente las "causas de las causas". De acuerdo con la OMS, esto permitirá alcanzar las metas de salud de los Objetivos para el Milenio tal como se había planeado (2005).

Para Benach (2005), los factores que determinan la forma de vivir, enfermar y morir de las personas, responden a tres grupos principales de causas: la biología y la genética, los hábitos o conductas personales y la calidad y acceso a la atención sanitaria. Estos factores se explican a continuación:

- Factores ligados a la atención sanitaria: se refieren a la cantidad, calidad, costos de la atención y acceso a los servicios sanitarios, aspectos que escapan al control de las personas. Estas intervenciones sanitarias son necesarias y juegan un papel importante en la salud de las personas enfermas y su estado se relaciona con el

tipo de políticas de salud pública que posea un país. No obstante, este factor por sí sólo no explica la totalidad de la mortalidad, de acuerdo con Benach (2005), en el 15% de las enfermedades que poseen un tratamiento efectivo, las tasas de mortalidad se relacionan principalmente con factores de tipo social y económico y no con el tratamiento médico. Esto debe considerarse en la formulación de políticas pues es necesario direccionar recursos para promocionar la salud y la prevención de la enfermedad, al actuar sobre factores sociales y económicos y no sólo en la curación (Benach, 2005).

- Factores biológicos y genéticos: incluyen aquellas causas ligadas a la genética y el envejecimiento celular y que son características propias e internas del individuo (Benach, 2005). Desde el punto de vista individual, estos factores deben considerarse, pero a nivel colectivo juegan un papel menor en el proceso de enfermar. Tal como apunta el autor, las razones se deben a que sólo una pequeña parte de la sociedad padece enfermedades de origen estrictamente genético y representan una parte muy pequeña de los problemas generales de salud. En segundo lugar, los factores biológicos interactúan con el ambiente, por lo que un problema de tipo biológico o genético puede ser subsanado o agravado de acuerdo a las condiciones del medio social donde se desarrolle la persona (Benach, 2005). Por otro lado, existen enfermedades cuyas causas son de origen social e histórico que provocan más muertes que enfermedades atribuidas a la predisposición genética. Por último, al autor menciona que debido a la complejidad de la interacción del ser humano con el ambiente, es poco probable que únicamente con el conocimiento genético, se puedan predecir y curar todas las enfermedades (Benach, 2005).
- Factores ligados a hábitos personales relacionados con la salud: estos comprenden un conjunto de decisiones que el propio individuo toma respecto a su salud (Benach, 2005). Ejemplo de ello son el fumar, beber alcohol en exceso, alimentarse inadecuadamente o hacer poco ejercicio físico. No obstante, aunque estos hábitos se relacionan con decisiones que toman las personas, no es el individuo el principal o único responsable de su estado de salud, pues también existe la responsabilidad social. Es decir que estos hábitos “individuales” responden y se ven influidos por el ambiente social y por causas socioeconómicas que suelen perjudicar más a los países o regiones más pobres, a las mujeres y a las clases sociales más desfavorecidas (Benach, 2005).

2.3. Concepto de Salud Ambiental

El incremento de los problemas ambientales y su estudio produjo el desarrollo de dos vertientes con diferentes preocupaciones. La vertiente “verde”, se concentra en los efectos de la actividad humana sobre el ambiente natural, y se centra en temas como el desarrollo sostenible, el efecto de invernadero, el deterioro de la capa de ozono, el ordenamiento territorial, la deforestación, la biodiversidad, entre otros (Ordóñez, 2000).

Por otro lado la vertiente “azul”, se preocupa por los efectos del ambiente sobre la salud y bienestar del ser humano. Esta última generalmente se ha denominado “salud ambiental” (Ordóñez, 2000). Evidentemente estas dos vertientes se encuentran estrechamente relacionadas, con temas traslapados, no obstante, en el ámbito internacional, se ha establecido al Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como orientador de la verde y a la OMS, de la azul.

Esta estrecha relación entre ambiente y salud, es estudiada por la Salud Ambiental como disciplina, la cual ha sido definida como “el estudio de las condiciones ambientales que pueden poner en riesgo la salud humana, a través de la prevención, diagnóstico, corrección y seguimiento de problemas ambientales” (ETS, 2012).

Por su parte la OMS, la ha definido de la siguiente manera:

“La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones” (OMS, 2004 citado desde OPS, 2010, pp 21).

2.4. Contaminación ambiental por plaguicidas

En la siguiente sección se aborda la problemática de la contaminación ambiental por plaguicidas. En primer lugar se define el término plaguicida, luego se aborda la dinámica

de los plaguicidas en el ambiente y los mecanismos de degradación de los mismos. Finalmente se presentan las características de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon y casos de contaminación del recurso hídrico a partir de datos de monitoreo con los cuenta la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

2.4.1. Definición de plaguicida

El Reglamento No. 37136 -MAG-COMEX-MINAET-S-MEIC sobre registro, uso y control de plaguicidas sintéticos formulados, ingrediente activo grado técnico, coadyuvantes y sustancias afines de uso agrícola, de Costa Rica define plaguicida de la siguiente forma:

“Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos” (MAG, COMEX MINAE, MINSA, MEIC, 2006, p. 4).

2.4.2. Dinámica de los plaguicidas en el ambiente

Los plaguicidas se comportan de diferente manera en el agua, aire, suelo y flora. La dinámica de los plaguicidas en el ambiente se explica a continuación:

- En la atmósfera

Las principales causas por las cuales los plaguicidas llegan a la atmósfera se relacionan a los procesos de vaporización; a la erosión eólica de partículas del suelo, y a la deriva durante la aplicación (García, 2000). Las condiciones climatológicas, la temperatura, y las características fisicoquímicas del plaguicida determinan la dinámica del mismo en la atmósfera. En el caso de la vaporización de los plaguicidas del suelo hacia la atmósfera, influye el contenido de humedad del mismo, pues se ha observado que en suelos secos, los plaguicidas son absorbidos fuertemente por las partículas, lo que inhibe su vaporización (García, 2000).

- **En las plantas**

Esta dinámica se encuentra ligada a los procesos de adsorción y partición (García, 2000). Una vez que las plantas entran en contacto con el plaguicida, éste sufre procesos de metabolización y transformación, en donde las sustancias pueden activarse, desactivarse, aumentar o disminuir su toxicidad tanto para la planta como para otros organismos (Villalobos, 1999).

- **En el suelo**

Está ligada a los procesos de lixiviación, partición y adsorción. Los factores que influyen en esta dinámica se relacionan con la textura y el contenido de materia orgánica del suelo. A manera de ejemplo en suelos arcillosos con contenido orgánico alto, la retención de los plaguicidas es mayor. Otros factores que intervienen son: contenido de humedad del suelo, temperatura, oxigenación, pH y la cantidad de microflora en el sustrato (Villalobos, 1999). El potencial de un plaguicida para contaminar aguas subterráneas se da cuando posee una alta movilidad superficial y percolación en el suelo.

- **En el agua**

La dinámica de los plaguicidas en el agua se relaciona con el ciclo de ésta en la naturaleza. Las formas de acceso de los plaguicidas son mediante aplicaciones directas, deriva durante la aplicación, erosión eólica e hídrica, de partículas en el suelo y el lavado pluvial de residuos en la atmósfera (García, 2000). Es importante mencionar que la contaminación de las aguas, tanto subterráneas como superficiales, se encuentra estrechamente ligada a la dinámica de los plaguicidas en el suelo y a las características de solubilidad en agua, vida media y adsorción del plaguicida (García, 2000). Además los residuos de plaguicidas en el agua no suelen encontrarse como sustancias puras, sino que se hallan adheridos a partículas de limo o materia orgánica y precipitan junto con los sedimentos; persisten en películas superficiales, o se acumulan dentro de los tejidos de los organismos (García, 2000).

2.4.3. Mecanismos de degradación de los plaguicidas en el ambiente

Existe una proporción de las aplicaciones de plaguicidas que permanecen en el ambiente (García, 2000). Este porcentaje se degrada en el mismo gracias a la fotólisis (acción de energía lumínica), la oxidación (acción del oxígeno), la reducción /adición del hidrógeno),

la hidrólisis (partición del agua), la isomerización (cambio en el orden de átomos de la molécula), y la conjugación (adición a otras sustancias presentes en el ambiente) (Villalobos, 1999). Estas reacciones generan productos como el dióxido de carbono, agua, sales minerales, metabolitos naturales y sustancias húmicas.

Con respecto a los procesos ligados a la dinámica de los plaguicidas en el ambiente, se han definido de forma básica cuatro:

- **Adsorción**

Es el proceso mediante el cual una sustancia disuelta se concentra sobre una superficie o su alrededor. Está sujeta a las fuerzas de atracción entre la superficie y el plaguicida, cuando estas son similares en cuanto a estructura química, la fuerza de atracción entre ellos es intensa, lo contrario ocurre si son diferentes (García, 2000). Este proceso influye en la velocidad de degradación de los plaguicidas, de forma tal que, entre mayor es la adsorción, menor es la velocidad inicial de degradación y mayor la persistencia de estos en el medio (Villalobos, 1999). Además se ha encontrado que con el agua de lluvia o de riego, aquellos plaguicidas débilmente adheridos al suelo, se percolarán a mayores profundidades que aquellos que se encuentren firmemente adheridos (García, 2000).

- **Lixiviación**

Se refiere al paso del agua a través de los poros del suelo por acción de la fuerza de gravedad (Villalobos, 1999). Por medio de la lixiviación, los plaguicidas se mueven en la dirección de las corrientes predominantes del agua en el suelo (García, 2000). Es posible también el movimiento de cierta cantidad de plaguicidas hacia la parte superior, por la evaporación del agua en el suelo, de esta forma se produce un esparcimiento o difusión de los plaguicidas a través del perfil de suelo. La importancia del proceso de lixiviación reside en la capacidad de ciertos plaguicidas de alcanzar las aguas subterráneas y de ahí corrientes de agua y depósitos superficiales alimentadas por estas (García, 2000).

- **Vaporización**

Es el proceso mediante el cual una sustancia química pasa del estado sólido o líquido al estado gaseoso. En general, cuando aumenta la velocidad del viento, la temperatura, o ambos, la velocidad de vaporización aumenta también (García, 2000).

- **Partición**

Se refiere al grado de captación o acumulación del plaguicida en el tejido u organismo expuesto (Villalobos, 1999). Estos se concentran debido a la actividad metabólica del organismo, la ingestión directa, por mecanismos físicos o la combinación de cualquiera de estos, produciendo una acumulación de residuos de plaguicidas o sus metabolitos. La estimación de la captación biológica de los plaguicidas se ha relacionado con el coeficiente de participación (K_{ow}), el cual mide la distribución de la sustancia entre una fase lipofílica y la fase acuosa, y estima la facilidad con la que un compuesto se acumula en un organismo (García, 2000).

2.4.4. Características de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon

A continuación se mencionan las características de los plaguicidas que han sido encontrados en agua destinada para consumo humano de las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana y que fueron identificados en los análisis elaborados por el Laboratorio Nacional de Aguas y el IRET.

2.4.4.1. Bromacil

El bromacil es un herbicida de amplio espectro que se utiliza para el control de malezas en el cultivo de cítricos y piña. Tanto bromacil y su sal de litio se utilizan para el control de malezas en otros usos no alimentarios (EPA, 1996). El bromacil se ha limitado a usos terrestres y no debe aplicarse a través de cualquier tipo de sistema de riego. No debe utilizarse en áreas donde haya agua en la superficie o en áreas entre mareas y debe mantenerse alejado de lagos, arroyos y estanques y humedales (EPA, 1996).

- Nombre Común: Bromacil
- Nombre Químico: 5-bromo-3-sec-butyl-6-methyluracil
- Familia Química: Uracilos
- Número de registro CAS: 314-40-9

2.4.4.2. Diuron

El diuron es un herbicida para el control de una amplia variedad de malas hierbas de hoja ancha en sitios de cultivos. Se utiliza en el tratamiento de herbicidas pre y post-emergente, como un fungicida y conservante en pinturas y tintes, y como un alguicida en la producción comercial de peces, estanques residenciales y acuarios (EPA, 2003).

- Nombre Común: Diuron
- Nombre Químico: 3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea
- Familia Química: Dimethylurea
- Número de registro CAS: 330-54-1

2.4.4.3. Triadimefon

El triadimefon es un fungicida sistémico de amplio espectro, usado para controlar el óxido y moho en las manzanas, uvas, peras, piñas, y las frambuesas. Además, se utiliza para controlar diversas enfermedades fúngicas en sitios de uso no alimentarios en césped residencial y comercial, plantas ornamentales, entre otras (EPA, 2006). Se debe evitar que el químico penetre en las aguas superficiales, el alcantarillado o las aguas subterráneas (EPA, 2006).

- Nombre Común: Triadimefon
- Nombre Químico: 1-(4-chlorophenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-2-butanone
- Familia Química: Azole (Triazoles)
- Número de registro CAS: 43121-43-3

En el Cuadro 2, se presenta una síntesis de las características generales de los tres plaguicidas, su acción biocida, estabilidad, usos, así como su comportamiento ambiental.

Cuadro 2. Características generales y del comportamiento ambiental de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon

Plaguicida	Bromacil	Diuron	Triadimefon
<i>Acción biocida</i>	Herbicida	Herbicida	Fungicida
<i>Estabilidad</i>	Descomposición lenta en medios ácidos	Estable a pH neutro y temperaturas normales, se hidroliza en medios ácidos o básicos.	Estable a hidrólisis.
<i>Usos</i>	Control no selectivo de malezas anuales en cítricos y piña	Control pre y postemergente temprano selectivo de malezas de piña y otros frutos. Mezclas: (+ bromacil)	Control de enfermedades fungosas de follaje y raíz en diversos cultivos
<i>Solubilidad en agua</i>	Alta	Baja	Moderada
<i>Persistencia en el suelo</i>	Extrema a mediana	Extrema a mediana	Ligera a no persistente
<i>Movilidad en el suelo</i>	Extrema a mediana	Mediana a ligera	Mediana
<i>Persistencia en agua sedimento</i>	Más persistente	No es clara	Menos persistente
<i>Bioacumulación</i>	Ligera	Ligera	Ligera
<i>Observaciones</i>	Posee alto potencial de lixiviación	Por su alta persistencia y movilidad existe gran potencial de contaminación de aguas subterráneas.	En el suelo se degrada en triadimenol cuya persistencia es de alta a extrema. Sus residuos antiguos tienen movilidad media y con potencial de lixiviación a aguas subterráneas.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IRET (2014).

2.4.5. Contaminación del recurso hídrico por los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon

La siguiente información se basa en los documentos de Decisión de Admisibilidad a Reinscripción (RED) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) además de una revisión de literatura sobre casos de contaminación del recurso hídrico por los plaguicidas bromacil, el diuron y el triadimefon.

2.4.5.1. Contaminación del agua para consumo humano con bromacil

De acuerdo con la EPA (1996), existe gran cantidad de datos que prueban que el bromacil se infiltra a las aguas subterráneas, como resultado de uso agrícola normal. En Estados Unidos, la aplicación de tres formulaciones comerciales de bromacil se han prohibido en los cultivos de cítricos del condado de Kern, en California, debido a la amenaza para sus aguas subterráneas (EPA, 1996). La EPA ha concluido a partir de los datos de monitoreo, que el bromacil puede llegar a disminuir la calidad de este recurso (EPA, 1996). Esta Agencia indica que el bromacil se ha detectado en el agua subterránea de 5 estados, con concentraciones en muchos pozos de Florida de más de 100 ppb, por encima del nivel de advertencia para la salud o *Lifetime Health Advisory* definido por la EPA en 70 ppb (70 ug/L) (EPA, 2012). En Wells, Sebring, Florida, también se han encontrado niveles de bromacil cerca de este límite. En la ciudad de De Soto, el agua subterránea afectada por el bromacil, ha quedado contaminada durante varios años, donde las concentraciones del químico en los pozos no han disminuido en el tiempo, incluso ante la reducción en la tasa de aplicación del plaguicida (EPA, 1996).

En Hawaii, el bromacil ha sido muy utilizado en los campos de piña desde 1970. Estudios de su comportamiento en el suelo, detectaron su presencia a una profundidad de 3 m, 18 meses después de la aplicación anterior y a una profundidad de 15 m luego de 190 días desde la última aplicación (Zhu, Li, 2002; Alavi, Sanda, Loo, Green y Ray, 2008). Este hallazgo soporta la detección del agroquímico en pozos de la zona (Zhu, Li, 2002; Alavi, Sanda, Loo, Green, y Ray, 2008).

2.4.5.2. Contaminación del agua para consumo humano con diurón

El Departamento de Regulación de Pesticidas de California ha identificado al diuron como uno de los 25 plaguicidas de más uso en el estado (Segawa, Levine, Neal, y Brattesani, 2013). Este agroquímico puede ser transportado hacia aguas superficiales a través de la escorrentía y la deriva de las pulverizaciones de aplicaciones aéreas y terrestres. La EPA ha recopilado datos del monitoreo de zonas donde se utiliza el diuron (en cultivos de cítricos, plátanos y caña de azúcar). En South Florida, entre 1993 y 1998 el monitoreo registró una tasa de detección de diuron del 22%, con valores menores o iguales a 1 ppb. Posteriormente entre diciembre de 1998 y agosto de 2001 obtuvo una tasa de detección del 4% (EPA, 2003). Otros datos de monitoreo en el río Sacramento y el río San Joaquin, en California, en el periodo de diciembre de 2000 a marzo de 2001, detectaron diuron en el 100% de las muestras del río San Joaquín con una concentración máxima de 8,45 ppb, y un 75% de detección en el río Sacramento con una concentración promedio de 1,7 ppb (EPA, 2003). Tomando como referencia estos datos, la EPA ha considerado que las concentraciones ambientales estimadas (EECs) para las aguas superficiales son de <1 ppb, lo que no supera el nivel de comparación de agua potable (DWLOC) de 28 ppb (EPA, 2003). Sin embargo, este plaguicida se encuentra entre los 25 plaguicidas más frecuentemente detectados en el agua superficial y subterránea de acuerdo con la Encuesta Geológica en Estados Unidos (USGS) (Gilliom, 2007).

2.4.5.3. Contaminación del agua para consumo humano con triadimefon

El triadimefon pueden ser transportado a la superficie del agua durante o después de las aplicaciones terrestres a través de la escorrentía y/o la erosión, así como la lixiviación del suelo (EPA, 2006). Un estudio sobre el monitoreo de aguas subterráneas en Nueva Jersey, y del uso del triadimefon en césped, mostró una concentración máxima en el agua de 25 ppb, lo que indicó que el potencial del triadimefon de contaminar las aguas subterráneas puede ser mayor que lo supuesto a partir de valores modelados. Esto puede ser un riesgo imprevisto para pozos de agua subterránea poco profundos, utilizados para el consumo humano en las zonas donde se aplica triadimefon (EPA, 2006).

2.5. Exposición a plaguicidas y efectos en la salud

En el siguiente apartado se describen las rutas de exposición a plaguicidas y los factores que influyen en la susceptibilidad del individuo. Además se presentan resultados de evaluaciones de riesgo para la salud humana de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.

2.5.1. Exposición a los plaguicidas

El ambiente, es una fuente primordial de exposición a plaguicidas, principalmente a partir de la actividad agrícola. De las aplicaciones que se realizan en el campo, aproximadamente el 47% de los productos químicos son depositados en suelos y aguas o se dispersan en la atmósfera (Ramírez y Lacasaña, 2001).

Este tipo de exposición se conoce como exposición poblacional y en general es de tipo crónica, se caracteriza por gran variedad de fuentes y bajas concentraciones. Las principales fuentes son los alimentos de origen vegetal o animal, y por medio del agua, aire y suelos contaminados, además de animales y plantas contaminados (Ramírez y Lacasaña, 2001). Por ello se abarcan las tres vías de exposición, la respiratoria, el contacto directo, y la vía oral (Varona *et al*, 2006).

Otro tipo de exposición a los plaguicidas utilizados en la agricultura es la ocupacional, la cual afecta directa a las personas que trabajan con estas sustancias. A nivel laboral, las mismas suelen ser a mayores concentraciones y en periodos más cortos. Es por ello que los trabajadores agrícolas y sus familias poseen mayor probabilidad de intoxicaciones agudas por estos químicos (Ramírez y Lacasaña, 2001).

Para la evaluación de la exposición es importante tomar en cuenta las siguientes variables:

- La ruta.
- La duración y frecuencia.
- La dosis.
- La exposición a otras sustancias tóxicas.

- Otros factores como el régimen alimentario, el estilo de vida y la ocupación de la persona (Niño, 2010).

2.5.2. Rutas de exposición

Según el mecanismo de entrada del contaminante al organismo, se pueden definir las siguientes rutas de exposición:

- La piel (absorción cutánea)

El contacto con la piel es la vía más común de exposición a las sustancias tóxicas para posteriormente alcanzar la circulación sanguínea. A nivel de la dermis existen diferentes factores que afectan la absorción cutánea de sustancias tóxicas que comprenden:

- El estado de la piel, a pesar de que la epidermis es una barrera eficaz, en ocasiones, ocurren daños físicos a esta barrera protectora, permitiendo la penetración de las sustancias tóxicas a la epidermis y el ingreso a la dermis donde se introducen más fácilmente al torrente sanguíneo y se transportan a otras partes del cuerpo.
- La constitución química de la sustancia: los solventes orgánicos, se absorben fácilmente a través de la epidermis. Por ejemplo los plaguicidas liposolubles se absorben a través de la piel intacta (OMS, 1992).
- La concentración de la sustancia tóxica y el tiempo de exposición: su aumento supone un incremento de la tasa o la cantidad del material absorbido (Niño, 2010).

- El sistema respiratorio (inhalación)

Las sustancias tóxicas se absorben fácilmente en el sistema respiratorio, por lo que ésta es ruta de exposición más fácil y rápida. Esto se debe a que el recubrimiento del sistema respiratorio no es eficaz para evitar la absorción de las mismas en el cuerpo. Los pulmones absorben eficazmente los vapores de plaguicidas o las gotitas de aerosoles con un diámetro inferior a 5 μm , las partículas más grandes pueden absorberse por la vía digestiva una vez expulsadas de las vías aéreas (OMS, 1992).

- **El sistema digestivo (ingestión)**

Se puede producir ingestión accidental o suicida o bien por consumo de alimentos contaminados, utilización de vajillas o cubiertos contaminados, y las manos contaminadas pueden favorecer la absorción por esta vía (OMS, 1992). Los efectos que puede provocar la ingestión de una sustancia química dependen de la concentración que se presenta en los órganos afectados, su forma química y física. Estos efectos se dan después de la absorción y se relacionan con el tiempo de permanencia de la sustancia en el tejido o el órgano afectado (Niño, 2010). Una vez que la sustancia química es absorbida en la sangre, se distribuye a todo el cuerpo, se traslada de un órgano o tejido a otro (proceso conocido como translocación) o se transforma en un nuevo compuesto (realizándose el proceso denominado biotransformación) (Niño, 2010).

2.5.3. Susceptibilidad de los individuos

Los efectos en la salud causados por los plaguicidas no solamente dependen de la exposición, sino también de la susceptibilidad del individuo, para lo que se pueden señalar los siguientes factores:

- **Sexo**

Las dosis tóxicas pueden variar considerablemente con el sexo del animal. En animales como las ratas se ha apreciado que las hembras soportan muchísimo mejor la acción del Diazinón que los machos (Salmeron, 1977).

- **Edad**

En términos de edad es conocido que los niños son más sensibles que los adultos a ciertos tóxicos, en especial a aquellos con una acción más directa sobre el sistema nervioso (Salmeron, 1977). Esto debido a que se ha considerado que la edad influye en la sensibilidad de las personas a los plaguicidas. Las principales diferencias se dan en aspectos toxicocinéticos y toxicodinámicos que median la biotransformación de los plaguicidas en el organismo (Pope, 2010). Asimismo la exposición a estos químicos puede variar, basada en las diferencias de comportamiento relacionadas con la edad; por ejemplo los adultos pueden exponerse (o haberse expuesto en el pasado) a los plaguicidas de forma ocupacional, una posibilidad que se excluye en el caso de niños y

adultos jóvenes. Además, en los individuos mayores ha transcurrido más tiempo para acumular residuos o daños por exposiciones crónicas a estas sustancias (Pope, 2010).

- **Estado patológico**

La alteración de órganos esenciales puede favorecer la acción de estos productos. Por ejemplo la insuficiencia renal disminuye la eliminación del químico aumentando su nocividad. Asimismo, la insuficiencia hepática, por alteración del poder de neutralización de tóxicos del hígado, potencia la acción de estas sustancias (Salmerón, 1977).

- **Estilos de vida**

Estudios que analizan efectos de plaguicidas en la salud, han apuntado como factores confusores los estilos de vida, incluyendo los hábitos de fumado, el consumo de bebidas alcohólicas. Debido a que los individuos con estos hábitos son más susceptibles a los efectos (Mehrpour *et al*, 2014).

2.5.4. Riesgos para la salud humana de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon

La siguiente información se basa en los documentos de Decisión de Admisibilidad a Reinscripción (RED) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) los cuales consisten en una revisión exhaustiva de los efectos sobre la salud humana de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon (EPA, 2014).

2.5.4.1. Riesgos para la salud humana del bromacil

A continuación se mencionan algunos de los estudios realizados para determinar el riesgo para la salud humana de la exposición al bromacil.

- Toxicidad aguda: La toxicidad aguda del bromacil en la mayoría de las vías de exposición ha sido clasificada en la categoría más baja de toxicidad posible, categoría IV. Sin embargo, en la exposición ocular y dérmica, se encuentra en la categoría III, lo que implica que el bromacil es ligeramente irritante para los ojos y la piel (EPA, 1996; PSEP, 2012; PPDB, 2014).
- Toxicidad crónica y carcinogenicidad: Con base en estudios realizados en animales, se determinaron los signos clínicos de disminución del peso corporal,

atrofia focal de los túbulos seminíferos (anomalías y degeneración testicular), hiperplasia en la corteza suprarrenal y atrofia de la retina, tendencia positiva en los tumores de tiroides (tumores de adenomas de células C y adenomas de las células foliculares de la tiroides y/o carcinomas combinados) y ampliación de las células centrolobulillar del hígado (EPA, 1996). El aumento de tumores de tiroides y de hígado fue la base para su clasificación de carcinogenicidad, en el grupo C – posible carcinógeno humano (de acuerdo con la clasificación de carcinogenicidad de 1986 de la EPA) (EPA, 1996).

- Toxicidad en el desarrollo del embrión: Un estudio en ratas encontró el aumento significativo de variaciones del desarrollo esquelético, es decir, retraso en la osificación parcial del esqueleto axial y la osificación parcial apendicular del esqueleto en las dosis más altas probadas (EPA, 1996). Se encontró una significativa reducción del número de crías y se produjo un aumento significativo en el porcentaje de variaciones en el esqueleto con la dosis más alta (EPA, 1996). Los datos de desarrollo para bromacil indican que los efectos tuvieron lugar a dosis que eran iguales o superiores a las dosis que causan toxicidad materna (EPA, 1996). La EPA considera los efectos de desarrollo/reproducción preocupantes cuando se observan con dosis más bajas que las que causan efectos maternos (EPA, 1996).
- Disruptor endocrino: El bromacil se encuentra catalogado como disruptor endocrino, pues existe evidencia que soporta esta clasificación a partir de lo encontrado por Hurley, Hill y Whiting (1998) citado desde The Endocrine Disruption Exchange (2015).
- Toxicidad reproductiva: En un estudio de reproducción en ratas, no se encontraron efectos reproductivos, además no se encontró evidencia que indicara que el bromacil se asocia con una mayor toxicidad para la reproducción (EPA, 1996).
- Mutagenicidad: El bromacil no indujo una respuesta mutagénica en un ensayo de síntesis de ADN no programado. En general se encontró que el bromacil no es genotóxico (EPA, 1996).
- Metabolismo: En varios estudios metabólicos con ratas se observó que la principal vía de eliminación del bromacil es a través de la orina. En las dosis más bajas, la eliminación por la orina y la eliminación fecal fueron aproximadamente iguales (EPA, 1996). El bromacil se absorbe fácilmente en el tracto gastrointestinal, ampliamente metabolizado y se excreta rápidamente. Los metabolitos hidroxilados

fueron eliminados como conjugados glucurónidos y no hay evidencia de acumulación. El principal metabolito de bromacil en la orina de las ratas fue de 5-bromo-6-hidroximetil-3-sec-butyluracil. Niveles de trazas del compuesto original y otros dos metabolitos (no identificados) se excretan en la orina (EPA, 1996).

A continuación se resumen los indicadores de aviso para salud¹ utilizados por la EPA en sus Estándares de Agua Potable (EPA, 2012):

Cuadro 3. Resumen de indicadores de aviso para salud del bromacil

<i>One-day Health Advisory² (mg/L)</i>	<i>Ten-day Health Advisory³ (mg/L)</i>	<i>Life-time Health Advisory⁴ (mg/L)</i>	<i>RfD⁵ (mg/kg/día)</i>	<i>ADI⁶ (mg/kg/día)</i>	<i>Categoría cáncer</i>
5	5	0.07	0.1	0,13	C ⁷

Fuente: Elaboración propia a partir de: EPA, 2012 y PPDB, 2014.

2.5.4.2. Riesgos para la salud humana del diuron

A continuación se mencionan los estudios realizados para determinar el riesgo para la salud humana de la exposición al diuron, recopilados por la EPA en 2003.

Toxicidad aguda: El diuron posee una toxicidad aguda baja y se ubica en las categorías III o IV en las rutas de exposición oral, dérmica o por inhalación (EPA, 2003), y se considera un irritante de la piel y de los ojos, (PSEP, 2012; PPDB, 2014).

¹ Indicadores de aviso para salud (*Health Advisories*): estimación de los niveles aceptables de una sustancia química en el agua potable sobre la base de la información sobre efectos en la salud. Sirven de orientación técnica para los contaminantes de agua potable no regulados en Estados Unidos (EPA, 2012).

² Concentración de una sustancia química en el agua potable para la cual no se espera que cause efectos adversos no carcinogénicos en un máximo de un día de exposición. Está destinado a proteger a un niño de 10 kg con un consumo de 1 l/día de agua (EPA, 2012).

³ La concentración de una sustancia química en el agua potable para la cual no se espera que cause efectos adversos no carcinogénicos para un máximo de diez días de exposición. Pretende proteger a un niño de 10 kg con un consumo de 1 l/día de agua (EPA, 2012).

⁴ Concentración de una sustancia química en el agua potable para la cual no se espera que cause efectos no carcinogénicos adversos para toda una vida de exposición. Se basa en la exposición de un consumo de 2 litros de agua por día para adultos de 70 kg (EPA, 2012).

⁵ Estimación de la exposición oral diaria de la población general que es sin riesgo apreciable de efectos dañinos durante toda la vida (EPA, 2012).

⁶ Medida de la cantidad de una sustancia en los alimentos o el agua potable que puede ser ingerida (por vía oral) diariamente durante toda la vida sin un riesgo apreciable para la salud (PPDB, 2014).

⁷ Posible carcinógeno humano

- Toxicidad crónica y carcinogenicidad: Los objetivos primarios del diuron son la sangre, la vejiga y los riñones. Hallazgos en estudios crónicos en ratas y ratones mostraron una mayor incidencia de la inflamación de la vejiga urinaria y el engrosamiento de la pared en dosis altas, y se encontró relación con la dosis y el aumento en la severidad de la hiperplasia focal del epitelio de la vejiga urinaria y la pelvis renal (de riñón) en ambos sexos (EPA, 2003). En estudios de toxicidad crónica en ratas, ratones y perros se encontró daño de los eritrocitos y como resultado anemia hemolítica y hematopoyesis compensatoria, que se manifiesta con la disminución significativa del número de eritrocitos, los valores de hemoglobina y hematocrito, aumento del volumen corpuscular medio (VCM), y hemoglobina corpuscular media (HCM), formas anormales de eritrocitos y recuento anormal de reticulocitos y leucocitos (EPA, 2003). El diuron se ha categorizado como un conocido/probable cancerígeno humano (de acuerdo con la clasificación de carcinogenicidad de 1996 de la EPA), basado en la generación de carcinomas de vejiga en ratas de ambos sexos, carcinomas renales en la rata macho y carcinomas de las glándulas mamarias (adenocarcinomas mamarios) en el ratón hembra (EPA, 2003).
- Disruptor endocrino: Se posee evidencia que soporta al diuron como disruptor endocrino, a partir de lo encontrado por Kojima, Katsura, Takeuchi, Niiyama, y Kobayashi (2004) y Orton, Lutz, Kloas y Routledge (2009), citado desde The Endocrine Disruption Exchange (2015).
- Toxicidad reproductiva y en el desarrollo: La base de datos para la evaluación de toxicidad pre y post-natal no reveló toxicidad reproductiva o en el desarrollo (EPA, 2003).
- Mutagenicidad: El diuron no fue mutagénico en bacterias o en células de mamífero y no se observó ningún indicio de daño del ADN en hepatocitos primarios de rata. Se encontraron aumentos marginales de aberraciones estructurales en las células de ratas en el ensayo de aberración cromosómica. Sin embargo, los niveles de aberraciones estaban dentro del rango de control histórico y se evaluaron como negativos (EPA, 2003).
- Metabolismo: Un estudio en ratas indicó que el diuron se absorbe y se metaboliza dentro de 24 horas después en las dosis más baja y dentro de 48 horas después de la dosis más alta (EPA, 2003). La orina es la principal vía de excreción en ambos sexos, sin embargo, se detectó una pequeña cantidad de diurón en las

heces. Los niveles más altos de residuos en tejido, se encuentran en el hígado y los riñones 4 días después de la exposición. El metabolismo de diuron involucra N-oxidación, algunos anillos de hidroxilación, desmetilación, dechloración, y la conjugación con sulfato y ácido glucurónico (EPA, 2003).

A continuación se resumen los indicadores de aviso para salud utilizados por la EPA en sus Estándares de Agua Potable (EPA, 2012):

Cuadro 4. Resumen de indicadores de aviso para salud del diuron

<i>One-day Health Advisory (mg/L)</i>	<i>Ten-day Health Advisory (mg/L)</i>	<i>Life-time Health Advisory (mg/L)</i>	<i>RfD (mg/kg/día)</i>	<i>ADI (mg/kg/día)</i>	<i>Categoría cáncer</i>
1	1	-	0.003	0,007	L ⁸

Fuente: Elaboración propia a partir de: EPA, 2012 y PPDB, 2014.

2.5.4.3. Riesgos para la salud humana del triadimefon

A continuación se mencionan los estudios realizados para determinar el riesgo para la salud humana de la exposición al triadimefon, recopilados; por la EPA en 2006.

- Toxicidad aguda: Triadimefon se clasifica en la categoría III de toxicidad aguda para las vías oral y dérmica y como categoría IV para la inhalación aguda. También se clasifica como categoría IV de potencial de irritación ocular y de la piel. Sin embargo, el triadimefon causa sensibilización dérmica (EPA, 2006; O'Malley, 2010). Su efecto más importante es su neurotoxicidad presentada en estudios en ratas, ratones y conejos donde causó cambios en el comportamiento neurológico relacionados con la hiperactividad (EPA, 2006; NIH, 2009), similar a los efectos de drogas como la cocaína y la anfetamina (Ikaidi, Akunne y Soliman, 1996; Faro, 2010).
- Toxicidad crónica y carcinogenicidad: el triadimefon posee una clasificación de posible carcinógeno humano, utilizando como base el aumento estadísticamente significativo en los adenomas de la tiroides en ratas macho y adenomas hepatocelulares en ratones de ambos sexos (EPA, 2006).
- Disruptor endocrino: Se posee evidencia que soporta al triadimefon como disruptor endocrino, a partir de lo encontrado por Hurley, Hill y Whiting (1998), Petit, Le Goff,

⁸ Probable carcinógeno en humanos

Cravedi, Valotaire y Pakdel (1997), Vinggaard, Hnida, Breinholt y Larsen (2000) citado desde The Endocrine Disruption Exchange (2015).

- Toxicidad reproductiva y en el desarrollo: Los estudios actuales de toxicidad para el desarrollo y la reproducción no sugieren una mayor sensibilidad de los organismos jóvenes en comparación con los organismos adultos (EPA, 2006).
- Mutagenicidad: El triadimefon no se considera mutagénico según se desprende de la evidencia obtenida en una batería de pruebas in vitro e in vivo (EPA, 2006).
- Metabolismo: En mamíferos, el metabolismo ocurre en el hígado, principalmente a triadimenol y sus conjugados de ácido glucurónico; luego de la administración oral, el 83-96% es excretado como compuesto original en la orina y las heces en 2 a 3 días. La vida media en el plasma sanguíneo es 2,5 horas (DVA Agro, 2010).

A continuación se resumen los indicadores de aviso para salud utilizados por la EPA en sus Estándares de Agua Potable (2012):

Cuadro 5. Resumen de indicadores de aviso para salud del triadimefon

<i>One-day Health Advisory (mg/L)</i>	<i>Ten-day Health Advisory (mg/L)</i>	<i>Life-time Health Advisory (mg/L)</i>	<i>RfD (mg/kg/día)</i>	<i>ADI (mg/kg/día)</i>	<i>Categoría cáncer</i>
-	-	-	-	0,08	L ⁹

Fuente: Elaboración propia a partir de: EPA, 2012 y PPDB, 2014.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las características de toxicidad aguda y crónica de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon.

⁹ Probable carcinógeno en humanos

Cuadro 6. Resumen de las características de toxicidad de los plaguicidas bromacil, diuron y triadimefon

<i>Plaguicida</i>	<i>Carcinógeno</i>	<i>Mutagénico</i>	<i>Disruptor endocrino</i>	<i>Reproducción o efectos en el desarrollo</i>	<i>Inhibidor de la colinesterasa</i>	<i>Neurotóxico</i>	<i>Irritante del tracto respiratorio</i>	<i>Irritante de la piel</i>	<i>Irritante de los ojos</i>	<i>Problemas generales de salud</i>
<i>Bromacil</i>	?	X	?	X	X	X	-	✓	✓	Puede causar inflamación del estómago y de las mucosas del intestino, gastroenteritis y daño del hígado
<i>Diuron</i>	?	X	?	?	X	X	✓	✓	✓	Posiblemente tóxico para el bazo y el hígado
<i>Triadimefon</i>	?	X	?	✓	X	?	-	✓	?	Posiblemente tóxico para el bazo y el hígado Posible sensibilizador de la piel y estrogénico

Fuente: Elaboración propia a partir de PPDB, 2014; TEDE (2015).

Simbología:

- ✓ : Conocido por causar problemas
- X : No se conoce que cause problemas
- ? : Es posible que cause problemas
- : Sin datos

2.6. Operacionalización del Marco Teórico

A continuación se presenta la tabla de operacionalización de variables e indicadores.

Objetivos	VARIABLES	Indicadores	Unidad de Estudio	Unidad De Análisis	Método para Recopilar Información
<p>1. Describir el estado de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de las poblaciones de Milano, Luisiana, El Cairo y La Herediana.</p>	<p>Estado de los sistemas de abastecimiento de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación geográfica del sistema -Tipo de fuente de aprovechamiento -Estado de la infraestructura del sistema -Tipo de tratamiento aplicado al agua -Concentración de plaguicidas en las fuentes de abastecimiento de los sistemas -Calidad microbiológica del agua del sistema de abastecimiento 	<p>ASADA de Milano, El Cairo, Luisiana y La Herediana</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Receptores de señal satelital -Listas de chequeo -Entrevista con los administradores de los acueductos -Visitas de campo - Informes de los análisis de agua del Laboratorio Nacional de Aguas, Centro de Investigaciones en Contaminación Ambiental y el Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas.
		<ul style="list-style-type: none"> -Fuente de abastecimiento -Manipulación y tratamiento del agua -Estado técnico del cisterna -Tipo de mantenimiento del cisterna 	<p>Camión cisterna</p>	<p>Sistema de abastecimiento de agua</p>	
<p>2. Caracterizar la exposición de la población al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas en Milano, Luisiana y El Cairo</p>	<p>Exposición</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Fuentes de abastecimiento del agua -Usos del agua -Almacenamiento temporal del agua -Tratamiento domiciliario del agua -Uso doméstico de plaguicidas -Cercanía de las viviendas a plantaciones 	<p>Población de Milano, El Cairo, Luisiana y la Herediana</p>	<p>Viviendas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Encuesta epidemiológica

Objetivos	Variables	Indicadores	Unidad de Estudio	Unidad de Análisis	Método para Recopilar Información
<p>3. Estimar el riesgo de enfermar asociado a la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas en Milano, Luisiana y El Cairo, a partir de la morbilidad percibida</p>	<p>Factores de riesgo de enfermar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Edad - Sexo - Escolaridad - Ocupación - Ingreso - Años de vivir en la comunidad - Acceso al Seguro Social - Hábitos personales (tabaquismo, consumo de alcohol, actividad física) - Síntomas (malestar estomacal, vómitos, diarreas, dolor de cabeza, mareos, irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas, fiebre, taquicardia, sudoración, temblor, convulsiones, visión borrosa, dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, irritación de ojos, garganta, nariz, intranquilidad, pérdida del apetito) - Enfermedades percibidas (presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y respiratorias, cáncer). - Antecedentes familiares (presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y respiratorias, cáncer). 	<p>Viviendas</p>	<p>Población de Milano, El Cairo, Luisiana, La Herediana</p>	<p>-Encuesta epidemiológica</p>

Capítulo III. Diseño metodológico

En este apartado se presenta el diseño metodológico, que se utilizó para el desarrollo de esta investigación, los métodos de recolección de datos y el análisis de la información, así como las consideraciones éticas tomadas en cuenta en el proceso.

3.1. Diseño de la investigación

La presente investigación consiste en un estudio de carácter transversal, cuantitativo, descriptivo y correlacional. Al tratarse de un estudio de corte transversal realiza una descripción “instantánea” de la frecuencia de los síntomas y padecimientos en los individuos de las poblaciones definidas (Almehida, 1992), permitiendo explorar el riesgo de enfermar asociado con la exposición al agua contaminada por plaguicidas. La recopilación de los datos de este estudio se realizó entre setiembre del 2013 a enero de 2014.

Como estudio descriptivo, se caracteriza por determinar cómo se encuentra la situación de las variables que se estudian en la población y conocer la distribución y frecuencia de la enfermedad, mediante las variables de persona, lugar y tiempo. Esto contribuye a realizar un diagnóstico de salud de la comunidad (Vasco, 1991). En esta investigación se describe información sobre aspectos sociales y económicos de la población de las comunidades de Milano y La Herediana, pertenecientes al distrito Germania y de El Cairo y Luisiana, del distrito El Cairo, del cantón de Siquirres, Limón. Asimismo se estudiaron las características de la exposición de las personas al agua para consumo humano contaminada con plaguicidas, tomando en cuenta:

1. Estado de los sistemas de abastecimiento de agua

- En los acueductos:
 - o Estado de la infraestructura de los sistemas de abastecimiento locales
 - o Tipo de fuente de aprovechamiento

- Tipo de tratamiento aplicado al agua
- Concentración de plaguicidas en el agua de abastecimiento de los sistemas
- Calidad microbiológica del agua del sistema de abastecimiento
- El camión cisterna:
 - Fuente de abastecimiento
 - Manipulación y tratamiento del agua
 - Estado técnico del cisterna
 - Tipo de mantenimiento del cisterna
- 2. Exposición de las personas
 - Fuentes de abastecimiento del agua
 - Usos del agua
 - Almacenamiento temporal del agua
 - Tratamiento domiciliar del agua
 - Uso doméstico de plaguicidas
 - Cercanía de las viviendas a plantaciones
- 3. Riesgo de enfermar
 - Edad
 - Sexo
 - Escolaridad
 - Ocupación
 - Ingreso
 - Años de vivir en la comunidad
 - Acceso al Seguro Social
 - Hábitos personales (tabaquismo, consumo de alcohol, actividad física)
 - Síntomas (malestar estomacal, vómitos, diarreas, dolor de cabeza, mareos, irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas, fiebre, taquicardia, sudoración, temblor, convulsiones, visión borrosa, dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, irritación de ojos, garganta, nariz, intranquilidad, pérdida del apetito).

- Enfermedades percibidas (presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y respiratorias, cáncer).
- Antecedentes Familiares (presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y respiratorias, cáncer).

Al ser un estudio cuantitativo se caracteriza por utilizar la recolección de datos para probar hipótesis, tomando como base la medición numérica y el análisis estadístico para probar teorías (Sampieri, Fuentes y Baptista, 2006). En el caso de este estudio se utilizaron herramientas de estadística descriptiva e inferencial para la caracterización de las variables en estudio, cuyos datos se recolectaron mediante la aplicación de un cuestionario y de la recopilación de análisis de laboratorio sobre la calidad microbiológica y química del agua de los acueductos de Milano, El Cairo, Luisiana y La Herediana.

Como estudio correlacional, se caracteriza por la ausencia de manipulación de las variables, una única medición del fenómeno y falta de control de posibles fuentes de invalidación de la investigación, lo que le resta poder explicativo al diseño. La modalidad dentro de este diseño de investigación corresponde al contraste entre un grupo experimental y otro de control (Cea, 2001). Para ello, se comparan enfermedades y síntomas percibidos por la población, en las poblaciones expuestas y no expuesta al agua para consumo humano contaminada. Mediante este estudio se relacionó el riesgo de enfermar asociado a este tipo de exposición. Consecuentemente, se ha considerado como poblaciones expuestas a los poblados de Milano, El Cairo y Luisiana. El grupo control correspondió a La Herediana, ya que ésta también es abastecida por una ASADA, no obstante el AyA no ha detectado la presencia de plaguicidas en el agua, aunque al igual que las demás comunidades se encuentra en una zona de cultivo de piña (Mora, 2012).

3.2. Validez

El grado en que este estudio puede medir realmente lo que pretende medir, siendo considerado como válido si sus resultados corresponden a la realidad, implicó eliminar el error sistemático y el error aleatorio al mínimo (Beaglehole *et al*, 1994). En este sentido existen dos tipos de validez a saber: validez interna y validez externa, las cuales se explican a continuación:

3.2.1. Validez interna

Se refiere al grado en que los resultados de una observación son correctos para el grupo específico de personas en estudio (Beaglehole *et al*, 1994). En el caso de la presente investigación, la validez interna puede verse afectada por los siguientes sesgos o errores sistemáticos:

- Sesgos de información: hacen referencia a los medios para obtener información exacta respecto a la exposición y enfermedad (Beaglehole *et al*, 1994). Uno de los sesgos que pudo presentarse en esta investigación fue el de memoria, pues durante la aplicación del cuestionario se apeló a la memoria de las personas sobre los episodios en los cuales habían presentado algún síntoma o enfermedad. Como parte de su control estas preguntas se limitaron a un periodo de un año y solamente se preguntó por los síntomas presentados por la persona y no los de las personas que viven en la vivienda. Sin embargo, no se pudo controlar el sesgo del investigador en la aplicación de los cuestionarios debido a que las investigadoras debieron participar en esta actividad y se encargaron de la realización del 68% de las encuestas, aunque en una primera etapa se contó con la ayuda de estudiantes de Salud Ambiental de cuarto año para la aplicación del cuestionario (el restante 32%).
- Sesgo de confusión: al estudiar la asociación entre la presencia de una enfermedad y su causa (exposición), se puede producir un fenómeno de confusión. Éste se da cuando existe, en la población estudiada, otros factores de riesgo (confusores) que se asocian tanto a la enfermedad, como a la

exposición en estudio (Beaglehole *et al*, 1994). En este estudio, se han tomado como factores de confusión: el sexo, la edad, la ocupación, el hábito de fumar, años de vivir en la comunidad, uso doméstico de plaguicidas y manejo intradomiciliar del agua, antecedentes y padecimientos. Con el fin de reducir este sesgo, estos factores de confusión se tomaron en cuenta en la elaboración del cuestionario epidemiológico, para posteriormente controlar su efecto en la etapa de análisis por medio de la estratificación y el análisis multivariado. La primera, midiendo la fuerza de las asociaciones en categorías definidas y homogéneas (estratos) de la variable de confusión. El segundo tipo de análisis controlando simultáneamente muchos factores de confusión para luego estimar la fuerza de asociación (Beaglehole *et al*, 1994).

3.2.2. Validez externa

Ésta hace referencia al grado en que los resultados de un estudio pueden ser aplicados a personas que no han formado parte del mismo (Beaglehole *et al*, 1994). En la presente investigación la validez externa indicará si el estudio a realizar en los cuatro poblados podría aplicarse a otras comunidades con características semejantes. Considerando que en el país, además de la zona del Caribe, existen casos en donde los monocultivos y los efectos en la salud en las comunidades cercanas siguen siendo interrogantes.

3.3. Precisión

La precisión del estudio se ve afectada por el error aleatorio, cuanto mayor es el error, menos precisa es la medición, por lo que menor es el poder estadístico para estimar los valores medios y contrarrestar las hipótesis (Hulley y Cummings, 1992). Con el fin de minimizar los errores aleatorios en esta investigación, se buscó trabajar con poblaciones grandes tomando en consideración a todos los usuarios de los acueductos rurales en estudio. Además, se calcularon intervalos de confianza al 95% para estimar el nivel de precisión alcanzado.

3.4. Métodos para recolectar información

Para la recolección de la información requerida para la investigación se utilizaron los siguientes instrumentos y métodos.

3.4.1. Consulta bibliográfica

Se consultaron los informes de los análisis de agua del Laboratorio Nacional de Aguas y del IRET. Asimismo, se realizaron consultas en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y en el ASIS del Área de Salud de Siquirres, para conocer la situación en salud de las comunidades.

También se consultaron noticias, artículos científicos y libros sobre investigaciones de los efectos ambientales y en la salud relacionados con la presencia de plaguicidas en el agua para consumo humano; incluyendo dos estudios hidrogeológicos generados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) y por el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA).

3.4.2. Encuesta Epidemiológica

Para la recopilación de datos sobre síntomas y enfermedades, con el objetivo de estimar la prevalencia de enfermedades relacionadas con la presencia de plaguicidas en el agua para consumo humano, se aplicó un cuestionario epidemiológico. Este incluyó tanto preguntas abiertas como cerradas y fue de aplicación domiciliar (ver anexo 1 y 2). Éste se diseñó con el fin de realizar un levantamiento de las siguientes categorías de información:

- Información de identificación: importante para la logística del estudio, en este caso se incluyó el número de casa de acuerdo a una identificación geográfica previa.
- Información demográfica: incluyó aspectos tales como edad, sexo, nivel de escolaridad, ocupación, ingreso familiar, acceso al seguro social. Estos aspectos son utilizados para caracterizar la población en riesgo y explorar el problema que se está investigando.

- Información clínica: esta incluye los síntomas, enfermedades percibidas y antecedentes familiares.
 - o Síntomas presentados (mareos, intranquilidad, visión borrosa, pérdida del apetito, sudoración, temblor de extremidades del cuerpo, dolor abdominal, diarrea, vómito, irritación de ojos, nariz y garganta, irritación, sensación de quemazón e inflamación en la piel, entre otros).
 - o Enfermedades percibidas y antecedentes familiares (presión alta, asma, artritis, problemas del corazón, gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia, enfermedades respiratorias, cáncer).
- Información sobre la exposición y factores de confusión: se utiliza para evaluar las hipótesis que se están investigando. La información de exposición incluyó el origen del agua para consumo humano, uso del agua para consumo humano, tratamiento domiciliar del agua, uso doméstico de plaguicidas, años de vivir en el lugar, distancia a la plantación más cercana y los hábitos personales.

3.4.2.1. Obtención de la muestra

El marco muestral se obtuvo a partir de la lista de abonados de las ASADAs, esta representó el total de las viviendas (sumatoria de los cuatro poblados). Luego se calculó el tamaño de la muestra por medio de un muestro aleatorio simple mediante las siguientes fórmulas:

$$n_o = \left(\frac{t \cdot s}{d} \right)^2 \quad (1)$$

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad (2)$$

Donde:

n_o : Tamaño de la muestra.

t : Porcentaje de confianza: Se estableció de 1,96, es decir un 95% de confianza.

s : Desviación estándar, que para este caso se utiliza 0,5 (ya que provee la mayor variabilidad).

d: Porcentaje de error que se está dispuesto a asumir es de un 5%

N: Tamaño de la población

Posteriormente, mediante muestreo aleatorio estratificado, se extrajo una muestra al azar ponderada (de la muestra total de viviendas) para cada uno de los estratos, en este caso de los cuatro poblados. Estas muestras se ponderan con el fin de que el tamaño de la muestra de cada estrato sea proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total, mediante la fórmula:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N} \quad (3)$$

Donde:

n_i: Muestra ponderada del estrato *i*

n: Muestra poblacional

N_i: Población total de estrato *i*

N: Población total

Se aplicó el cuestionario epidemiológico a un total de 352 viviendas, de la siguiente forma: Milano 28 viviendas, Luisiana 28 viviendas, El Cairo 123 viviendas y La Herediana 173 viviendas.

3.4.3. Instrumento de evaluación de camiones cisterna

Para evaluar los camiones cisterna que abastecen de agua potable a las comunidades de El Cairo, Luisiana y Milano, se empleó una encuesta que se aplicó vía telefónica (ver anexo 3). Ésta consideró aspectos sobre las características básicas que debe cumplir un camión cisterna para agua potable, como el contar con paredes internas resistentes a la oxidación y corrosión, con rompeolas, el tipo de manguera de distribución, entre otras; así como aspectos sobre la calidad del agua que se distribuye, que incluye los sitios de llenado del camión cisterna, el tiempo de almacenaje del agua antes de ser entregada; por otro lado las características de la distribución del líquido, y finalmente aspectos del

mantenimiento y limpieza del camión. Se ha tomado como referencia una norma mexicana Nom 013-ssa1-1993: *Requisitos sanitarios que debe cumplir la cisterna de un vehículo para el transporte y distribución de agua para uso y consumo humano*, y una norma técnica nicaragüense, NTON 09 005-10: *Requisitos sanitarios y requerimientos técnicos para vehículos cisternas para el transporte y distribución de agua de consumo humano*. Esto debido a que en el país, el Ministerio de Salud se encuentra en proceso de elaboración del protocolo para evaluar vehículos cisternas de agua para consumo humano.

3.4.4. Instrumentos de evaluación de los Sistemas de Abastecimiento de Agua

Con el propósito de evaluar los distintos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua de las cuatro ASADAs involucradas, se han realizado 5 instrumentos para recopilar la siguiente información:

- Información relacionada con la administración del acueducto que incluye aspectos sobre el ente administrador, la población total abastecida, y la gestión del acueducto (ver anexo 4);
- Información sobre las fuentes de aprovechamiento, ya sea naciente, pozo, o toma superficial y su correspondiente evaluación (ver anexo 5);
- Información sobre el sistema de abastecimiento, que considera fugas, línea de tuberías (ver anexo 6);
- Información sobre el sistema de tratamiento que se le da al agua, aspectos sobre el tipo de tratamiento empleado (ver anexo 7);
- Información sobre el estado de los tanques de almacenamiento (ver anexo 8).

3.4.5. Sistema de Información Geográfica

Para la identificación de puntos críticos de los sistemas de abastecimiento asociados a la contaminación por plaguicidas, se empleó un sistema de información geográfico (SIG). El

análisis e interpretación se realizó con el software libre Quantum Gis, permitiendo la interposición de las siguientes capas de información:

- Zonas de importancia hídrica por infiltración de aguas subterráneas.
- Acuíferos.
- Poblados.
- Puntos obtenidos (nacientes, pozos, captaciones, tanques de almacenamiento, zonas de plantación piñera) por las investigadoras a través de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

3.4.6. Análisis de laboratorio

Con el propósito de conocer la situación actual de la contaminación del agua por plaguicidas en los acueductos de las comunidades estudiadas, se recurrió a la colaboración del IRET y al LNA para la recopilación de análisis de plaguicidas en el agua de los sistemas de las ASADAS. Además se incluyeron los análisis microbiológicos realizados y facilitados por el LNA.

3.5. Métodos para analizar la información

A continuación se detallan los métodos para analizar la información que se emplearon en la presente investigación.

3.5.1. Métodos descriptivos

Para la descripción de la zona de estudio se realizaron mapas utilizando sistemas de información geográfica, con información obtenida durante el trabajo de campo, Google Earth y las capas de información del Atlas 2008 (ITCR, 2008). Además se diseñó una base de datos en SPSS para las variables del cuestionario epidemiológico. Los resultados de la evaluación de los acueductos y los datos de los análisis de agua se tabularon en el programa de Microsoft Office Excel.

Para el análisis de los resultados se emplearon herramientas de estadística descriptiva, entre ellas el análisis de distribución de frecuencias, para observar la frecuencia absoluta y relativa en especial en las variables de tipo nominal, por lo que también se hizo uso de medidas de frecuencia como proporciones, razones y tasas. En el caso de las variables continuas o discretas se utilizaron las medidas de tendencia central como la media, la moda y la mediana; así como medidas de variabilidad como la desviación estándar. En cuanto a la medición de la morbilidad se calculó la prevalencia mediante la siguiente fórmula:

$$Prevalencia = \frac{\text{número de casos de la enfermedad}}{\text{total de población en riesgo}} \quad (4)$$

Los resultados finales se presentan mediante gráficos de acuerdo al tipo de variable que se trata.

3.5.2. Métodos analíticos

Los métodos analíticos que se emplearon para estudiar la información son tres: el análisis simple, el análisis estratificado y el análisis multivariado del riesgo relativo. Los cálculos para el análisis simple y estratificado (OR cruda y ajustada, junto con los intervalos de confianza y valor p) se obtuvieron con el programa en línea OpenEpi; mientras que la regresión logística del análisis multivariado se realizó con SPSS. A continuación se explica en qué consiste cada uno.

Con respecto al análisis simple, permite conocer la asociación que existe entre dos variables, la independiente (Factor de riesgo) y la dependiente (Enfermedad) sin que interfieran variables especiales (Factores de Confusión). Los indicadores que se obtienen del riesgo relativo de enfermar, son la OR cruda, con su correspondiente intervalo de confianza y el Chi Cuadrado. Ésta constituye una medida de asociación que indica la fuerza con la que una determinada enfermedad o evento de salud (que se presume como resultado) está asociada o relacionada con un determinado factor (que se presume como su causa) (Handle, Rosenberg, Monahan, y Kennelly, 1998). En la selección de variables

dependientes, se empleó el siguiente criterio: las enfermedades o síntomas debían estar presentes en al menos un 20% de la población encuestada, haciendo una excepción con aquellas cercanas al límite y que podían ser de interés en la investigación. A continuación se presentan las medidas de efecto (Odds Ratio) y de impacto (Proporción de riesgo y casos atribuibles entre expuestos) que se estimaron en el análisis simple del riesgo a enfermar.

1. Medidas de efecto

a) Medida de razón

$$\text{Razón} = \frac{\text{medida de frecuencia en el grupo expuesto } (E_1)}{\text{medida de frecuencia en el grupo no expuesto } (E_0)} \quad (5)$$

Donde:

Valor =1 indica ausencia de asociación, no-asociación o valor nulo.

Valores <1 indica asociación negativa, factor protector.

Valores >1 indica asociación positiva, factor de riesgo.

b) Odds Ratio (OR)

$$OR = \frac{a * b}{b * c} \quad (6)$$

Donde:

a = cantidad de personas enfermas, expuestas

b = cantidad de personas no enfermas, expuestas

c = cantidad de personas enfermas, no expuestas

d = cantidad de personas no enfermas, no expuestas

Valores = 1 indica ausencia de asociación, entre la exposición y la enfermedad

Valores <1 indica asociación negativa entre la exposición y la enfermedad.

Valores >=1 indica asociación positiva entre la exposición y la enfermedad

2. Medidas de impacto

a) Proporción de riesgo atribuible entre expuestos

$$PAE = \frac{OR - 1}{OR} * 100 \quad (7)$$

b) Casos atribuibles entre expuestos

$$CA = PAE * a \quad (8)$$

Donde “a” es la cantidad de personas enfermas, expuestas.

Debido a que la relación causal entre enfermedad y factor de riesgo puede verse afectada por factores de confusión, se recurrió a la estimación OR ponderada de Mantel y Haenszel por medio de un análisis estratificado, el cual mide la fuerza de las asociaciones de las variables independiente e dependiente, en categorías homogéneas (estratos) de la variable de confusión (Beaglehole *et al*, 1994). Para realizar este estudio fue necesario recodificar las variables en un máximo de tres categorías evitando que alguno de los subgrupos de los estratos en las tablas de contingencia quedaran en cero (ver anexo 14). Además, se aplicó el mismo análisis de distribución de la variable dependiente que se utilizó en el análisis simple: la enfermedad o síntoma debía estar presente en al menos un 20% de la población encuestada. El efecto de la confusión se midió tomando como referencia la proporción del valor de la OR cruda frente al valor de la OR ponderada o de Mantel-Hansel, por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{efecto de la confusión} = \frac{OR_{m-h} - OR_{cruda}}{OR_{m-h}} \quad (9)$$

Asimismo se calculó la probabilidad de estar enfermo para toda la población, por medio de un análisis multivariado, a través de una regresión logística, la cual permite estimar la

relación entre dos variables, una independiente (exposición) y otra dependiente (enfermedad, variable cualitativa binaria) teniendo en cuenta la presencia de otras que pueden modificar esa relación denominadas variables de ajuste o control (edad, sexo, años de vivir en la comunidad, entre otras). El análisis multivariante posee una propiedad conocida como *ajuste estadístico* por la que se determina la influencia específica de cada variable independiente sobre la variable dependiente al mantener el resto de variables de control constantes (Sanchez y Rodríguez, 1999). Para el análisis multivariado se codificó las enfermedades y síntomas y demás variables dicotómicas de la siguiente manera: un 1 para indicar presencia y 0 para indicar la ausencia. Las variables continuas se utilizaron como tales y las variables discretas se clasificaron como categóricas, tomando como referencia al último estrato, bajo la premisa de que representa el menor nivel de exposición (ejemplo: a mayor distancia a plantaciones agrícolas, menor es la exposición indirecta a plaguicidas).

3.6. Consideraciones éticas

Los aspectos éticos que abarcan esta investigación están basados en los principios éticos de la Guía de Procedimientos para la Investigación con Seres Humanos, de la Universidad de Costa Rica y serán desarrollados a continuación:

3.6.1. Autonomía

La participación de cada persona entrevistada fue totalmente voluntaria. De igual manera, cada participante fue informado sobre los resultados obtenidos de la investigación.

3.6.2. Privacidad

La información que brindó cada persona es confidencial y no será divulgada de forma individual bajo ninguna circunstancia, además no se recopilaron nombres o direcciones de los participantes por lo que la información es totalmente anónima.

3.6.3. Beneficios

La investigación implica beneficios indirectos para los participantes, pues contribuye a formar criterios sobre los riesgos a la salud asociados a la contaminación por plaguicidas del agua para consumo humano en estas comunidades, una situación que puede ser preocupante para sus pobladores.

Además de los tres principios en los cuales se basa el consentimiento informado, los participantes fueron informados sobre la naturaleza, duración y propósito de la investigación.

3.7. Limitantes y factores que facilitaron el seminario

Los alcances de un estudio transversal permiten explorar el riesgo, sin embargo, no establecen una relación causal directa entre los efectos en la salud y la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas. La metodología empleada y los recursos económicos con los que contó este estudio, sólo permiten llegar a una conclusión sobre asociación estadística entre la exposición al factor de riesgo y las enfermedades y síntomas estudiados. El trabajo de campo para recopilar los datos de morbilidad fue extenso pues la aplicación del cuestionario epidemiológico fue cubierta en su mayoría por las investigadoras. Debe indicarse que se contó con ayuda de estudiantes de cuarto año de Salud Ambiental para la aplicación de encuestas, lo que facilitó en cierto grado el inicio del trabajo de campo. Otra limitante durante la investigación, fue la disponibilidad de literatura sobre los efectos crónicos de los plaguicidas como resultado de exposiciones ambientales similares a las que se presentan en las comunidades de Siquirres. Una dificultad fue el acceso a los resultados de todos los análisis de residuos de plaguicidas realizados en los acueductos contaminados, así como información relacionada al caso que han generado las instituciones públicas responsables, la cual se no encuentra sistematizada.

Capítulo IV. Análisis de Resultados

En este capítulo se aborda los resultados de la conducción del proceso de investigación, la distribución del trabajo entre las integrantes del Seminario, las características de los territorios y de la población en estudio incluyendo: la descripción geográfica de las comunidades, sus sistemas y condiciones de abastecimiento; características demográficas (edad, sexo, nivel de escolaridad, ocupación, ingreso familiar, acceso al seguro social), estado de salud (síntomas y enfermedades presentadas), así como antecedentes familiares e información sobre las rutas de exposición al agua para consumo humano contaminada con plaguicidas.

4.1. Conducción del proceso de investigación

En el proceso de investigación se realizó una distribución de tareas entre las integrantes del Seminario. A continuación se detalla el aporte de cada una de las estudiantes al análisis del objeto de estudio (ver cronograma en el Anexo 15).

1. Redacción y presentación de la propuesta de para solicitud de fondos: Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla, Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
2. Búsqueda de normas para evaluación de camiones cisternas: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
3. Coordinación logística para la visita a los acueductos: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello, Alejandra Chaves y Ariela Chinchilla.
4. Recopilación de listas de abonados de los acueductos: Alejandra Chaves y Estefanie Arguello.
5. Entrevistas a miembros de las juntas directivas de los asociaciones administradoras de los acueductos: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello, Alejandra Chaves y Ariela Chinchilla.
6. Evaluación los sistemas de abastecimiento de agua (aplicación de instrumentos): Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla, Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.

7. Descripción de los sistemas de abastecimiento de agua (toma de puntos de GPS y fotografías): Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla, Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
8. Elaboración de marco muestral y cálculo de la muestra: Estefanie Arguello.
9. Validación y corrección del Cuestionario Epidemiológico y demás instrumentos: Estefanie Arguello.
10. Presentación del cuestionario epidemiológico a los estudiantes de cuarto año de Salud Ambiental: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello.
11. Visita al EBAIS de Milano: Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla, Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
12. Visita a la Clínica de Pocora: Melissa Navarrete.
13. Visita al Ministerio de Salud y clínica de Siquirres: Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla, Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
14. Aplicación del Cuestionario Epidemiológico: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello, Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla y estudiantes de cuarto año de Salud Ambiental.
15. Recopilación y sistematización de estudios de SENARA y AyA realizados en el área: Melissa Navarrete.
16. Tabulación de los resultados de la encuesta en Excel: Alejandra Chaves, Ariela Chinchilla y Estefanie Arguello.
17. Creación de base de datos y variables en SPSS: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
18. Recodificación y depuración de la base de datos en SPSS: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
19. Recopilación de análisis de agua: Alejandra Chaves.
20. Sistematización de análisis químicos del agua: Melissa Navarrete.
21. Sistematización de análisis microbiológicos del agua: Estefanie Arguello.
22. Tabulación de resultados de la evaluación de sistemas de abastecimiento: Alejandra Chaves.
23. Confección de los Sistemas de Información Geográfica y mapas: Melissa Navarrete.
24. Análisis descriptivo de los resultados de la encuesta: Estefanie Arguello y Alejandra Chaves.

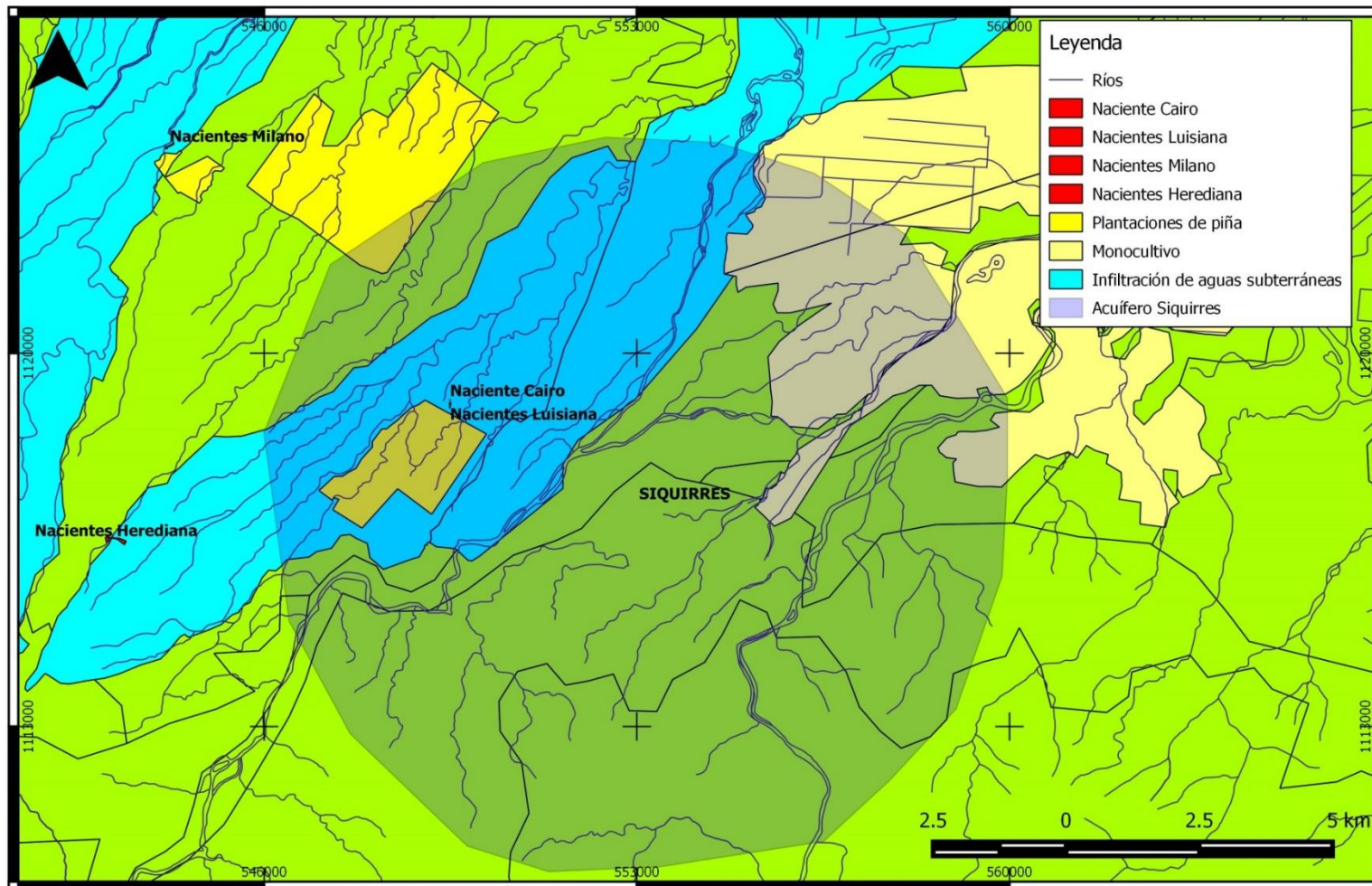
25. Entrevista al encargado del camión cisterna: Ariela Chinchilla.
26. Cálculo de estadísticos del riesgo a enfermar: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
27. Análisis del riesgo a enfermar: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
28. Análisis de resultados de la evaluación de sistemas de abastecimiento: Alejandra Chaves y Ariela Chinchilla.
29. Interpretación de análisis simple, estratificado y regresión logística: Estefanie Arguello y Melissa Navarrete.
30. Búsqueda de bibliografía para el marco teórico: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello y Alejandra Chaves.
31. Elaboración del marco contextual: Ariela Chinchilla.
32. Redacción de conclusiones y recomendaciones: Melissa Navarrete, Estefanie Arguello y Alejandra Chaves.
33. Presentación final de la memoria de seminario: Ariela Chinchilla, Melissa Navarrete, Estefanie Arguello y Alejandra Chaves.

4.2. Descripción de las comunidades en estudio

En esta sección se realiza una descripción de los mapas realizados por las autoras con información de las visitas de campo, imágenes Google Earth, y capas de información del Atlas 2008.

4.2.1. Descripción general del área de estudio

En la Figura 1 se observa el área de estudio, la cual incluye las tres poblaciones caso: Milano (del distrito Germania) y Luisiana y El Cairo (del distrito El Cairo) y la población control de La Herediana (del distrito Germania), todas ubicadas en la provincia de Limón, en el cantón de Siquirres.



**MAPA DE RECURSO HÍDRICO Y
PLANTACIONES DE PIÑA EN
SIQUIRRES**

Proyección CRTM05
DATUM WGS 84

Fuentes:
Atlas 2008
Google Earth
Trabajo de campo 2013

Elaborado por:
Stephanie Argüello
Alejandra Chaves

Ariela Chinchilla
Melissa Navarrete

San Pedro. Marzo, 2014

Figura 1. Mapa del área de estudio ubicada en Siquirres, Limón
Fuente: Elaboración propia 2015.

Es importante resaltar que la dirección en que fluyen las aguas en la cuenca es hacia el noreste, por lo que las nacientes de los ríos se encuentran hacia el suroeste. Esta zona se caracteriza por presentar grandes áreas de terreno cultivadas de piña, las principales empresas son del Monte, Hacienda Ojo de Agua y Hacienda Mindoro (Vargas, 2011). Es así como se observa que las cuatro comunidades en estudio se encuentran rodeadas de plantaciones agrícolas. Esto ha provocado la problemática señalada en el presente trabajo, debido a que algunos de los cultivos de piña se encuentran aguas arriba (hacia el suroeste) de las nacientes que son captadas para el abastecimiento de las poblaciones de Luisiana, El Cairo-La Francia y Milano.

En la Figura 2, se indican las fuentes de aprovechamiento, los acueductos de cada comunidad y las plantaciones de piña ubicadas en el acuífero Siquirres y/o en las zonas de infiltración de aguas subterráneas. La contaminación de las fuentes de estas tres ASADAS, se explica por la ubicación de las plantaciones en zonas de infiltración de las aguas subterráneas.

En esta figura se puede observar que las fuentes de aprovechamiento de la comunidad de La Herediana, población control, se encuentran en una situación diferente con respecto a las otras tres comunidades. Esto ha influido en que no se haya detectado la presencia de plaguicidas en el sistema, pues aunque existen plantaciones de piña cercanas a la comunidad, éstas se encuentran aguas abajo (hacia el noreste) de las fuentes.

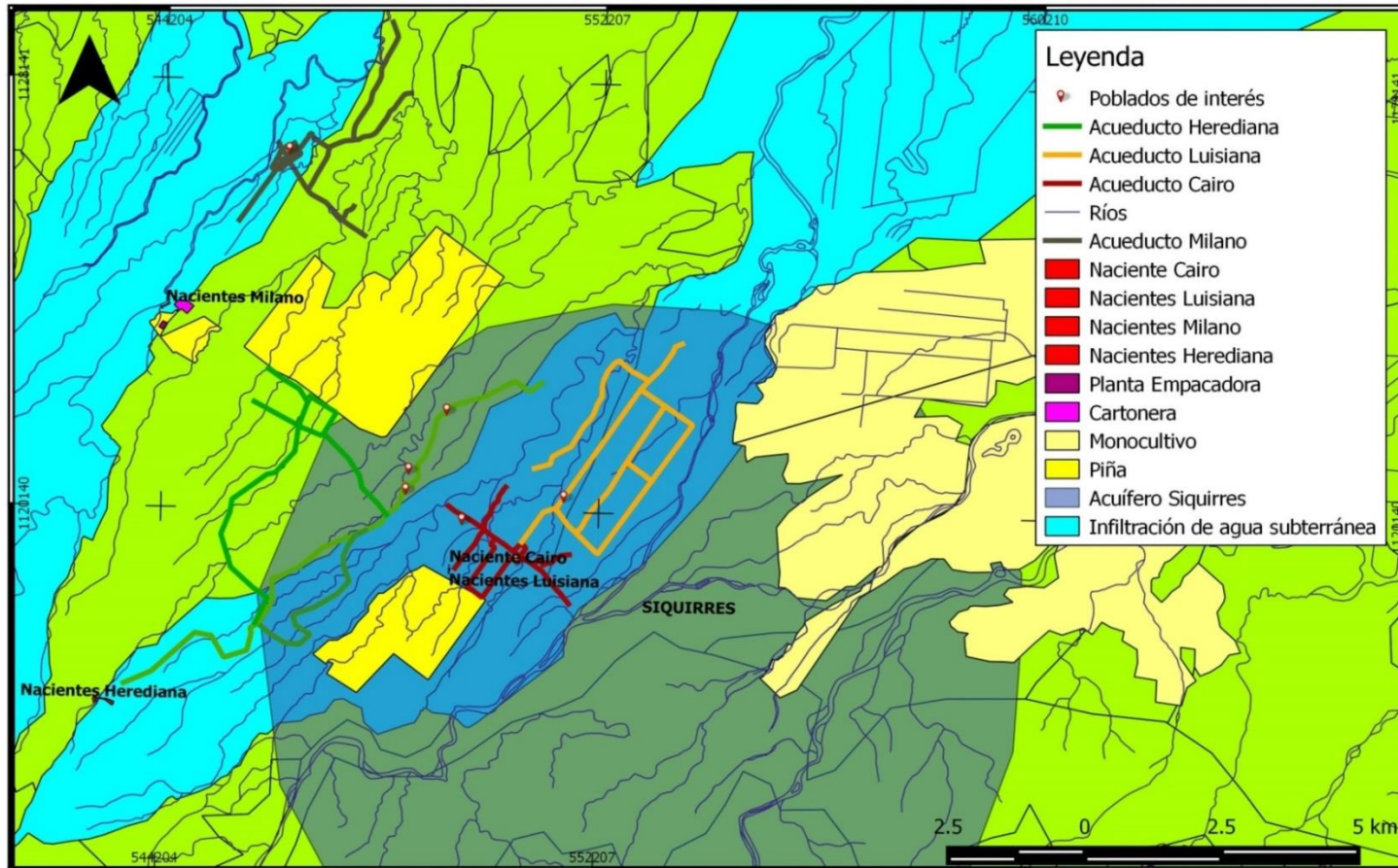


Figura 2. Mapa con la ubicación del acuífero Siquirres, zonas de infiltración de aguas subterráneas, plantaciones de piña y monocultivos.

Fuente: Elaboración propia 2015

4.2.1.1. Geomorfología

Según los estudios hidrogeológicos de la zona, las formas de origen volcánico se encuentran hacia el suroeste y presentan laderas redondeadas, con divisorias de agua poco profundas. En el noreste las laderas son más planas. Por esto se pueden distinguir dos unidades: hacia el suroeste las formas de origen volcánico (compuestas por coladas de lava de los volcanes, principalmente del volcán Dos Novillos, y presenta una alta densidad de drenaje, con un patrón característico radial) y hacia el noreste las formas de origen aluvional (laderas con pendientes de ángulos menores y menos influencia volcánica) (Vargas, 2011).

4.2.1.2. Precipitación

Son características del régimen del Caribe, las altas precipitaciones a lo largo de todo el año. Estas lluvias se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración. A pesar de que prácticamente llueve todo el año, los meses de febrero, marzo, septiembre y octubre son los menos lluviosos del año, siendo marzo el menos lluvioso con una precipitación de 215 mm. Los más lluviosos son julio, noviembre y diciembre (Arellano *et al*, 2009). Siendo julio el más lluvioso, con una precipitación promedio de 509,8 mm (Vargas, 2011).

4.2.1.3. Temperatura

Los meses más cálidos corresponden a septiembre y octubre, y los menos calientes a diciembre y enero. La temperatura media mensual de la zona oscila entre los 23,8 y 27°C (Arellano *et al*, 2009).

4.2.1.4. Humedad relativa

Los valores de humedad varían entre 85% y 89%. Los meses que presentan la humedad relativa menor son marzo, febrero y enero con 84% y 85%, mientras que los meses de mayor humedad relativa son junio, julio, septiembre y noviembre con 89% cada uno (Vargas, 2011).

4.2.1.5. Uso del suelo

El uso del suelo que predomina es el agrícola (ver Figura 1, 2 y 3), especialmente en las partes bajas de las cuencas, con grandes extensiones de terreno cultivados de piña propiedad de corporaciones para la siembra y emparadoras de piña. Algunas tierras han sido acondicionadas para el pastoreo de ganado de engorde, aunque en general se refieren a pequeñas áreas de uso particular. La vegetación original de los terrenos que actualmente se dedican al cultivo de piña consistía en bosques densos, de composición florística mixta, con varios estratos arbóreos (Arellano *et al*, 2009).

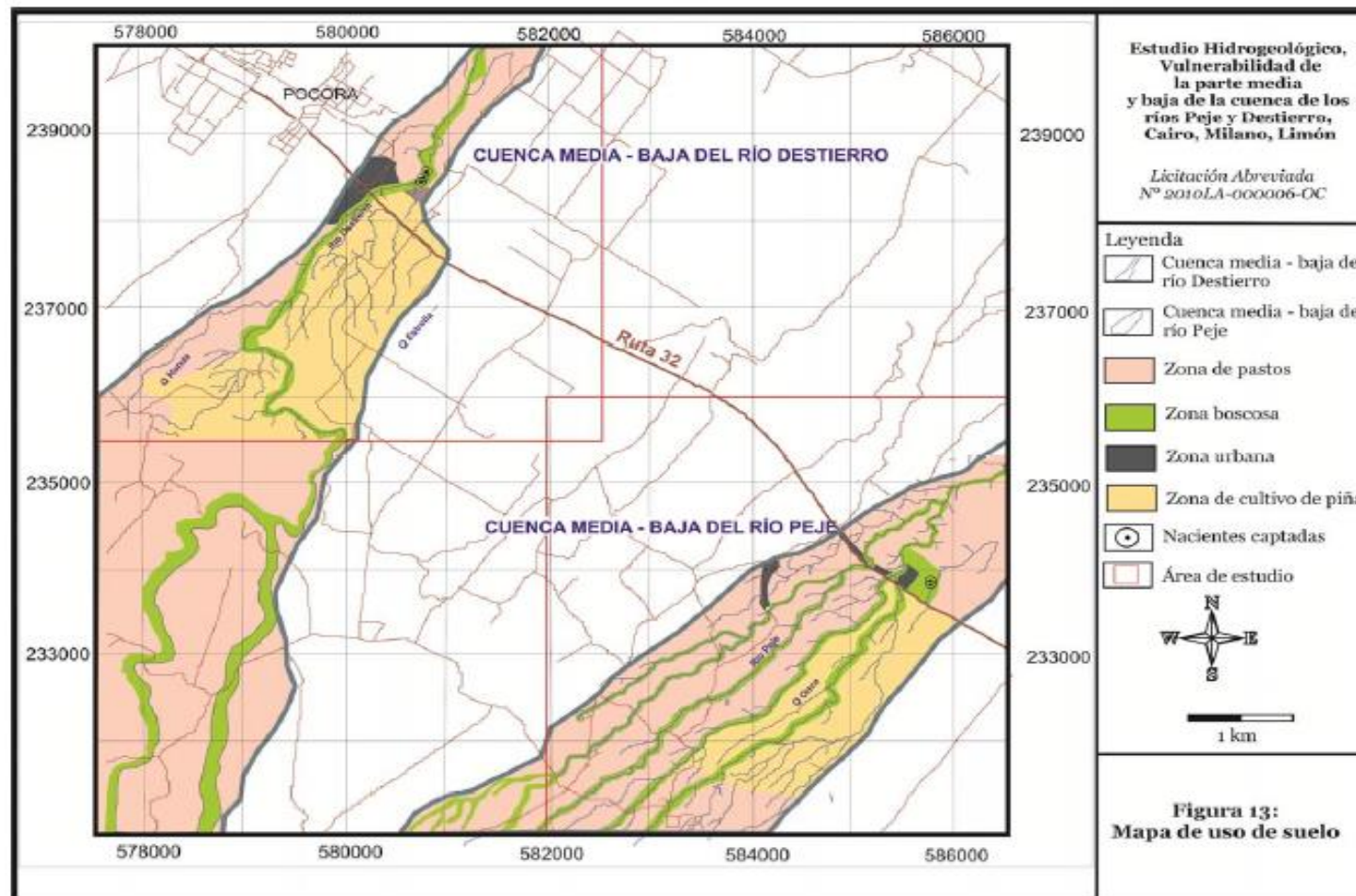


Figura 3. Mapa del uso de suelo en las cuencas de los ríos Peje y Destierro. Fuente: Estudio Hidrogeológico: Vulnerabilidad de la parte media y baja de la cuenca de los ríos Peje y Destierro, Cairo y Milano, Limón. SENARA, 2011.

4.2.2. Comunidad de Milano

Las nacientes se ubican en la cuenca baja del río Destierro, y son captadas, por medio de un acueducto rural, para abastecer a la población de la comunidad de Milano (ver Figura 4). En las partes altas de la cuenca, se encuentran las empresas de Piña Del Monte, Mindoro y Hacienda Ojo de Agua. La finca Babilonia, perteneciente a Del Monte, se ubica 1 km del centro de Pocora, en Guácimo sobre carretera a Limón, cuenta con una extensión de 881 hectáreas, de las cuales 750 están sembradas de piña y lo restante corresponde a zonas boscosas. Babilonia inicio labores en el 2002, bajo el nombre de Frutex Babilonia, en el 2008 paso a ser parte del Monte División PINDECO (Vargas, 2011).

En la Figura 4, se observa la ubicación de plantaciones de piña, representando una amenaza para la calidad del agua, ya que se encuentra en área de infiltración de aguas subterráneas, aguas arriba (suroeste) de las nacientes que son captadas para consumo humano de la comunidad de Milano. Además del cultivo se identifican otras potenciales fuentes de contaminación (cartonera y planta empacadora) muy cerca de las nacientes, y también en área de infiltración. Lo que demanda un estricto control en las aguas residuales que generan ambas actividades.

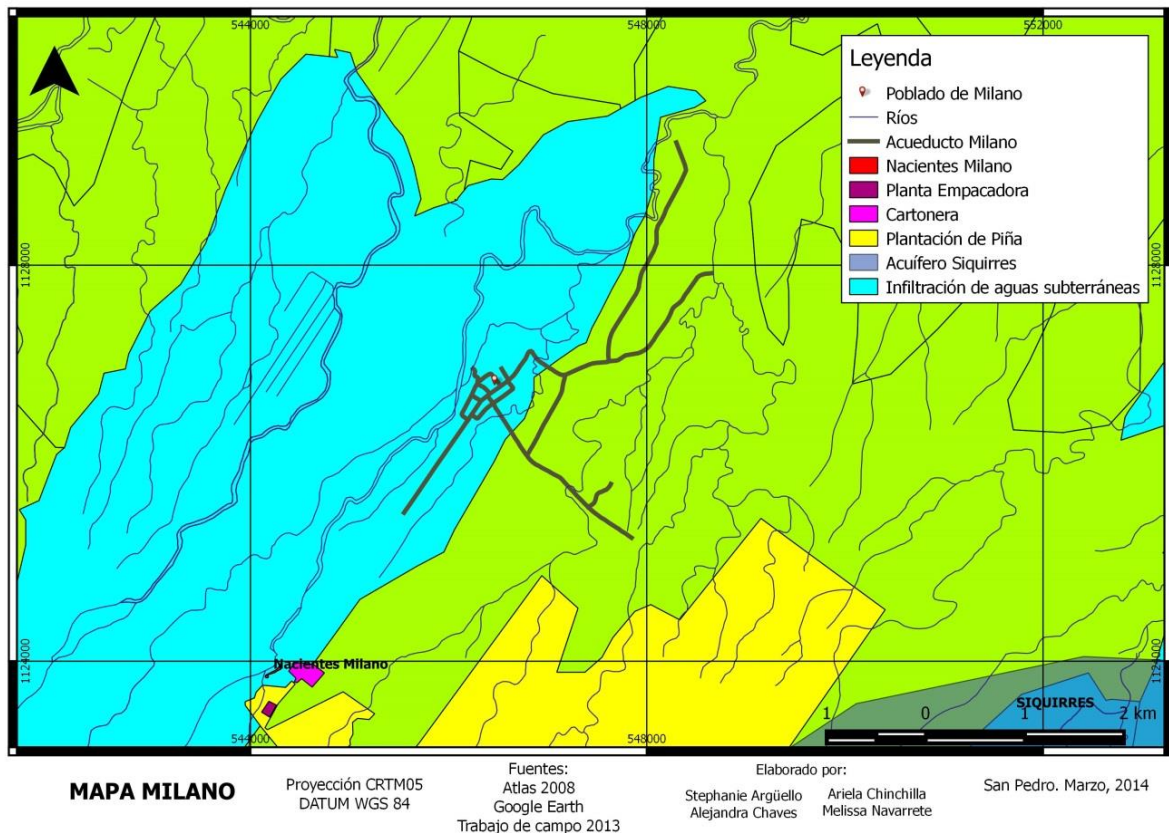


Figura 4. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de Milano, Germania, Siquirres.

Fuente: Elaboración propia 2015

4.2.3. Comunidades de El Cairo y Luisiana

Las nacientes que son captadas por los acueductos de Luisiana y El Cairo se encuentran en la cuenca baja del río Peje. En las partes altas de la zona se encuentra la empresa piñera Hacienda Ojo de Agua, esta finca se ubica tanto en la cuenca del río Peje como Destierro. La zona del Cairo se localiza hacia la parte más alta de la cuenca, mientras que en la cuenca del Peje se ubica en el área inmediata a las nacientes (Vargas, 2011). Como se observa en las Figuras 5 y 6, además de lo indicado por la geóloga Catalina Vargas en el Estudio Hidrogeológico, las nacientes de El Cairo y Luisiana se ubican aguas abajo de la plantación de la Hacienda Ojo de Agua. Al igual que en el caso de Milano, los cultivos

se encuentran en zonas de infiltración de aguas subterráneas. En este caso además están sobre el acuífero Siquirres, el cual se observa en los mapas como el área sombreada.

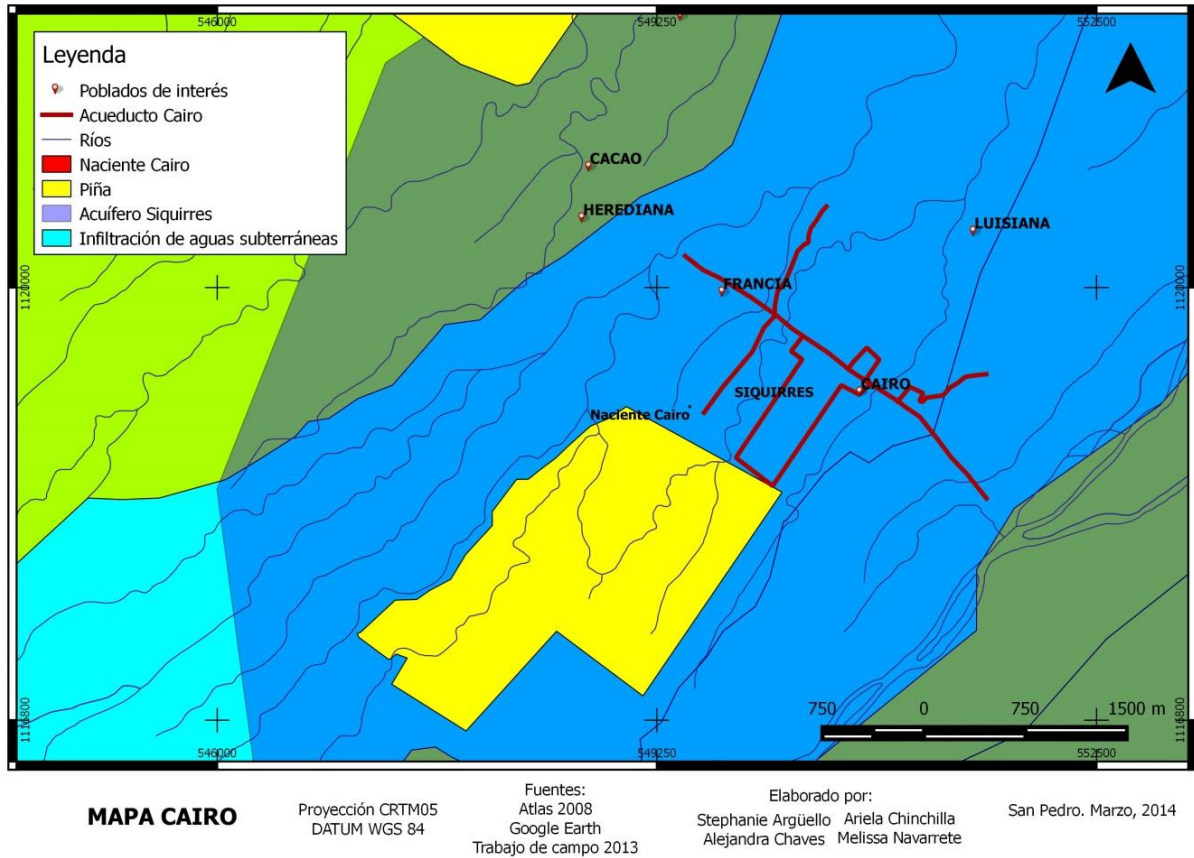
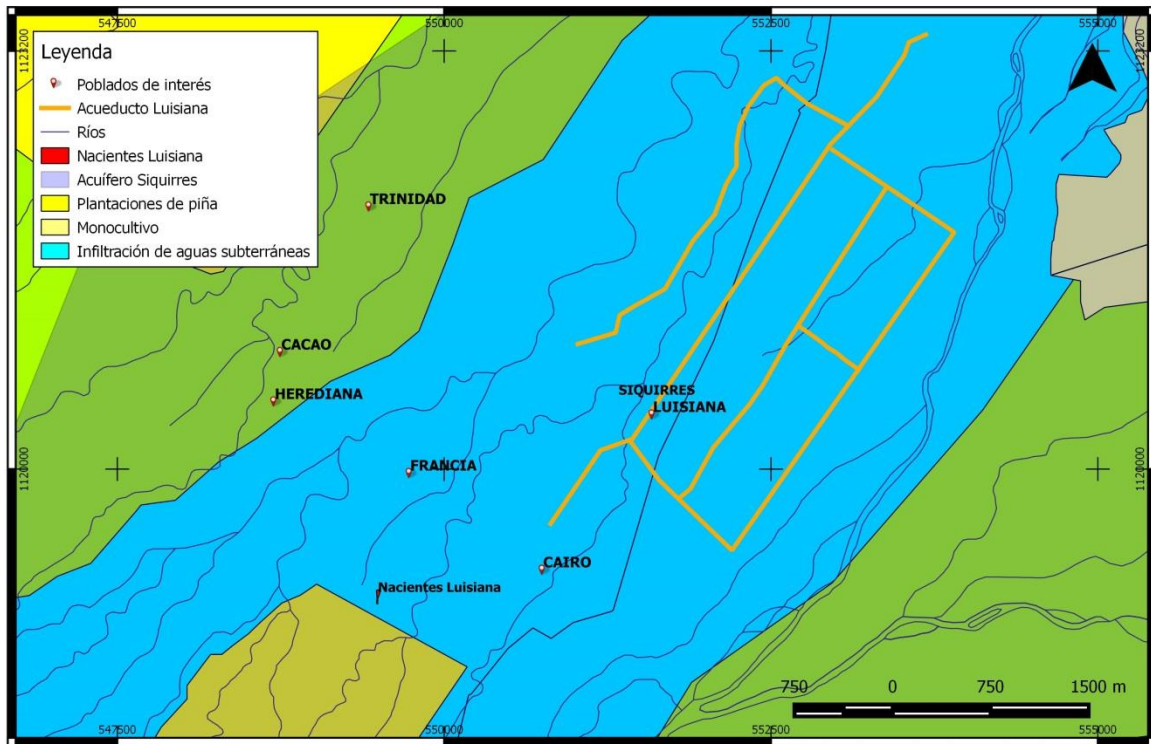


Figura 5. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de El Cairo, Siquirres.

Fuente: Elaboración propia 2015



MAPA LUISIANA

Proyección CRTM05
DATUM WGS 84

Fuentes:
Atlas 2008
Google Earth
Trabajo de campo 2013

Elaborado por:
Stephanie Argüello Ariela Chinchilla
Alejandra Chaves Melissa Navarrete

San Pedro, Marzo, 2014

Figura 6. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de Luisiana, Siquirres.

Fuente: Elaboración propia 2015

4.2.4. Comunidad La Herediana

En el caso de La Herediana las nacientes se ubican en la parte alta, en la Alegría. Esta población corresponde al control en el estudio, ya que no se ha encontrado evidencia de contaminación por plaguicidas. Esta situación se explica al observar la Figura 7, ya que a pesar de que existen plantaciones de piña cerca de la comunidad, en áreas de infiltración y sobre el acuífero, las nacientes se encuentran aguas arriba (suroeste).

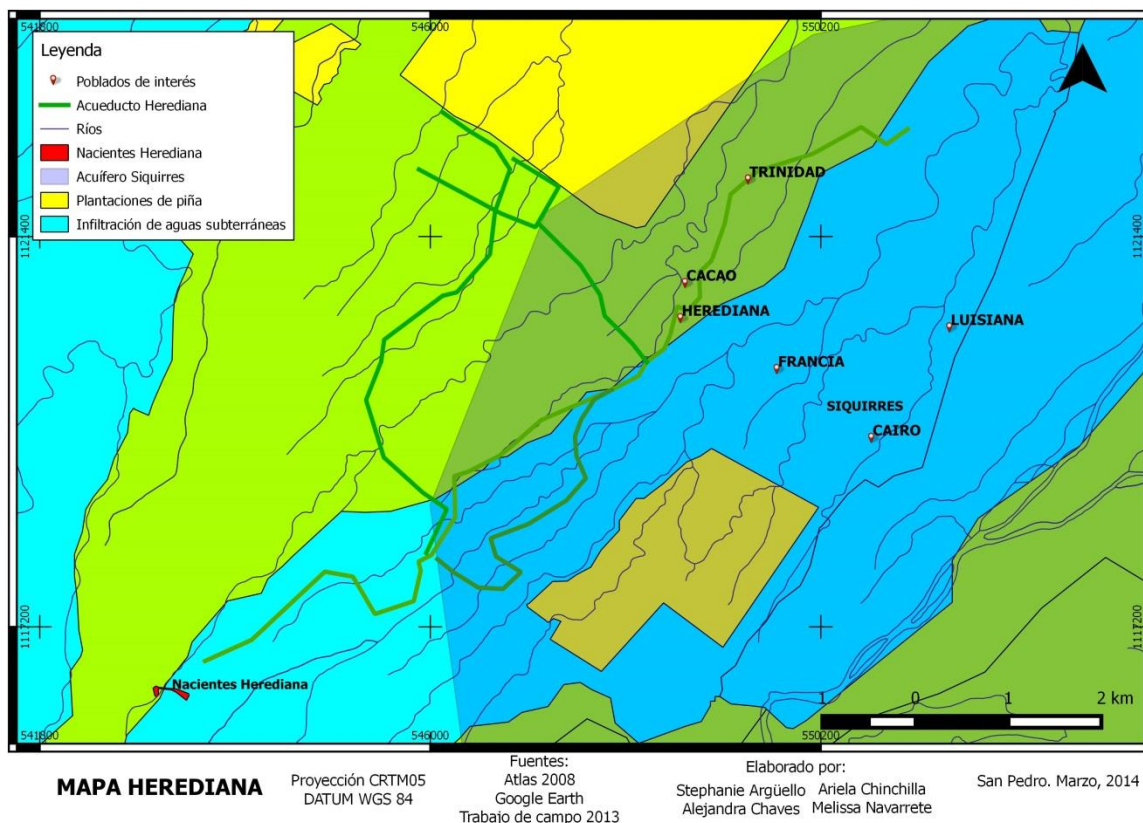


Figura 7. Mapa de las nacientes, acueducto y plantaciones de piña en la comunidad de La Herediana, Germania-Alegría, Siquirres.

Fuente: Elaboración propia 2015

4.2.5. Situación del Acuífero Siquirres

De acuerdo con las características hidrogeológicas, el acuífero es poroso sedimentario, de tipo libre, con materiales aluviales de las cuencas debido a acción erosiva de los ríos sobre los edificios volcánicos, conteniendo gravas y arenas. El nivel freático oscila entre unos pocos centímetros hasta aproximadamente los 8 m de profundidad. Además, existe evidencia de un acuífero inferior, ya que en algunas perforaciones se ha reportado un nivel confinado (Arellano *et al*, 2009).

La recarga al acuífero se da principalmente por precipitación y la dirección de flujo para el acuífero sigue predominantemente en el patrón de flujo superficial, es decir de suroeste hacia el noreste. La descarga, en su mayoría, se da en los tramos de los ríos y quebradas; sin embargo en algunos tramos los ríos son influentes (aporte de los ríos hacia el acuífero). Además la recarga se da por infiltración en toda la zona aluvial y la zona de cultivo es el área en donde se da la mayor recarga potencial.

Las prácticas que se dan en la producción del cultivo de piña han alterado la dinámica natural del flujo de las aguas subterráneas y superficiales, provocando el aumento en la capacidad de infiltración y en la velocidad de tránsito de los posibles contaminantes. Por ejemplo, la construcción de canales, lo cual hace más vulnerable el acuífero al ponerlo en contacto directo con la superficie y con cualquier agroquímico que se aplique. Esto aumenta el riesgo de contaminación tanto del acuífero como de las nacientes que se encuentra dentro de la zona (Arellano *et al*, 2009).

La presencia de plaguicidas en las fuentes que son utilizadas para abastecer las poblaciones de Milano, El Cairo y Luisiana se da por la aplicación de los productos en las zonas de captura de las nacientes, por lo que son conducidos hacia éstas (por transporte superficial, sub-superficial o una mezcla de ambos) (Arellano *et al*, 2009). La contaminación del acuífero se explica por los argumentos anteriores, conclusiones del Estudio hidrogeológico para la caracterización y delimitación de las zonas de recarga de las fuentes Milano y El Cairo, y al observar la ubicación de las plantaciones de piña en los mapas de la Figura 1 hasta la Figura 6.

4.3. Descripción de los Sistemas de Abastecimiento

En esta sección se describirá la situación de los sistemas de abastecimiento en el siguiente orden: Milano, Luisiana, El Cairo y La Herediana (ver del Anexo 4 al 8). También se encuentra el historial de contaminación, a partir de análisis facilitados por el LNA y el LAREP (ver Anexos 9, 10 y 11). Los análisis proporcionados por el Laboratorio Nacional de Aguas son realizados por laboratorios privados: LAMBDA y CHEMLABS. Mientras que

los suministrados por el LAREP incluyen análisis realizados por el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) de la Universidad de Costa Rica. Asimismo se describe la calidad microbiológica del agua de los acueductos (análisis de LNA). Para finalizar, se describen las características de la población, a partir de los resultados del cuestionario epidemiológico que se aplicaron en las cuatro poblaciones.

4.3.1. Caracterización del acueducto de Milano

El acueducto de Milano, cuenta con cinco nacientes registradas en el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), F1, F2, F3, F4 y F5, ubicadas en un terreno a nombre de la Asociación de campesinos de Milano, el cual está en zona de protección, demarcada por eucaliptos por orden del Tribunal Ambiental en el año 2010. El tipo de captación de estas fuentes es mediante caja, y posterior a esto son direccionadas a un tanque de almacenamiento.

Las cajas de cada nacimiento en general, se encuentran en buen estado físico y poseen buen acceso, no todas cuentan con un sistema para desviar el agua de escorrentía, ni sistema seguro de cierre, ni poseen rejilla en la tubería de rebalse y limpieza, además su estructura no protege de la contaminación ambiental, dato relevante debido a la presencia de fuentes de contaminación a menos de 20 metros de las captaciones, como por ejemplo campos piñeros, desagües tanto de aguas residuales de la empresa cartonera Codela como de la planta de tratamiento de Del Monte. Con los datos anteriores, podemos determinar que las nacientes presentan una amenaza inminente de contaminación por sustancias químicas y aguas residuales.

La ASADA que administra el acueducto posee un total de 274 abonados, y abastece a los barrios de Calle López, Cementerio, Milano Centro, Sapo Verde, El Cocal y tiene una antigüedad de aproximadamente 20 años de la instalación de la tubería principal. Presentan interrupciones en el servicio durante el año. No se cuenta con un Plan de Seguridad del Agua, ni con planos del sistema de tuberías. Además, no cuenta con tratamiento de potabilización del agua, específicamente la cloración del líquido ha sido

descartada, debido a la incertidumbre por la reacción que podría presentarse entre los contaminantes químicos mencionados y el cloro.

4.3.1.1. Análisis de la calidad del agua del acueducto de Milano

De acuerdo con los análisis microbiológicos de 2013, realizados por el LNA, este acueducto sirve agua de calidad no potable (LNA, 2013 (d)). Esta situación que se ha presentado desde el año 2005 por la presencia de coliformes fecales y *Escherichia coli* (Mora, 2011). Con respecto a la contaminación por plaguicidas, en la Gráfico 1, se observan las concentraciones máximas por año de bromacil (herbicida), que se han encontrado en el acueducto de Milano del 2003 al 2013, sin datos de los años 2004, 2005 y 2012, pues no fueron proporcionaron por el Laboratorio Nacional de Aguas.

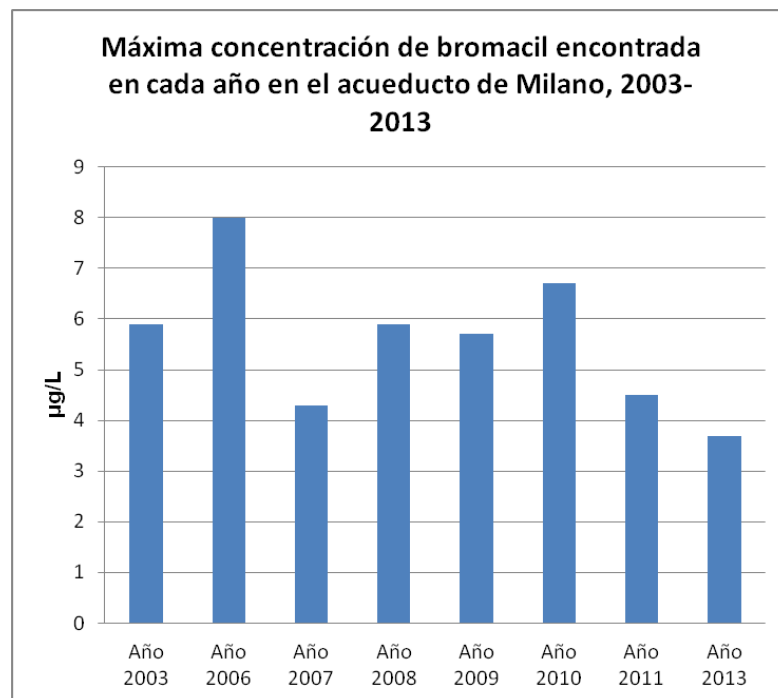


Gráfico 1. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de Milano, Siquirres, en el periodo del 2003 al 2013.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IRET y LNA, 2015.

El año con mayor concentración detectada es el 2006 con 8 $\mu\text{g/L}$ y el de menor concentración el 2013 (ver Anexo 9). Además del bromacil, se han encontrado otros plaguicidas en el acueducto de Milano, entre ellos el triadimefon (fungicida poscosecha).

En la Gráfico 2, se reúnen los datos de las concentraciones de Triadimefon encontradas durante el período 2003-2013 en el acueducto de Milano.

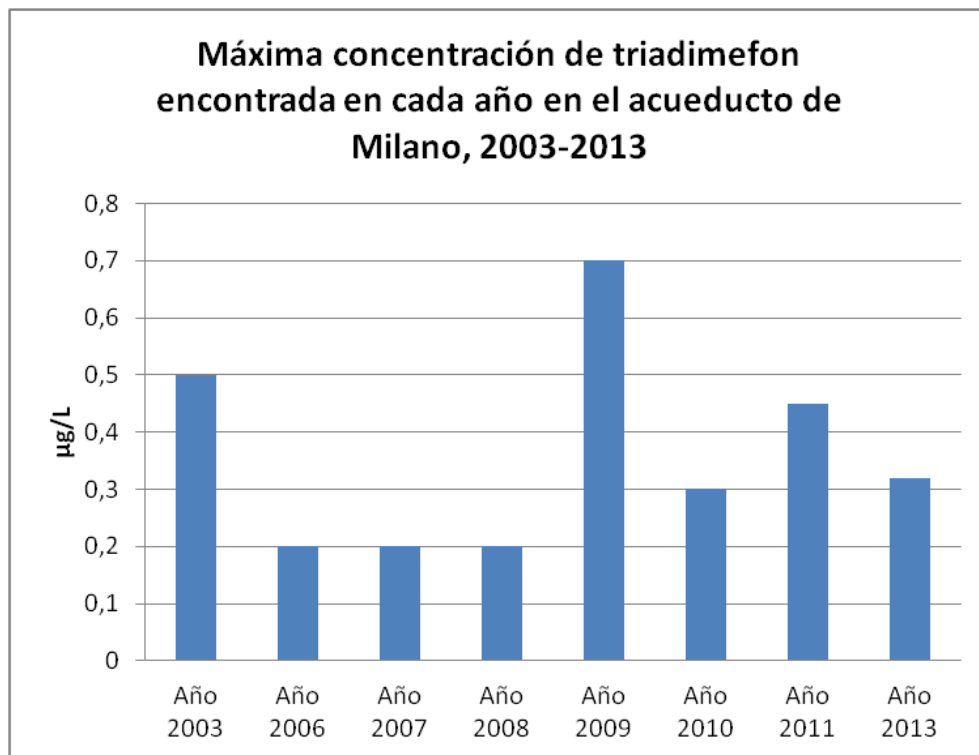


Gráfico 2. Mayores concentraciones de triadimefon encontradas cada año en el acueducto de Milano, Siquirres, en el periodo del 2003 al 2013.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IRET y LNA, 2015.

La mayor concentración de Triadimefon corresponde a 0,7 $\mu\text{g/L}$ en marzo del 2009. También se han detectado Triadimenol I, Triadimenol II (producto de la descomposición del triadimefon) y Metaxil (fungicida) en el tanque de almacenamiento de este acueducto, con concentraciones de 0,12 $\mu\text{g/L}$, 0,46 $\mu\text{g/L}$ y 0,07 $\mu\text{g/L}$, según el orden mencionado.

4.3.2. Caracterización del acueducto de Luisiana

El acueducto de Luisiana, posee 6 nacientes (una de ellas inactiva debido a la escasa producción), ubicadas en un terreno privado donado que pertenece a la empresa Fructa, dos de las nacientes se encuentran registradas en el MINAET y se ubican en zona protegida. Dentro de los 200 m de protección de las fuentes de aprovechamiento se encuentra, al norte, Fructa, al sur, la carretera ruta 32 y plantaciones de piña, al este, la carretera y al oeste Fructa.

El tipo de captación es mediante caja, cuenta con acceso regular, en general ninguna de las cajas de naciente cuenta con sistema seguro de cierre, ni rejillas en la tubería de rebalse y limpieza; existen fuentes de contaminación a menos de 20 m debido al funcionamiento de Fructa, lo que se presenta como una amenaza. Además posee una caja de reunión; tanque de almacenamiento con una capacidad de 25 m³ en buen estado, sin embargo no cuenta con sistema seguro de cierre.

La ASADA abastece a 280 abonados, a los barrios de Luisiana Arriba, Luisiana Centro, Calles Las Jotas, Calle La Paz, Calle El Bar Mi Tierra, Las Machas, 3 Millas, Calle El Edén y Calle sur de la plaza. No presenta interrupciones en el servicio, cuenta con un plano desactualizado del sistema de tuberías y carece de un Plan de Seguridad del Agua. En este acueducto no se lleva a cabo ningún proceso de desinfección del agua, proceso que al igual que en los otros acueductos afectados por la contaminación por plaguicidas, está ausente, esto debido a que la cloración se ha descartado, previniendo una posible reacción de estos contaminantes con el cloro.

4.3.2.1. Análisis de la calidad del agua del acueducto de Luisiana

Los análisis microbiológicos realizados por el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA-AyA), en el periodo de 2001 al 2013, indicaron que el agua distribuida a la comunidad de Luisiana es de calidad no potable (LNA (c), 2013). Estos análisis determinaron la presencia de coliformes fecales en el tanque de almacenamiento y la red de distribución del acueducto (Mora, 2011).

Con respecto a la presencia de bromacil, en la Gráfico 3 se observa la mayor concentración de residuos del químico en agua del acueducto, por año, desde el 2007 hasta el 2013.

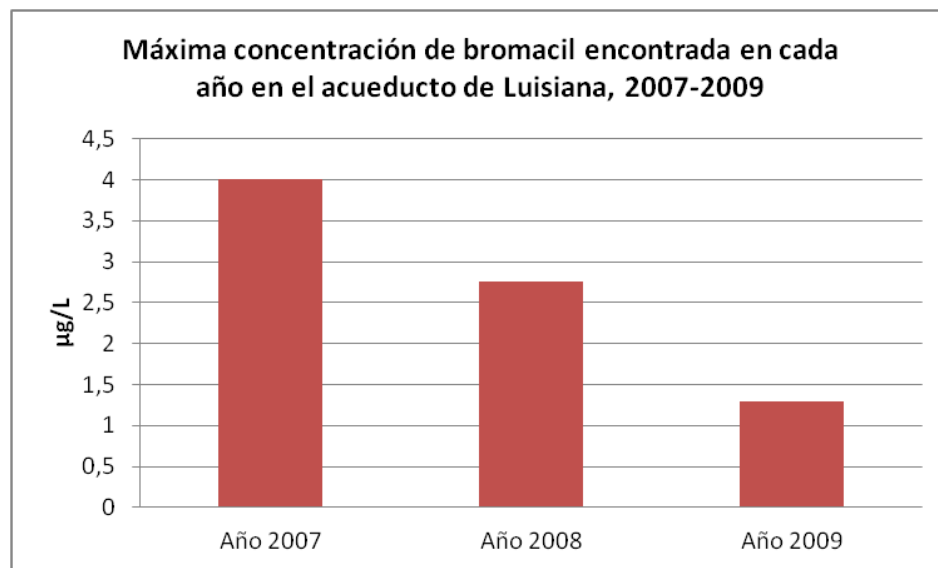


Gráfico 3. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de Luisiana, Siquirres, en el periodo del 2007 al 2009.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IRET y LNA, 2015.

La concentración más alta es de 4 µg/L, la mitad de la concentración más alta encontrada en el acueducto de Milano. A partir de setiembre del 2009, no se ha detectado bromacil en las muestras analizadas por los laboratorios, según los análisis facilitados por el LNA.

4.3.3. Caracterización del acueducto de El Cairo

El acueducto de El Cairo cuenta con sólo una fuente de aprovechamiento, la naciente F1, ubicada en un terreno que pertenece a la empresa Fructa. Esta fuente está ubicada en el mismo terreno que las nacientes de la ASADA de Luisiana, por lo tanto el uso de la tierra en un radio de 200 m es el mismo.

El tipo de captación es mediante caja y cuenta con buen acceso. En general el tanque de captación se encuentra en buen estado, sin grietas, con un sistema para desviar el agua de escorrentía, además posee una tapa con sistema de cierre seguro. Sin embargo, existen fuentes de contaminación como cultivos de piña lo que constituye una amenaza.

La ASADA abastece a 1197 abonados, que pertenecen a los barrios de Cairo Centro, Cairo Nuevo, Cairo 2000, Barrio Keith, Las Quintas, Las Juntas, Las G, La C, Calle Fuentes y Las Orquídeas. En el sistema de distribución se dan interrupciones en el servicio, debido a cortes eléctricos que afectan el bombeo del agua. Estas interrupciones se presentan más de 6 veces al año, además existen variaciones significativas de presión en la red. La línea de tubería tiene una antigüedad de 70 años, el tanque de almacenamiento 37 años y el sistema por bombeo 12 años. El material de la tubería es de PVC, y el menor diámetro que presenta es de ½ pulgada en la entrada de las viviendas y de 8 pulgadas el de mayor diámetro.

El sistema se encuentra sin fugas visibles en la línea de distribución, cuenta con un sistema de purga y desinfección en la tubería, mediante el cierre de las llaves de paso y tienen un fontanero encargado del mantenimiento de las líneas de distribución.

El acueducto no cuenta con un proceso de potabilización del agua, pues igual que en los sistemas de Milano y Luisiana, la cloración se ha suprimido con el fin de evitar posibles reacciones entre los plaguicidas que han sido detectados y el cloro.

4.3.3.1. Análisis de la calidad del agua del acueducto de El Cairo

Los análisis microbiológicos realizados por el Laboratorio Nacional de Aguas (LNA-AyA), en el periodo de 2001 al 2013, indicaron que a partir del 2005 el agua de este acueducto es de calidad no potable debido a la presencia de Coliformes fecales y E. coli en su naciente, tanque de almacenamiento y red de distribución (LNA (a), 2013).

En cuanto a la contaminación del agua por plaguicidas, en la Gráfico 4, se observa la concentración máxima de bromacil encontrada en el acueducto de El Cairo en el periodo del 2007 al 2011). Cabe destacar que el agua de El Cairo y Luisiana provienen del mismo sitio, pero a diferente profundidad.

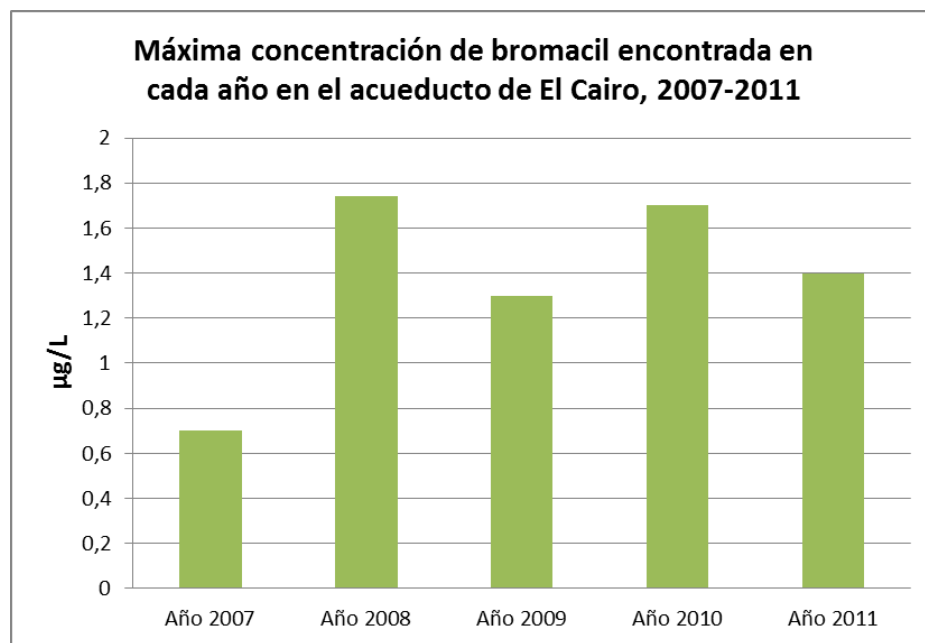


Gráfico 4. Mayores concentraciones de bromacil encontradas cada año en el acueducto de El Cairo, Siquirres, en el periodo del 2007 al 2014

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IRET y LNA, 2015.

4.3.4. Caracterización del acueducto de La Herediana

El acueducto de La Herediana, posee 4 nacientes (F1, F2, F3 y F4). La F3 y F4 se ubican en un terreno propiedad de la Asociación Administradora del Acueducto Alcantarillado Sanitario Herediana, también declarada área protegida y que se encuentra legalmente demarcada y la F1 y F2 se ubican en un terreno perteneciente a un centro turístico. El uso de la tierra en los alrededores de la F3 y F4 es, al norte casas de habitación, al sur calle principal, al este potrero y al oeste casas. En relación a la F1 y F2, el uso de la tierra al norte es el Centro turístico La Alegría, al sur calle principal, al este potrero y al oeste el Centro turístico La Alegría.

La captación es mediante caja, posee buen acceso y hay 2 cajas de reunión, una para la F3 y F4 y luego van al quiebra gradiente, y el otro tanque de captación para la F1 y F2 que igualmente luego van al quiebra gradiente. De los tanques uno es de 50 mil L y el otro de 200 mil L. Son del tipo elevado, de concreto, se encuentran en buen estado, y no existen focos de contaminación alrededor y a menos de 20m del tanque.

La ASADA cuenta con 1750 abonados y abastece los barrios de Los Ceibos, Villa Bonita, Grano de Oro, La Esmeralda, San Isidro, Proyectos San Isidro, Calle Araya, Barrio Nuevo, Calle Matamoros, Calle Díaz, Barrio la Y Griega, Altos Herediana, La Pista Oeste (Herediana), La Pista Este (Herediana), La Trinidad, Babilona, Germania Centro, Altos Germania, La América, Herediana Centro, Proyectos Herediana, Barrio La Unión, Calle Cementario, Calle Los Mora.

En cuanto a la estructura de las nacientes, poseen tapa de inspección de forma adecuada y con sistema seguro, se encuentran en buen estado, poseen sistemas para desviar el agua de escorrentía y no existen fuentes de contaminación alrededor de las captaciones. La ASADA, posee sistema de tratamiento y se basa en los procesos de sedimentación, filtración y desinfección mediante pastilla de cloro en el quiebra gradiente. Según los análisis de laboratorio el agua es apta para consumo humano en el 100% de la red.

En este acueducto se da la cloración del agua, sin embargo se presenta de forma discontinua, motivo por el cual se considera que no cuenta con un proceso regular de potabilización.

4.3.4.1. Análisis de la calidad del agua del acueducto de La Herediana

Debido a la ubicación de las nacientes de este acueducto, con respecto a actividades agrícolas como la siembra de piña, se ha descartado la contaminación por plaguicidas de sus fuentes de agua. Es importante mencionar que no fue posible realizar un análisis para desechar la presencia de estos contaminantes en el agua, sin embargo, el AyA tampoco los ha llevado a cabo, pues no se sospecha de que el acueducto pueda estar en riesgo de este tipo de contaminación.

Con respecto a la calidad microbiológica del agua de este acueducto, se tiene registro de los análisis microbiológicos efectuados por el AyA en el período de 2008 al 2011. Estos muestreos se han realizado, dos y hasta tres veces al año. En este periodo, algunos de los resultados indican que el agua sería potable y contaría con un valor adecuado de cloro residual de 0.5 mg/L (LNA (b), 2013) de acuerdo con el Reglamento para la Calidad del Agua Potable N° 32327-S. Sin embargo, en un mismo año (2008, 2009 y 2010), otros análisis señalan que se ha aislado E. coli en sus dos tanques de almacenamiento, así como en la red de distribución, lo que implica que la calidad del agua es no potable. Estos resultados se relacionan con la forma irregular con que se lleva a cabo la cloración del agua en el acueducto. Por este motivo se ha considerado que el agua que se sirve a la comunidad de La Herediana no es potable.

Cabe destacar que en los análisis facilitados a las investigadoras por las diferentes instituciones no se reporta la detección de diuron. Sin embargo se consideró en el marco teórico debido a que anteriores estudios del CICA y el IRET, reportan la presencia en aguas en el Caribe (Ruepert, 2010).

4.3.5. Caracterización del abastecimiento por camión cisterna

El camión cisterna abastece a las comunidades de Milano, Luisiana, El Cairo y la Francia. El agua se distribuye el mismo día que se almacena, pasa con una frecuencia de día por medio, debido a que un día abastece a los poblados de Milano y Luisiana y otro día El Cairo y la Francia. El camión cisterna tiene una capacidad de 8000 litros. La demanda de agua por comunidad depende de la cantidad de personas que recolecten agua en el día, en Milano por lo general se distribuyen 8000 litros (29,2 litros por abonado), en Luisiana 6000 litros (21,4 litros por abonado) y entre El Cairo y la Francia 8000 litros (6.7 litros por abonado).

En relación a la fuente de abastecimiento del agua del camión cisterna, el agua se obtiene de los hidrantes, principalmente del Centro de Siquirres. Debido a que el agua de Acueductos y Alcantarillados tiene planta de tratamiento, no siempre se utiliza el mismo hidrante, y antes de extraer el agua, se consulta al ingeniero del AyA para saber cuál hidrante tiene más caudal, con el fin de no dejar sin agua a ningún sector. En ocasiones es necesario desplazarse a otras zonas para cargar el camión cisterna; asimismo al concluir la operación de llenado se mantiene el camión cerrado, lo que podría evitar su contaminación por insectos, viento, o desechos sólidos.

Además, durante la distribución del agua, se evita el contacto de los extremos de la manguera de distribución con el piso. Es primordial señalar que el camión no es empleado para otro uso, que no sea transporte de agua potable.

No existen procedimientos escritos para llevar a cabo la limpieza e higiene de la cisterna, debido a que no se ha trabajado en realizarlos. Las operaciones de mantenimiento interior del camión, son llevadas a cabo por el conductor y el ayudante, los cuales han sido capacitados por el Departamento de Fontanería del AyA, mediante un curso de 200 horas. Por otro lado, la desinfección se realiza, solamente con cloro marca HTH (100% puro). Se vierten dos galones de cloro y se llena tres cuartos del tanque con agua, se revuelve durante una hora y luego se descarta, se vuelve a llenar tres cuartos con agua se vuelve a

batir, y se repite hasta que no se perciba el olor a cloro. La frecuencia de la desinfección, depende de donde se carga la cisterna. Por otro lado es importante resaltar que no cuentan con una bitácora de mantenimiento. Si es de un hidrante de Siquirres Centro, la cisterna se lava cada 8 días, si es de un hidrante de otra zona, se desinfecta dos veces por semana, no cuentan con análisis microbiológicos.

Asimismo por una entrevista vía telefónica con el conductor del camión cisterna, se brindó la siguiente información sobre el estado físico del vehículo: el camión cisterna no posee fugas, además posee tapa en buen estado y está debidamente rotulado, posee una manguera especial de tres capas de tela y una de hule por dentro, la misma que usan los bomberos por presión y está se encuentra en buen estado. Las paredes internas poseen material resistente a la oxidación y corrosión, permitiendo mantener la calidad bacteriológica, física y química del agua. Además posee rompeolas (placas divisorias con agujeros colocadas dentro de las cisternas) que limiten el movimiento del líquido en el interior provocado por el andar del vehículo, magnificando el ruido y cabeceo en las frenadas y curvas. Cuenta con registro que permite el acceso de una persona al interior del mismo, para efectuar el mantenimiento y con orificio de salida en el fondo para el vaciado completo, con dispositivo de cierre hermético. Cuenta con el dispositivo del registro para la ventilación de la cisterna, que no permite derrames de agua o introducción de material extraño.

Para la distribución del agua, el cisterna posee una válvula de salida de cierre hermético y manguera de distribución flexible y de material químicamente inerte al agua, manguera de distribución en buenas condiciones, sin fugas, conexiones entre el cisterna, válvula y manguera de distribución sin fugas de agua y una bomba para la distribución de agua, sin fugas de combustible o lubricantes.

4.4. Descripción de la exposición y la susceptibilidad de la población estudiada

En el siguiente apartado, se presentan los resultados de la encuesta epidemiológica aplicada. Se realiza la descripción estadística de las variables de la primera parte del cuestionario, que incluyen aspectos tales como: edad, sexo, nivel de escolaridad, ocupación, ingreso familiar, seguro social de las personas e información de signos y síntomas de enfermedades relacionadas con la presencia de plaguicidas en el agua para consumo humano. Asimismo se describen las variables de la segunda parte del cuestionario, que contemplan características generales de las viviendas y su contexto ambiental que incluye aspectos sobre el abastecimiento de agua, su origen, usos y tratamiento domiciliar.

4.4.1. Viviendas encuestadas

La cantidad de viviendas a las que se les aplicó el cuestionario epidemiológico según las comunidades fueron: Milano 28 viviendas, que corresponde a un 8% de la población encuestada, Luisiana 28 viviendas, que representa un 8%; El Cairo 123 viviendas, que corresponde a un 34,9% y en La Herediana 173 viviendas, que representa un 49,1%; sumando un total de 352 viviendas encuestadas.

4.4.2. Sexo y edad de la población

En el Gráfico 5, se presenta la distribución de la población encuestada según grupos etarios y su respectivo porcentaje.

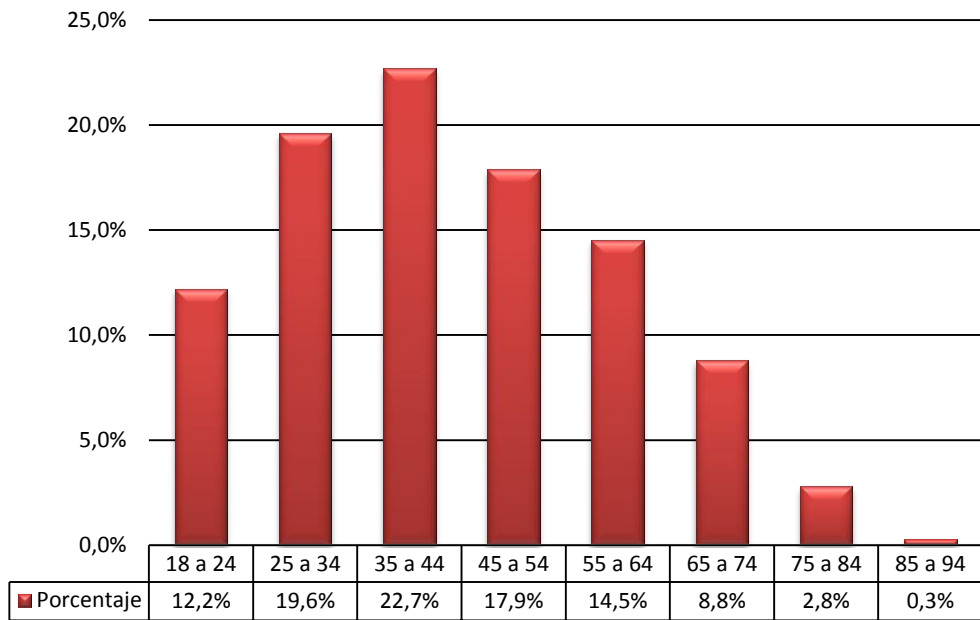


Gráfico 5. Porcentaje de la población encuestada según grupo etario.

Fuente: Elaboración propia, 2015

En relación a la edad, la mayoría de las personas se encuentran entre los 25 y los 54 años (60%), siendo el grupo etario de 35 a 44 años el que tiene el mayor porcentaje. Estos datos dan como resultado una media de 43,7 años, una moda de 55 años, y una desviación estándar de 15,8 años. Un 75% de los encuestados son mujeres y 25% hombres, lo que influyó en el tipo de ocupación de la población estudiada.

4.4.3. Educación

El Gráfico 6 presenta los diferentes niveles de escolaridad, de acuerdo a los datos proporcionados por las personas encuestadas.

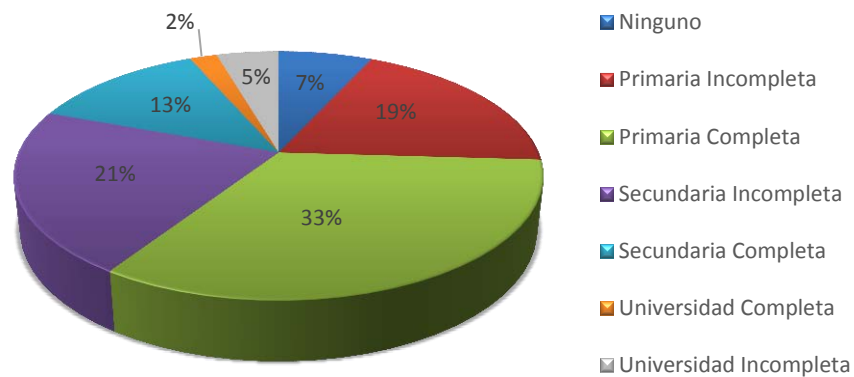


Gráfico 6. Porcentaje de encuestados según nivel de escolaridad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Una tercera parte de las personas entrevistadas, posee primaria completa, sin embargo se denota una disminución en el porcentaje para secundaria completa y educación universitaria completa.

4.4.4. Ingreso mensual de las viviendas

En el Gráfico 7, se presenta la distribución relativa de frecuencias, del ingreso agrupado en cinco rangos principales, para cada comunidad.

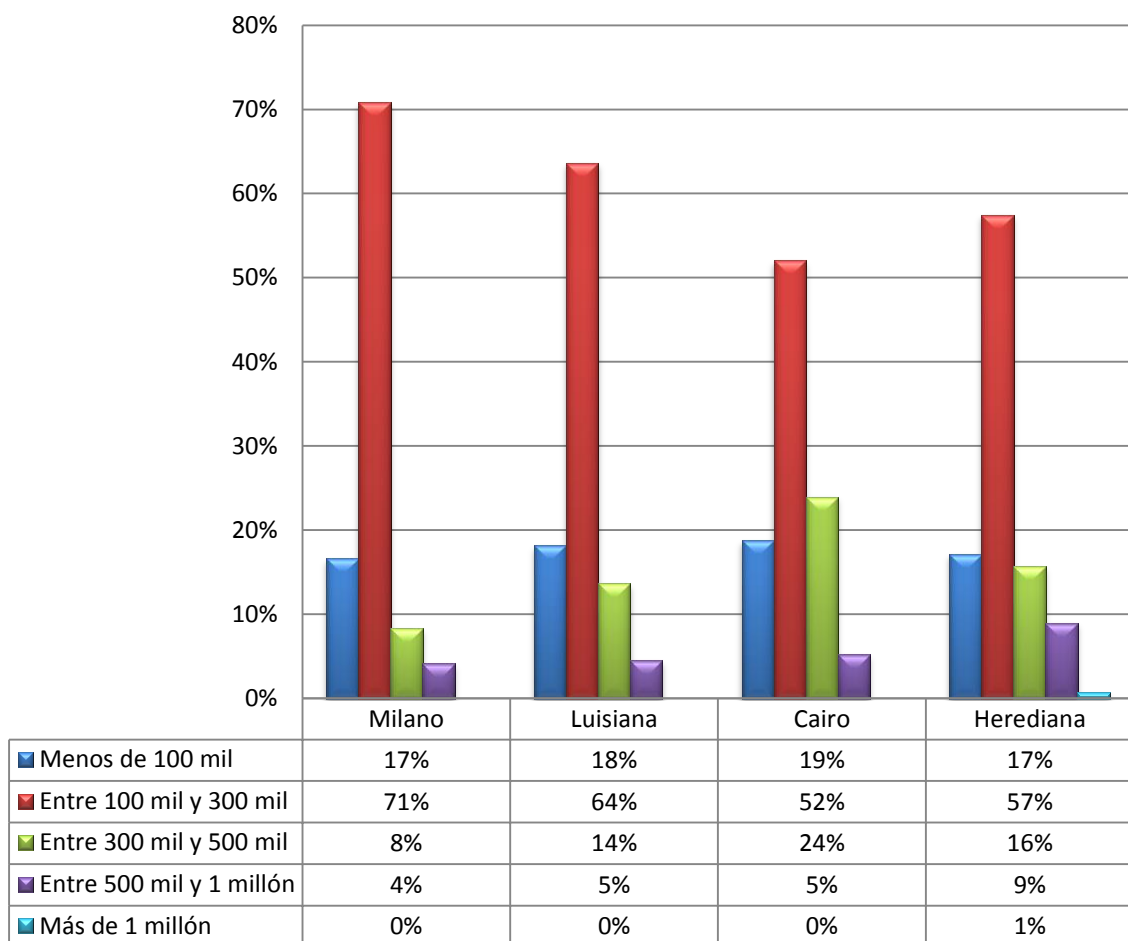


Gráfico 7. Porcentaje de personas encuestadas según ingreso mensual por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Se observa que la mayoría de las familias se encuentra en el rango de ingreso de 100 mil a los 300 mil colones mensuales. Las comunidades con más familias en el rango de menor ingreso son Luisiana y El Cairo, y las de mayor ingreso El Cairo y La Herediana.

De forma general, el ingreso mensual promedio de la población en estudio es de 252.598 colones, con un ingreso máximo de 1.500.000 colones y un mínimo de 30.000 colones. Es

importante destacar que un 18% de las familias posee un ingreso menor a los 100 mil colones al mes y un 17,4% de más de 500 mil colones.

Además un 82,3% de las personas encuestadas viven con un ingreso per cápita de menos de 100 mil colones mensuales y un 17,8 % con un ingreso mayor a los 100 mil colones (ver Gráfico 8).

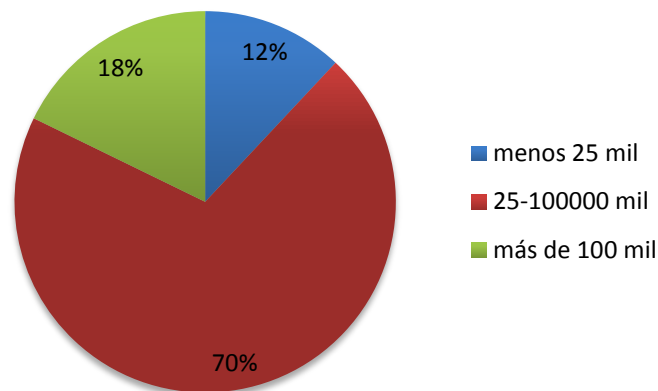


Gráfico 8. Porcentaje de personas encuestadas por ingreso mensual per cápita, total de la población

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.4.5. Años de vivir y tiempo de permanencia en la comunidad

El Gráfico 9 reúne los datos sobre la cantidad de años que tienen las personas de vivir en las diferentes comunidades.

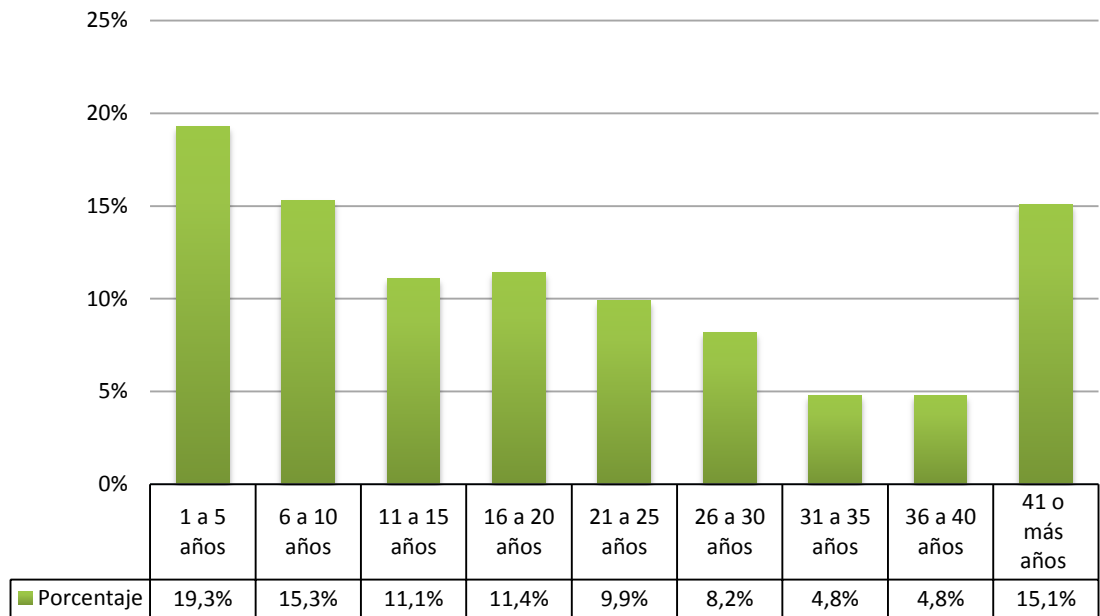


Gráfico 9. Porcentaje de encuestados según cantidad de años de vivir en la comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Se puede observar que una buena parte de la población encuestada posee menos de 10 años de vivir en la zona (34,6%), seguido del grupo de 10 a 20 años. Un grupo importante son aquellos que tienen más de 41 años de vivir en la comunidad en estudio. De acuerdo a estos datos, la media de años de vivir en la comunidad en estudio es de 18 años, la moda de 10 años y la desviación estándar de 17,1 años.

En cuanto a la permanencia de la población en la comunidad estudiada (implica pasar más de 6 meses en dicha comunidad), se determinó que la mayoría de las personas entrevistadas pasan la mayoría del año en la comunidad y solo una pequeña minoría de las personas pasan más de la mitad del año fuera de la comunidad.

4.4.6. Ocupación

En el Gráfico 10 se muestran las principales ocupaciones de las personas que viven en las comunidades estudiadas.

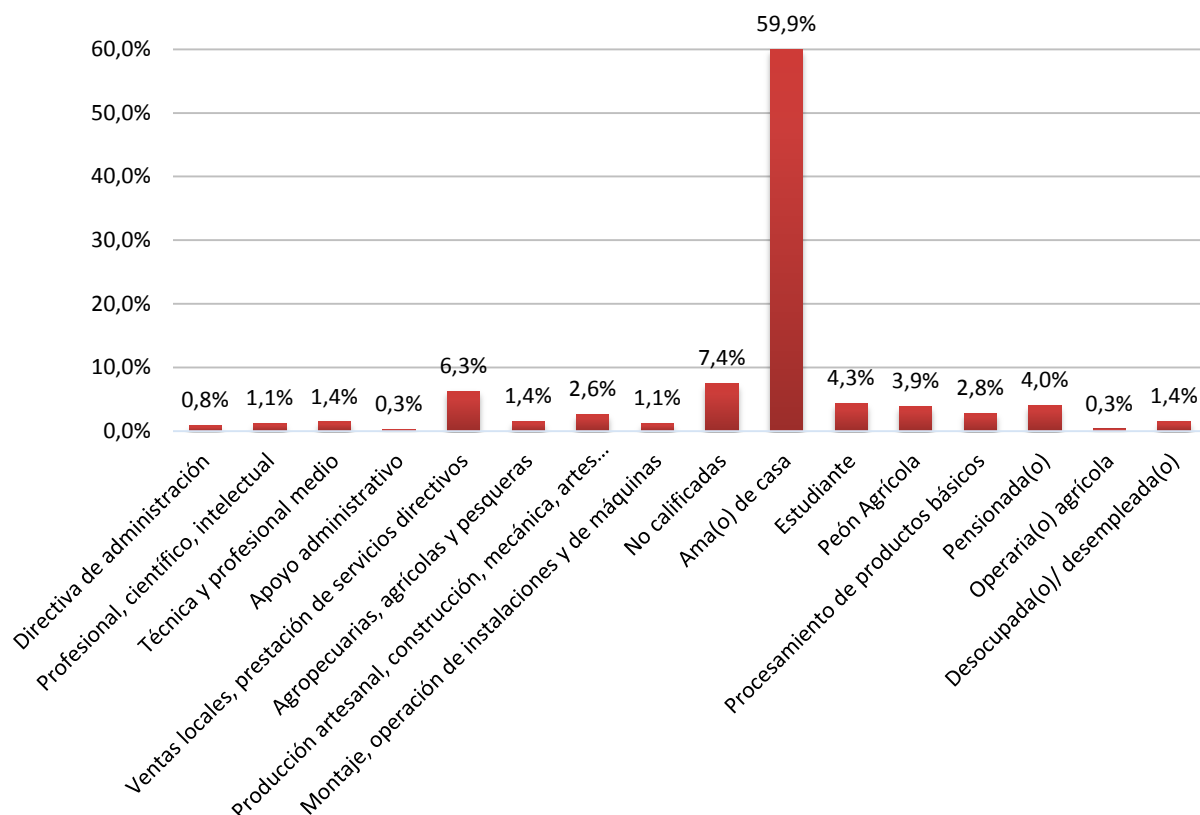


Gráfico 10. Porcentaje de encuestados según su ocupación

Fuente: Elaboración propia, 2015

La principal ocupación encontrada es la de ama de casa. En segundo lugar se posicionan las ocupaciones no calificadas, seguidas de la prestación de servicios y la venta en locales. Es importante destacar que un 8,4% de los encuestados se desempeñan en labores agrícolas como peones agrícolas, operarios de maquinaria agrícola o en el

procesamiento de productos agrícolas como empacadores y/o limpieza y corte de frutas en las empresas de piña y banano aledañas; el 95% de las personas que laboran en ocupaciones agrícolas son hombres. Estas labores implican un nivel de exposición a plaguicidas mayor que la población general y por tanto la ocupación se utilizará como factor de control en el análisis estratificado y multivariado del riesgo a enfermar (Mehrpour, Karrari, Zamani, Tsatsakis y Abdollahi, 2014; McCauley, Anger, Keifer, Langley, Robson y Rohlman, 2006).

4.4.7. Ocupación anterior

Para ampliar la información sobre la exposición ocupacional a plaguicidas de la población, se preguntó sobre la ocupación anterior, encontrándose que un 19,4% se dedicó a labores no calificadas, un 16,1% como peón agrícola, un 15,6% al procesamiento de productos agrícolas y un 10,6% a la ventas locales y prestación de servicios directos. A pesar de que las mujeres encuestadas no trabajan en actividades agrícolas, un 12% del total de encuestados lo ha hecho en el pasado.

4.4.8. Hábitos personales

El 37,8% de la población estudiada realiza actividad física y un 61,4% no realiza ninguna. Entre las personas que realizan actividad física, un 15,1% la realiza 4 veces por semana, un 12,2% de 1 a 2 veces por semana y un 9,4% de 3 a 4 veces. El 7,7% de la población encuestada tiene el hábito del fumado, mientras que el 92% restante no posee el hábito. Las personas que fuman tienen un consumo mínimo de 1 cigarro diario y un máximo de 40 cigarros diarios, con una media de 12,3 cigarros diarios.

En relación al fumado de terceras personas dentro de la vivienda, se determinó que un 18,5% de las personas encuestadas se exponen de forma indirecta al humo del cigarro, pues conviven con una persona que fuma. Además el 13,1% de la población en estudio tiene el hábito de consumir bebidas alcohólicas y el 86,9% no tiene el hábito.

4.4.9. Afecciones a la salud

A continuación se muestran los síntomas y las enfermedades percibidas por la población y sus respectivos porcentajes según comunidad. Los resultados se basan en los datos de morbilidad percibida obtenidos mediante la aplicación del cuestionario epidemiológico en las comunidades.

4.4.9.1. Síntomas y signos

En el Gráfico 11 se presentan los resultados obtenidos por comunidad para el malestar estomacal, vómitos, diarrea, dolor de cabeza y mareos.

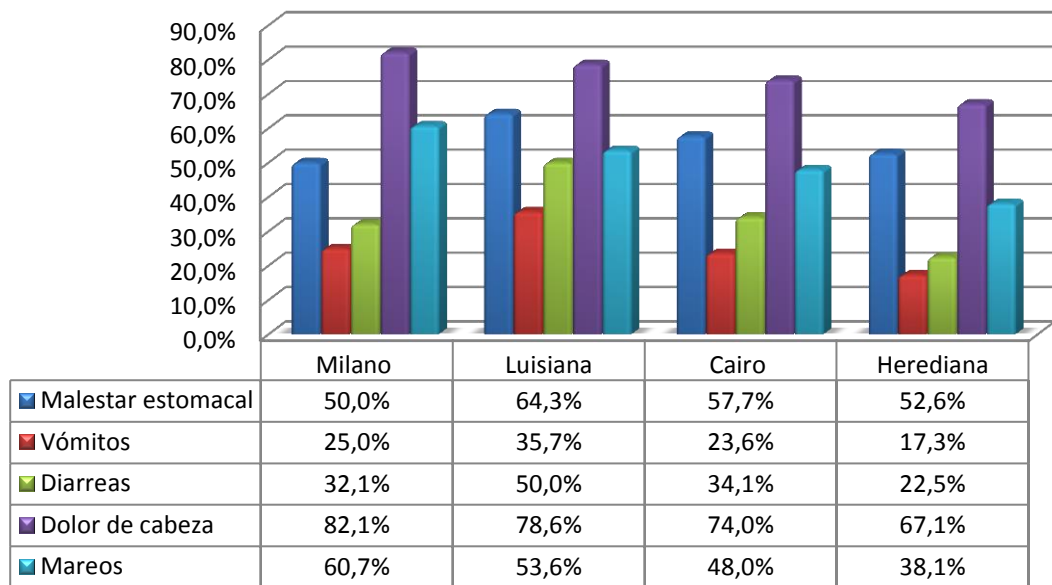


Gráfico 11. Porcentaje de personas que mencionaron malestar estomacal, vómitos, diarrea, dolor de cabeza y mareos en 2013, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

La incidencia de malestar estomacal, vómitos y diarreas se dio principalmente en la comunidad de Luisiana. La ocurrencia de dolor de cabeza y mareos, se presentó en su mayoría en Milano. Es importante resaltar que el dolor de cabeza es un síntoma que se presentó en porcentajes altos en las cuatro comunidades en estudio.

En la Gráfico 12 se presentan los signos de sarpullido, fiebre, taquicardia y sudoración excesiva por comunidad.

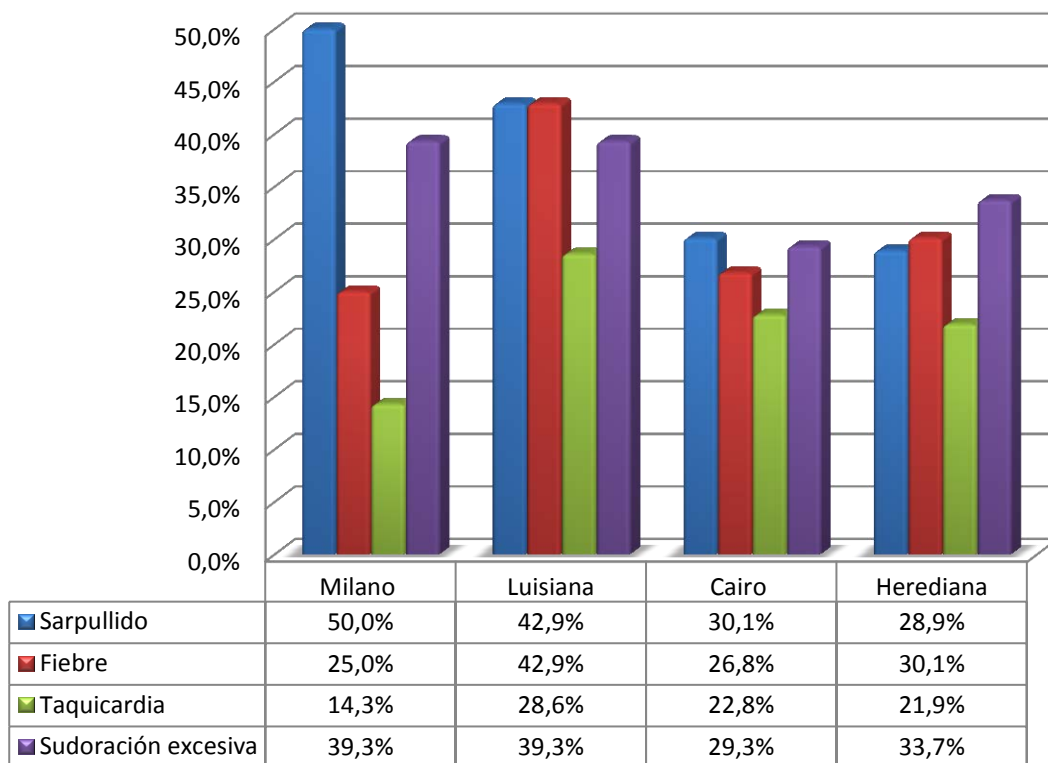


Gráfico 12. Porcentaje de personas que mencionaron fiebre, taquicardia y sudoración excesiva, en 2013, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

El Gráfico anterior muestra como el sarpullido en la piel se mencionó mayoritariamente en la comunidad de Milano y Luisiana; por otro lado, la ocurrencia de los síntomas de fiebre y taquicardia se dio principalmente en la comunidad de Luisiana y la presencia de sudoración excesiva en los dos poblados de Milano y Luisiana igualmente.

De igual manera en el Gráfico 13 se presentan los resultados para el temblor de extremidades, convulsiones y visión borrosa en las cuatro comunidades.

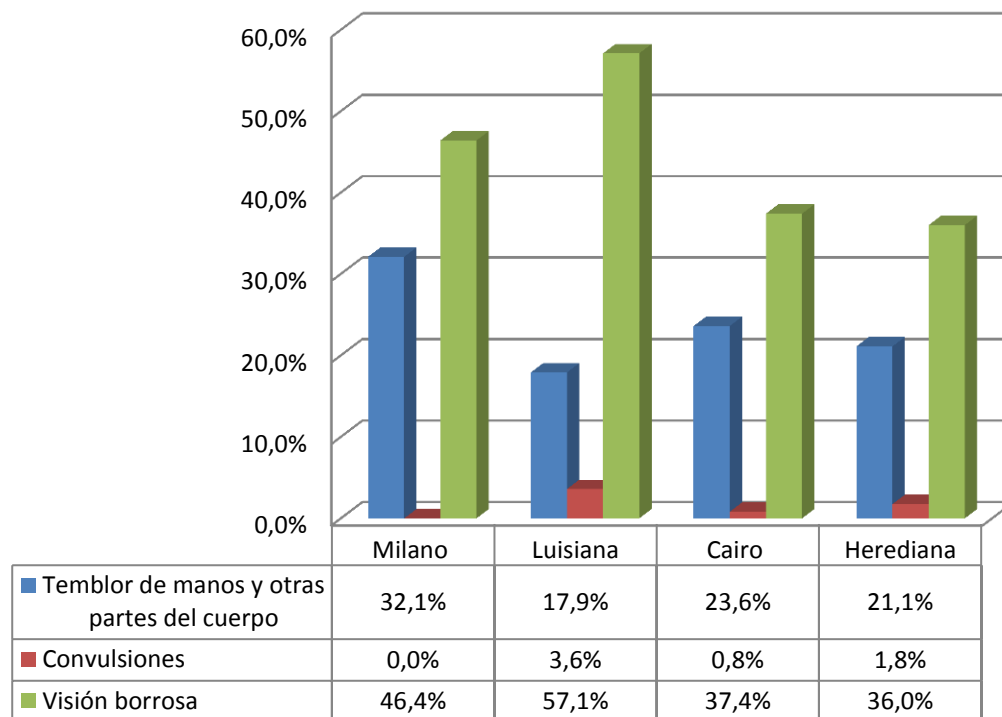


Gráfico 13. Porcentaje de personas que mencionaron temblor de extremidades, convulsiones y visión borrosa, en 2013, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

El síntoma de temblor de extremidades fue percibido principalmente en la comunidad de Milano; asimismo la ocurrencia de convulsiones y visión borrosa en la población encuestada, se dio primordialmente en la comunidad de Luisiana.

Por otro lado, el Gráfico 14 muestra que la mayoría de personas de la población encuestada en Milano, mencionó dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, intranquilidad y pérdida del apetito.

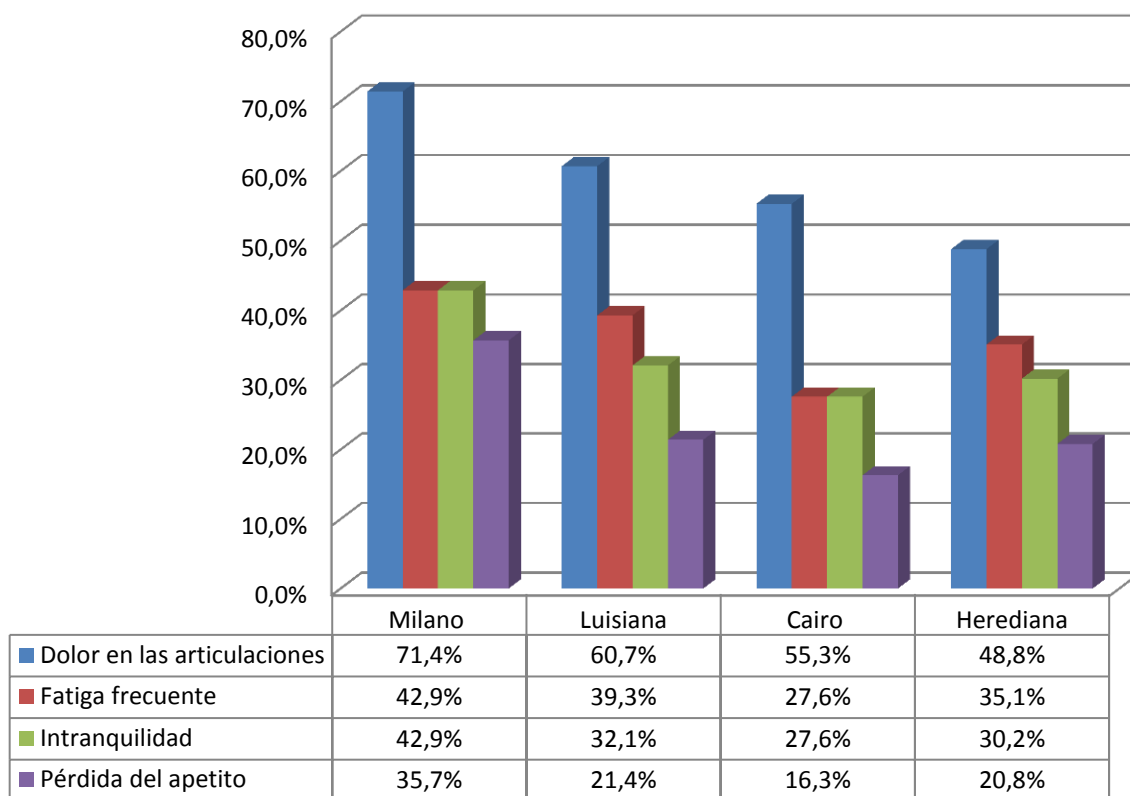


Gráfico 14. Porcentaje de personas que presentaron dolor en las articulaciones, fatiga frecuente, intranquilidad y pérdida del apetito, en 2013, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Asimismo la irritación de ojos, garganta y nariz se percibió principalmente por las personas encuestadas de la comunidad de Luisiana, tal como se observa en la Gráfico 15.

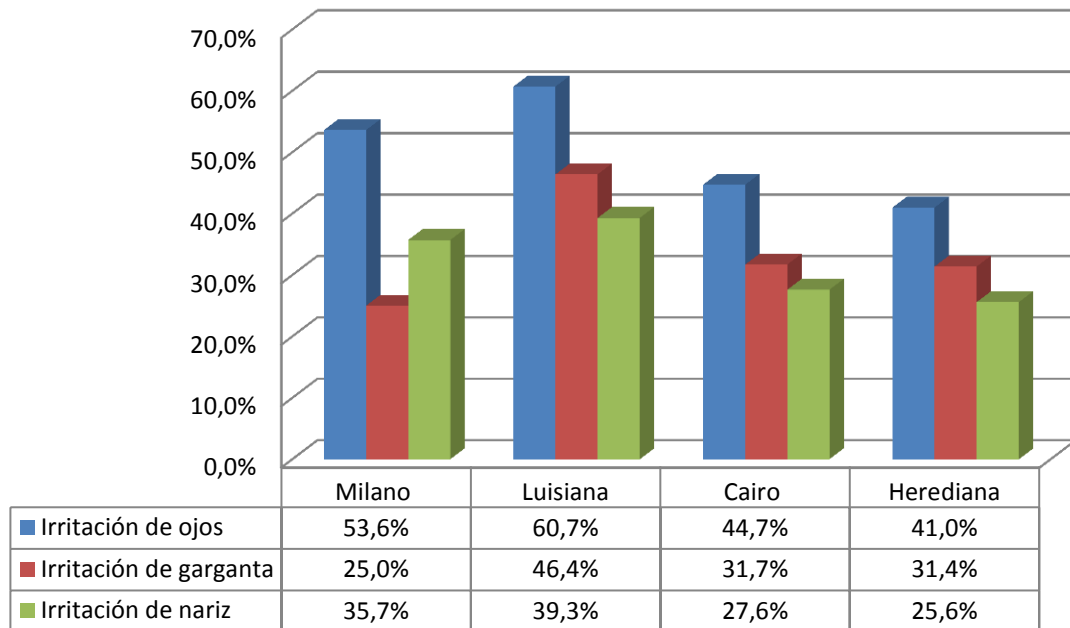


Gráfico 15. Porcentaje de personas que han presentado irritación de ojos, garganta y nariz, en 2013, por comunidad
Fuente: Elaboración propia, 2015

4.4.9.2. Enfermedades

A continuación se presenta la distribución de la frecuencia para los padecimientos de presión alta, asma, artritis y problemas del corazón.

En el caso de la presión alta, el Gráfico 16 permite observar que la mayor cantidad de personas con presión alta pertenecen a la comunidad de Milano. En cuanto al asma, la

comunidad de El Cairo es la que posee la mayor cantidad de casos. Además, la artritis se presenta principalmente en las comunidades de Milano y Luisiana. El Cairo es la comunidad que posee la mayor cantidad de personas con padecimientos del corazón, en comparación con las otras tres comunidades.

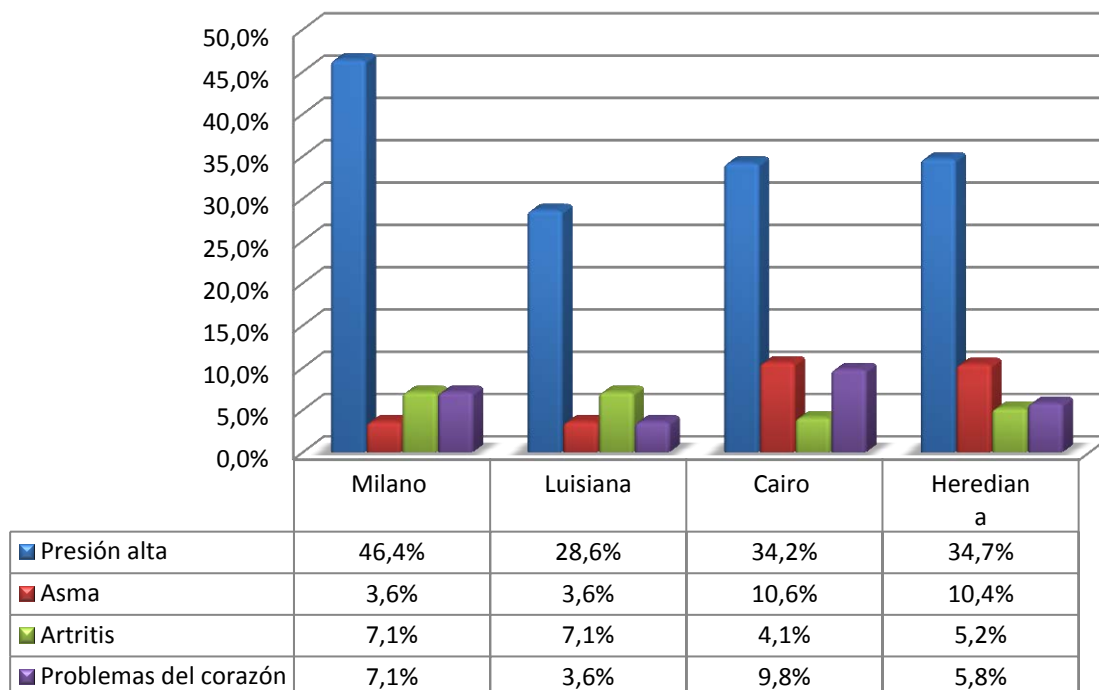


Gráfico 16. Porcentaje de personas que padecen presión alta, asma, artritis y problemas del corazón, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Por otro lado, en las comunidades de Milano y Luisiana se presentaron los principales casos de gastritis. En relación a la presencia de enfermedades de la piel, epilepsia y al padecimiento de enfermedades respiratorias, se presentan con mayor frecuencia en el poblado de Luisiana, ello se muestra en el gráfico 17.

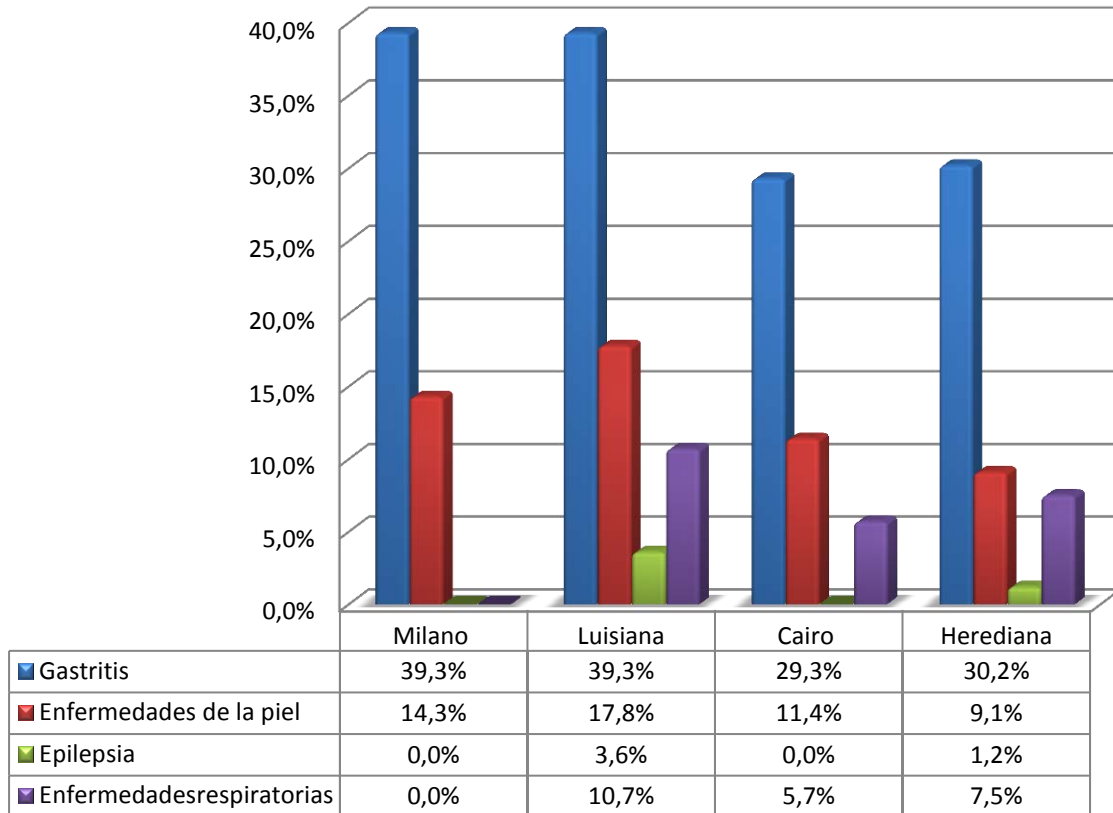


Gráfico 17. Porcentaje de personas que padecen gastritis, enfermedades de la piel, epilepsia y enfermedades respiratorias, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

En cuanto, al padecimiento de cáncer, se evidenció que el 4,3% de la población en estudio padece o padeció de cáncer en algún momento. En el Gráfico 18, se puede observar que el mayor porcentaje de personas que padece o padeció de cáncer pertenecen a la comunidad de Milano.

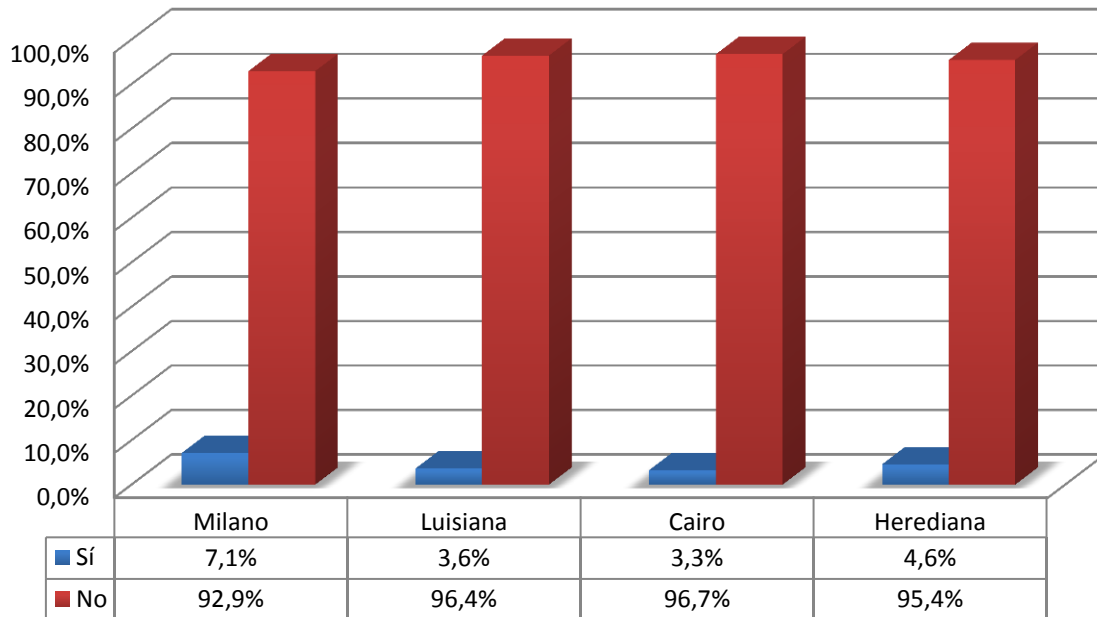


Gráfico 18. Porcentaje de personas que padecen de cáncer, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

El tipo de cáncer con mayor cantidad de casos, según la comunidad en estudio es:

- Milano: cáncer gástrico y laringe
- Luisiana: cáncer de útero
- El Cairo cáncer gástrico, de esófago, riñones, mama
- La Herediana, cáncer gástrico, de útero, de mama, cáncer de ovarios y leucemia

Específicamente, según cada comunidad los tipos de cáncer que presentan mayor cantidad de casos son:

- Milano: cáncer de mama, útero y pulmón
- Luisiana: cáncer gástrico, útero y de próstata

- El Cairo: cáncer de mama, gástrico, pulmón y en el colon y recto
- La Herediana cáncer gástrico, de pulmones y de mama.

Finalmente en el Gráfico 19, se puede observar que la comunidad de Milano presentó el mayor porcentaje de abortos seguido de Luisiana. Un 14,8% de la población en estudio, posee algún un familiar con algún tipo de malformación, lo que se presenta con mayor frecuencia en Luisiana.

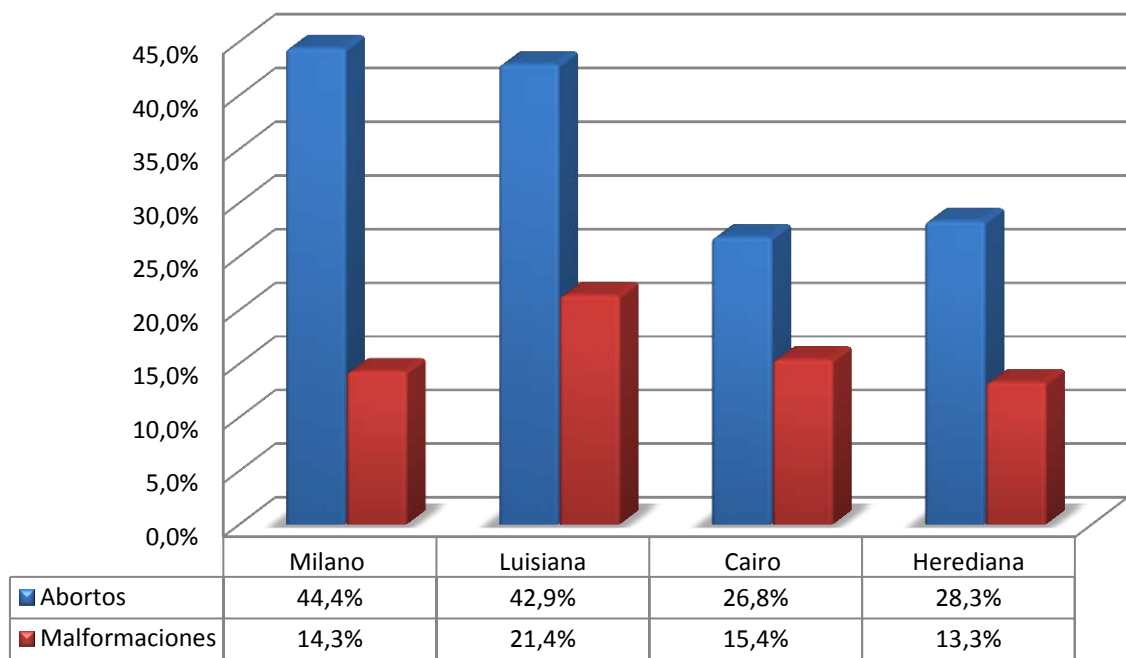


Gráfico 19. Porcentaje de abortos y malformaciones en las comunidades en estudio

Fuente: Elaboración propia, 2015

En cuanto al tipo de malformación presente, se determinó que las principales patologías son Síndrome de Down, paladar hendido/labio leporino, malformación de las extremidades superiores y/o inferiores, espina bífida e hidrocefalia.

4.4.10. Tratamiento médico

El 40,9% de la población entrevistada se encuentra bajo algún tratamiento médico. En cuanto al tipo de tratamiento, se constató que los principales medicamentos que toman las personas son para la hipertensión, diabetes, gastritis, colesterol, problemas del corazón; además de los analgésicos y antihistamínicos.

4.4.11. Antecedentes familiares

De acuerdo a la información suministrada por los encuestados, se describen los antecedentes familiares de presión alta/baja, asma, artritis y problemas del corazón (ver Gráfico 20), gastritis, enfermedades de la piel, cáncer, epilepsia y enfermedades respiratorias (ver Gráfico 21).

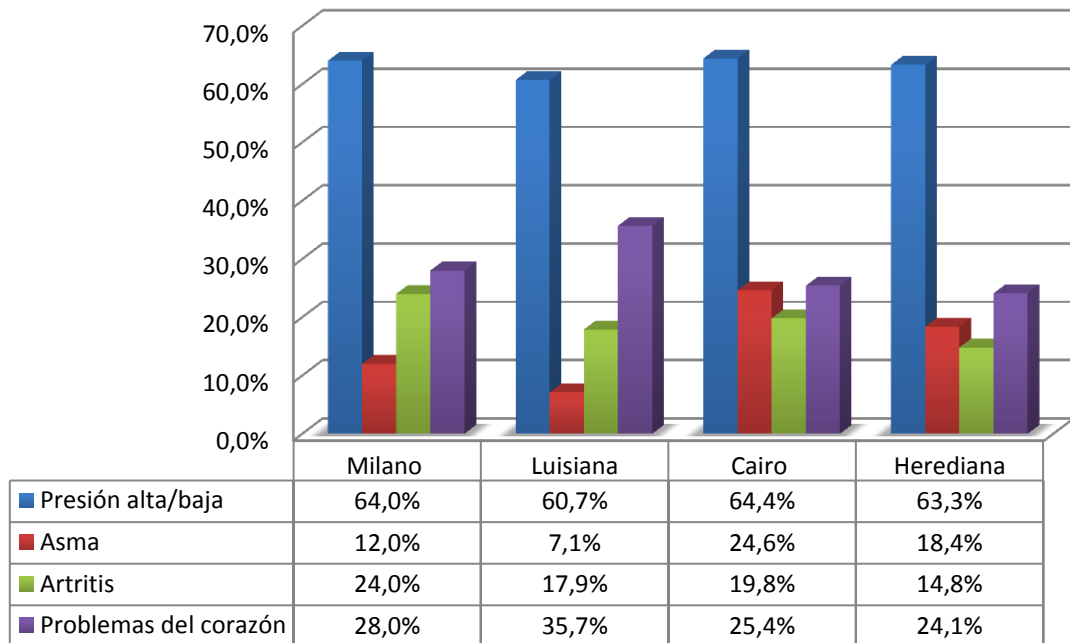


Gráfico 20. Porcentaje de personas con antecedentes familiares de presión alta, asma, artritis y problemas del corazón, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Se observa la mayor frecuencia de personas con antecedentes familiares de presión alta en El Cairo. Por otra parte, Milano arroja el porcentaje más alto de personas con antecedentes familiares de artritis y en la comunidad de Luisiana se presenta el mayor porcentaje de antecedentes familiares para las enfermedades relacionadas con problemas del corazón.

La comunidad de Milano presenta mayor porcentaje de personas con antecedentes familiares relacionados con gastritis, enfermedades de la piel y el padecimiento de cáncer, en relación a las demás comunidades. Por otro lado Luisiana posee el mayor porcentaje de personas con antecedentes familiares para las enfermedades respiratorias y la epilepsia (ver Gráfico 21).

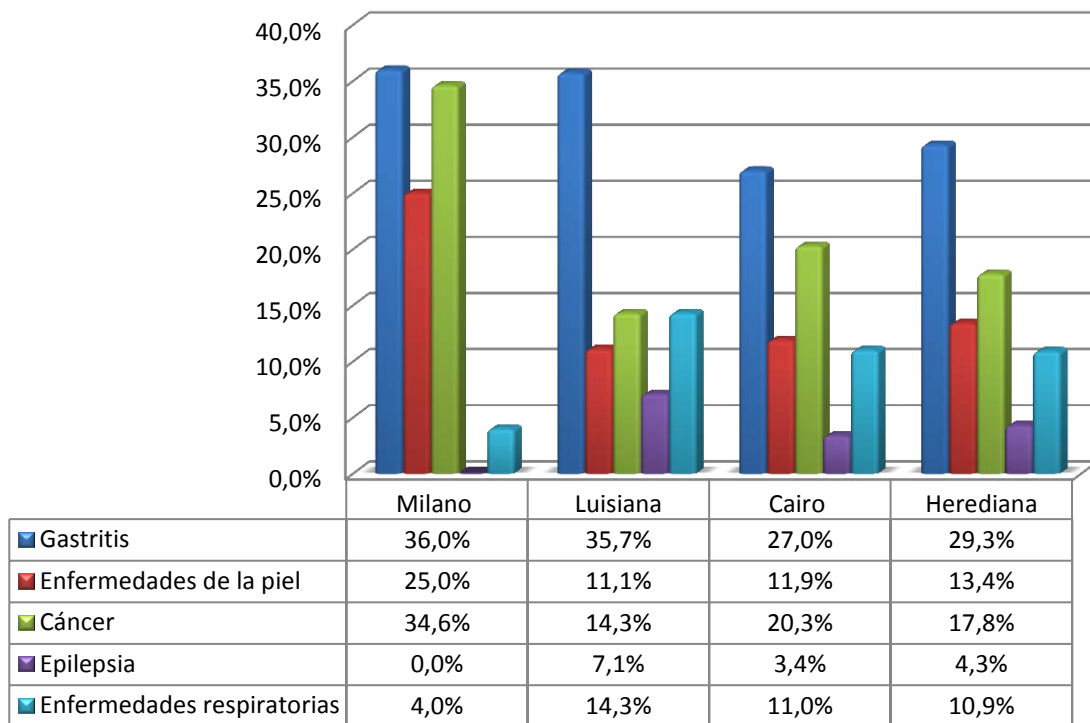


Gráfico 21. Porcentaje de personas con antecedentes familiares de gastritis, enfermedades de la piel, cáncer, epilepsia y enfermedades respiratorias, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.4.12. Cercanía a plantaciones agrícolas

A las personas encuestadas se les preguntó sobre la distancia de su vivienda con respecto a plantaciones agrícolas cercanas. Como resultado se obtuvo que un 29,7% de la población habita a menos de 500 m de una plantación agrícola, un 20,5% entre los 500 m a los 1000 m y un 49,8% a más de un kilómetro. Es importante destacar que un 10,4% de las viviendas se encuentran a menos de 100 m de distancia de plantaciones agrícolas. En el Gráfico 22 se presentan los resultados por comunidad.

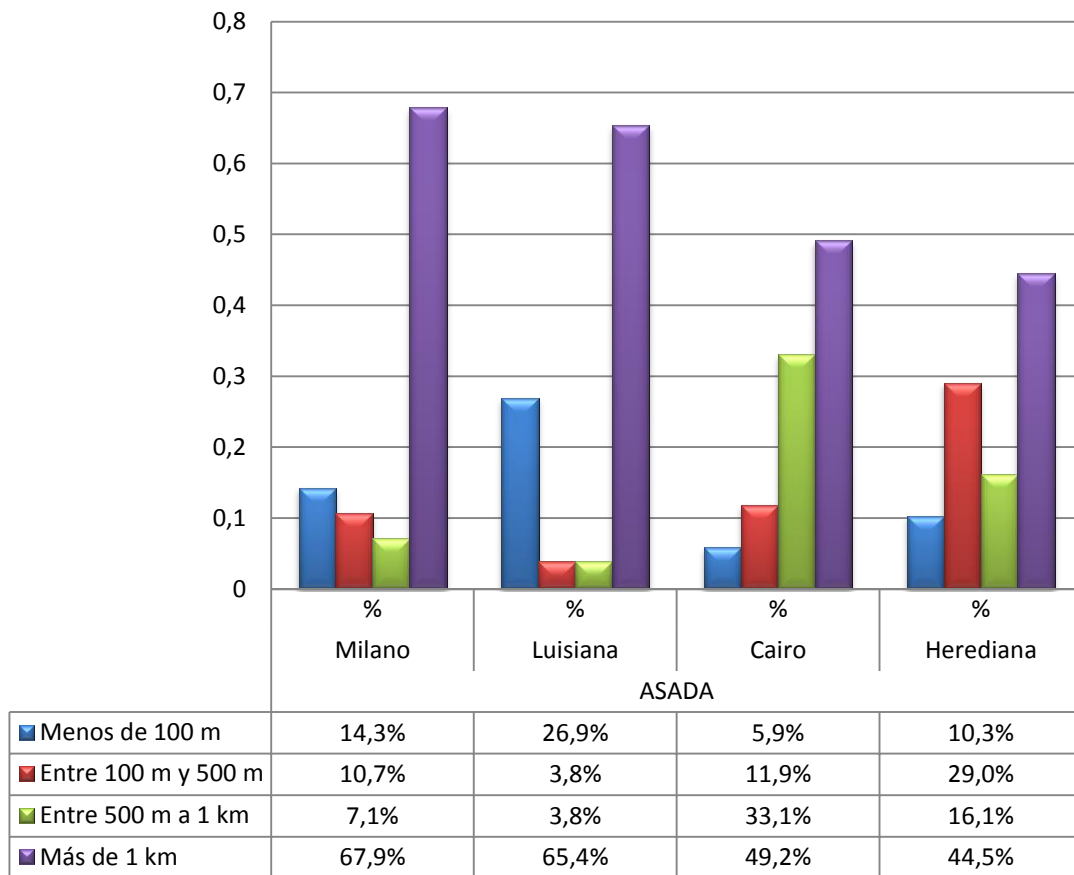


Gráfico 22. Porcentaje de personas encuestadas según cercanía de su vivienda de a plantaciones agrícolas, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Se observa que en las viviendas de las comunidades de El Cairo y Herediana hay una menor distancia de las plantaciones agrícolas cercanas y que Milano y Luisiana poseen una mayor distancia de separación entre las viviendas y las plantaciones (ver Gráfico 23).

Los cultivos que predominan en estas plantaciones son la piña y con un porcentaje mucho más bajo, las plantas ornamentales y el palmito.

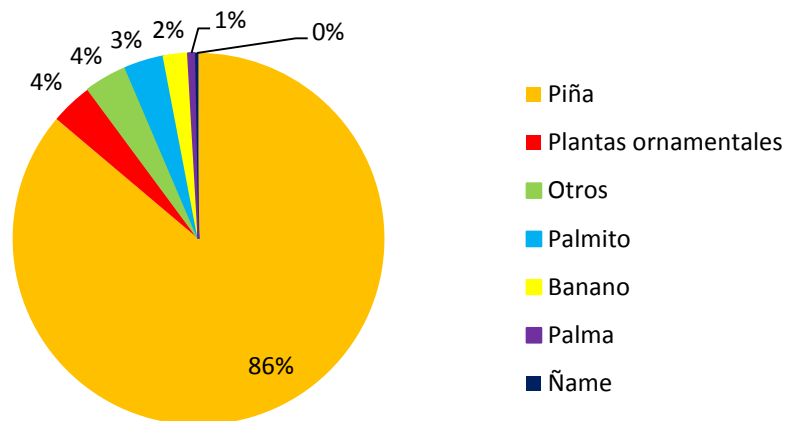


Gráfico 23. Tipos de cultivos presentes en las plantaciones cercanas a las viviendas
Fuente: Elaboración propia, 2015

4.4.13. Cría de animales y siembra de cultivo, para consumo propio

En las comunidades estudiadas, el 20,7% de los encuestados crían animales para consumo propio y el 34,4 % siembra algún tipo de cultivo para autoconsumo; este último punto podría relacionarse con el uso de plaguicidas en la vivienda.

4.4.14. Uso de plaguicidas en la vivienda

A continuación se detalla el empleo de plaguicidas dentro o fuera de la vivienda y los principales agroquímicos utilizados. Los resultados se muestran en el Gráfico 24.

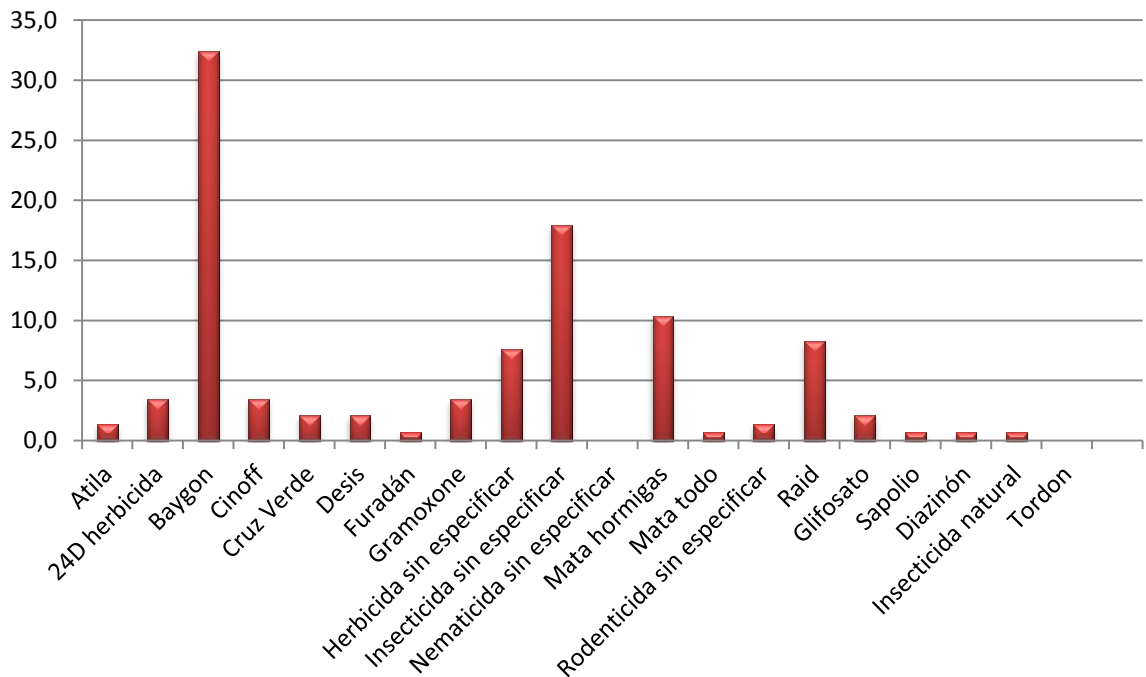


Gráfico 24. Porcentaje de personas encuestadas por tipo de plaguicidas utilizados en los hogares

Fuente: Elaboración propia, 2015

En el 42,7% de los hogares se emplea algún tipo de plaguicida dentro o fuera de la vivienda para eliminar maleza o insectos. El tipo de plaguicida más utilizado es el Baygon (el cual posee como ingredientes activos la ciflutrina, transflutrina, praletrina y el carbamato propoxur y el organofosforado clorpirifos). En segundo lugar se aplican insecticidas no identificados, es decir, los encuestados no conocían el nombre del químico. Es importante destacar que 8% del total encuestado, emplean herbicidas utilizados en la agricultura como el paraquat (gramoxone) y otros como 2,4-D, glifosato y los insecticidas fosforotioato (diazinón) y el carbofurán (furadán), cipermetina (cinoff) y deltametrina (desis). Luego de su aplicación, el 95% de las personas dice lavarse sus manos de forma adecuada antes de realizar otra actividad.

4.4.15. Caracterización del abastecimiento de agua para consumo humano en las comunidades

A continuación se detallan aspectos sobre el consumo de agua en las comunidades, entre ellas el origen del abastecimiento de agua, los usos que se le dan al recurso y el tratamiento intradomiciliar del mismo. Iniciando con el origen del agua, en el Gráfico 25 se presentan las posibles fuentes de abastecimiento para las cuatro comunidades.

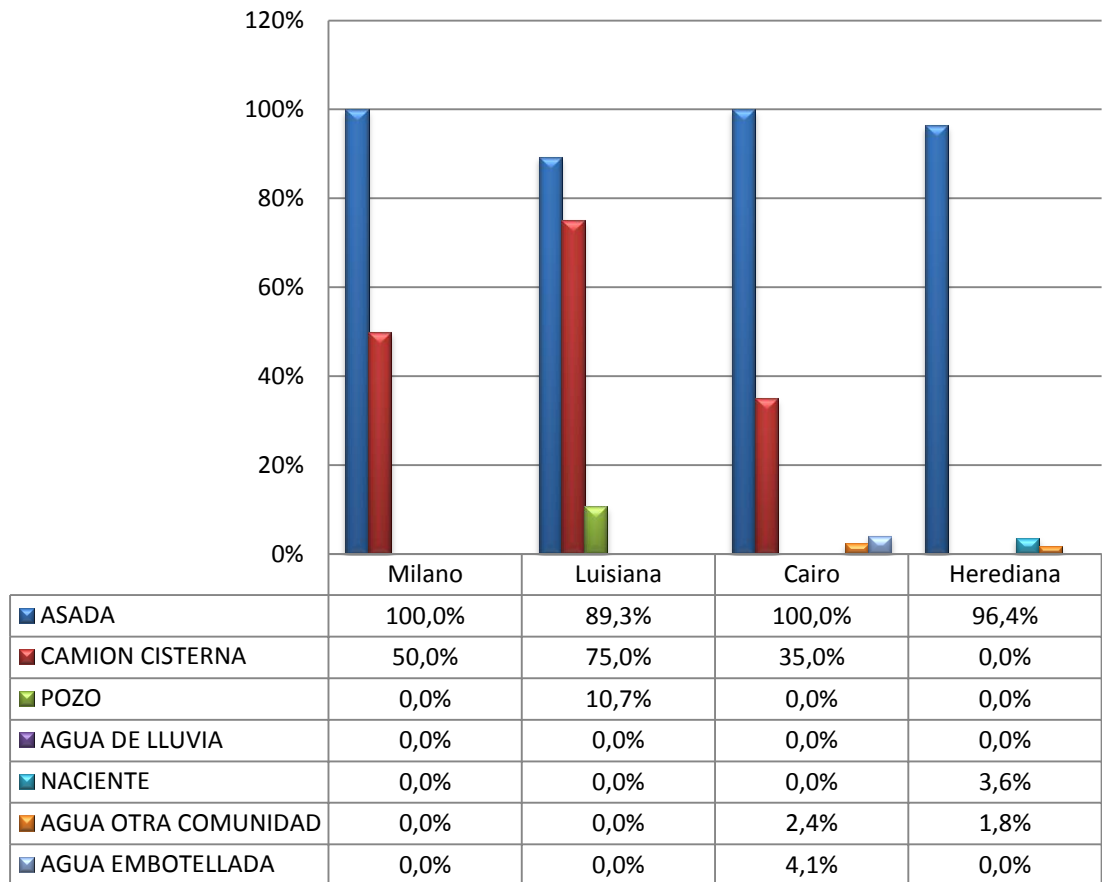


Gráfico 25. Porcentaje de personas encuestadas por tipo de fuentes de abastecimiento de agua, por comunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015

Como resultado se observa que de las siete fuentes de abastecimiento, la más utilizada en los hogares es el acueducto rural (ASADA's). Esto implica que independientemente de

si el agua es apta o no para consumo humano, el 99,4% de los encuestados la utilizan. Esta situación se presenta en Milano, El Cairo y Luisiana, pero específicamente en Milano y en El Cairo el 100% de las viviendas utilizan diariamente el agua de la ASADA.

La segunda fuente que más se usa es el camión cisterna del AyA. En las tres comunidades que se han visto afectadas por la contaminación por plaguicidas de sus fuentes de agua, sólo un 44,3 % aún recolecta y consume el agua que suministra el AyA. Concretamente la comunidad de Luisiana es la que utiliza más frecuentemente esta fuente y por tanto el uso del agua de la ASADA es también el más bajo, aunque representa el 89,3% de las personas encuestadas en esta localidad.

En cuanto a los usos que le da la población de las comunidades expuestas a cada una de las fuentes de abastecimiento, se encontró que más de la mitad de las personas encuestadas utilizan el agua provista por las ASADAs para la preparación de alimentos y la ingesta. Además todas las personas la utilizan para las labores del hogar como limpiar la casa, lavar la ropa y bañarse, incluso para actividades como la cría de animales y el riego de cultivos para consumo propio (ver Gráfico 26).

En el caso de los hogares que recogen agua del camión cisterna, la mayoría la utilizan para tomar y para preparar los alimentos, tal como se aprecia en el Gráfico 26. Para su recolección se emplean principalmente bidones de agua embotellada reutilizados y tanques plásticos con tapa (33% y 28% respectivamente). El camión del AyA recorre las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana de día por medio, por lo que el agua suele permanecer almacenada alrededor de 48 horas. En un 85,5% de los casos, el agua se almacena en la cocina, un 4% en la refrigeradora y un 10,5% en el patio o corredor de la vivienda.

Es importante mencionar que todas las fuentes descritas se usan independientemente de si es época seca o lluviosa, por lo que no hay cambios en el consumo de las principales fuentes de agua a lo largo del año.

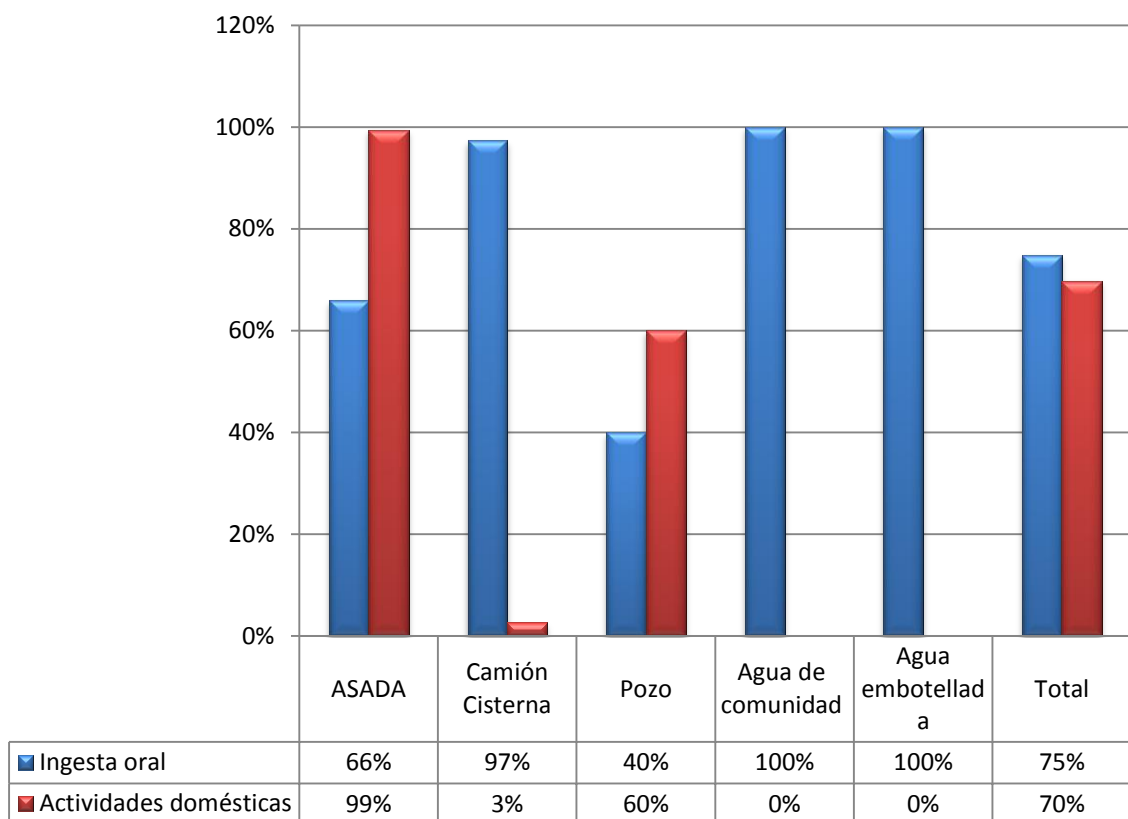


Gráfico 26. Porcentaje de personas encuestadas según usos del agua, por tipo de fuente de abastecimiento
Fuente: Elaboración propia, 2015

Asimismo se puede apreciar en el Gráfico 27 que la mayoría de las personas no suele tratar el agua de las ASADA's previo a su uso. Un porcentaje muy bajo suele clorarla, hervirla o filtrarla. Además el agua del camión cisterna tampoco recibe ningún tratamiento por parte de la población estudiada.

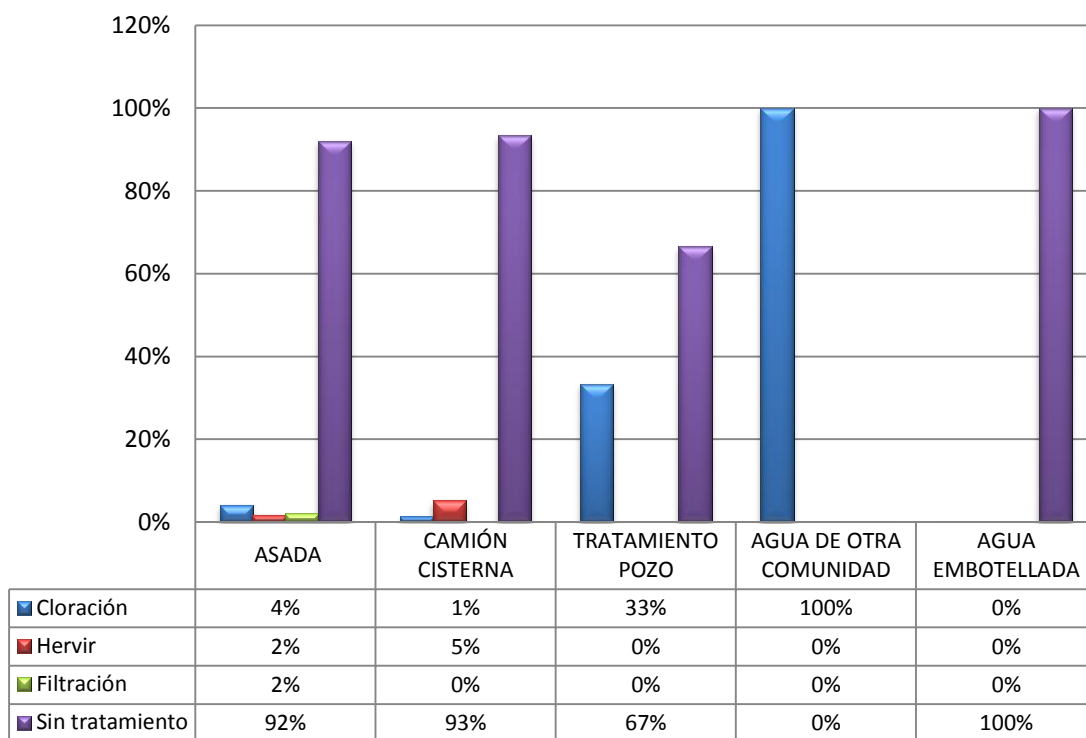


Gráfico 27. Porcentaje de personas encuestadas que tratan el agua según tipo de tratamiento, por tipo fuente de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.4.16. Ubicación de nacientes con respecto a fuentes contaminantes

Las nacientes que se utilizan para abastecer de agua suelen ubicarse dentro de la propiedad de las personas y de acuerdo a su percepción, éstas se encuentran alejadas de fuentes potencialmente contaminantes como desagües de las aguas negras y animales domésticos.

4.4.17. Mantenimiento de pozos de abastecimiento de agua

El 33,3% de las personas que utilizan pozos para abastecerse de agua mencionan que no se le da ningún tipo de mantenimiento a dicho pozo. De las personas que sí lo hacen, el 50% realiza labores de mantenimiento cada 6 meses y el otro 50% una vez al año.

4.5. Síntesis de la descripción de la exposición y susceptibilidad de la población estudiada

A partir del instrumento aplicado se determinó que la mayoría de las personas de las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana consumen el agua de los acueductos rurales como principal fuente de abastecimiento y la utilizan para todas las actividades domésticas, incluyendo la preparación de alimentos, la ingesta y el aseo personal. Menos de la mitad de la población de las tres comunidades expuestas aún recolecta y consume el agua que suministra el AyA en camiones cisterna. Es decir la exposición al agua contaminada por plaguicidas se da de forma generalizada en toda la población en estudio, tanto por la vía dérmica como por vía oral.

La mayor parte de los encuestados fueron mujeres, pues con mayor frecuencia eran éstas quienes se encontraban en las viviendas durante la aplicación del cuestionario. Esta situación se ha considerado como positiva, pues son las mujeres quienes pasan la mayor parte de su día en la vivienda, ocupadas en las labores del hogar y mantienen un contacto más frecuente con el agua, lo que es un factor positivo a la hora de extraer información sobre su consumo. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la mujer juega un importante papel en el manejo del agua, pues a menudo es quien la recoge, utiliza y administra, lo que le proporciona un valioso conocimiento sobre el recurso, su calidad, fiabilidad, restricciones y métodos para almacenarla (2004).

Por otro lado el estudio se centró en los efectos en la salud de la exposición al agua contaminada por plaguicidas en la población adulta (media de 43,7 años). La edad será

incluida como variable de control en el análisis estratificado, con el fin de controlar la confusión y estudiar las diferencias en el riesgo a enfermar, dentro de los diferentes estratos, al considerar que existen diferencias en la sensibilidad y exposición de las personas a los plaguicidas, debido a la edad (Pope, 2010).

Asimismo se ha considerado como una variable de control la cantidad de años de vivir en las comunidades expuestas, buscando analizar el riesgo de enfermar en tres grupos: menos de 15 años, de 16 a 30 años y más de 30 años. Asumiendo que la posibilidad de enfermar aumenta a mayor tiempo de exposición, al considerar que la siembra de piña en la zona inició desde los años 80 (Javiera, 2005).

En referencia a la ocupación, se visualiza como un factor que puede influir en la exposición al factor de riesgo bajo estudio y en general a los plaguicidas, se ha decidido tratarlo como una variable de control, agrupando a la población en tres grupos: amas de casa, ocupaciones agrícolas y demás ocupaciones. Además con el fin de controlar posibles exposiciones a plaguicidas ocurridas en el pasado como resultado del trabajo en labores agrícolas, se ha tomado en cuenta la ocupación anterior de las personas, considerando que un 31,7% de la población alguna vez empleó en este tipo de labores. Un aspecto a considerar es que a pesar de que las mujeres encuestadas actualmente no trabajan en actividades agrícolas, si lo han hecho en el pasado, incluso en un porcentaje mayor que los hombres, aspecto que será estudiado en el análisis estratificado y multivariado de este trabajo.

Otro aspecto que resulta de interés a la hora de analizar los factores que pueden influir en la exposición a plaguicidas es la distancia de las viviendas a las plantaciones agrícolas cercanas, pues se encontró que la mitad de la población en estudio habita a menos de 1000 m de las plantaciones de piña, principalmente. Zuurbier, Solano, Wesseling y Ruepert (2002) realizaron un estudio sobre la exposición ambiental no ocupacional a plaguicidas de la población cercana a plantaciones bananeras. Los autores encontraron que el suelo de las casas contenía residuos de clorotalonil, clorpirifós, cipermetrina, ciflutrina y propoxur. Éstos últimos son plaguicidas de uso doméstico, mientras que las

primeras sustancias detectadas se utilizan en el control de plagas en las fincas bananeras (Zuurbier *et al*, 2002). Un hallazgo relevante es que algunas de las muestras de polvo del interior de las casas contenían concentraciones de plaguicidas 10 a 600, veces superiores que el polvo que se encontraba en el exterior en campos y suelos fumigados. Solano (2009) menciona un resultado similar al encontrar restos de plaguicidas en el polvo de casas y escuelas cercanas a plantaciones de banano y piña en la zona del Caribe de Costa Rica (Solano, 2009). Considerando que muchas mujeres y adultos jóvenes permanecen la mayor parte del tiempo dentro de las viviendas, los hallazgos de este estudio podrían indicar que el vivir cerca de plantaciones agrícolas influye en la exposición a plaguicidas, lo que afectaría la asociación entre el factor de riesgo y los síntomas y enfermedades en estudio. Por este motivo, la distancia a las plantaciones agrícolas se incluirá como variable de control en el análisis estratificado.

Asimismo el uso de plaguicidas en el hogar se ha considerado como otro factor a controlar en el análisis del riesgo a enfermar, ya que en casi la mitad de los hogares se emplea algún tipo de plaguicida de uso doméstico, aunque un porcentaje muy bajo emplea herbicidas o insecticidas utilizados en la agricultura.

Por otro lado, es de interés para este estudio realizar un análisis del riesgo a enfermar considerando el ingreso per cápita de las familias, pues se encontraron importantes diferencias entre el ingreso mensual máximo y el mínimo de alrededor de 1.470.0000 colones. Tal como menciona la Organización Mundial de Salud, las diferencias socioeconómicas influyen en el acceso a los recursos sanitarios básicos y al sistema de salud; además que las personas pertenecientes a grupos más vulnerables, enferman con mayor frecuencia que aquellas con mayores recursos (2005).

Debido a que el fumado y el consumo de alcohol se presentan en porcentajes bajos dentro de la población encuestada, (por debajo del 20%, porcentaje utilizado como criterio de inclusión, explicado en el punto 3.5.2 de este trabajo), estos factores no son incluidos en el análisis estratificado del riesgo a enfermar como variables de control.

Finalmente en el Cuadro 7, se agrupan los síntomas y enfermedades que se presentaron con mayor frecuencia en las cuatro comunidades.

Cuadro 7. Principales síntomas y enfermedades de cada comunidad en estudio.

	Comunidades			
	Milano	Luisiana	El Cairo	La Herediana
	Síntomas			
<i>Dolor de cabeza</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Dolor en las articulaciones</i>	✓		✓	✓
<i>Irritación de ojos</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Malestar estomacal</i>		✓	✓	✓
<i>Mareos</i>	✓	✓	✓	
<i>Sarpullido</i>	✓			
<i>Visión borrosa</i>		✓		
	Enfermedades			
<i>Artritis</i>	✓			
<i>Asma</i>			✓	✓
<i>Enfermedades de la piel</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Enfermedades respiratorias</i>		✓		
<i>Gastritis</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Presión alta</i>	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6. Análisis del riesgo de las poblaciones expuestas

En esta sección se presenta el análisis de los síntomas y enfermedades presentes en las comunidades en estudio, a partir de factores considerados como factores de riesgo de enfermar. Se entiende como poblaciones expuestas a las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana y como población control a La Herediana; ya que el factor de riesgo es la exposición al agua para consumo humano contaminada con plaguicidas.

En el Cuadro 8 se observa la frecuencia de los padecimientos estudiados en ambas poblaciones; además se incluye una razón que indica cuantas veces se presentará la enfermedad o síntoma en la población expuesta frente a la población no expuesta. Como resultado se tiene que independientemente del tipo de población, los síntomas más frecuentes son el *dolor de cabeza*, *dolor de articulaciones*, *malestar estomacal*, *mareos*, *irritación de ojos y visión borrosa*. Sin embargo son los padecimientos de *diarreas*, *vómitos*, *mareos*, *irritación de piel* y *malformaciones congénitas* los que se presentan más veces en la población expuesta al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, en relación a la población no expuesta (con razones entre 1,67 y 1,26).

Cuadro 8. Distribución de la frecuencia según síntomas y enfermedades, por población expuesta y no expuesta (Agosto – enero de 2014)

Padecimientos	Evento	Frecuencia Absoluta		
		Expuestos	No Expuestos	Razón
7	<i>Diarreas</i>	65	39	1,67
17	<i>Vómitos</i>	46	30	1,53
4	<i>Mareos</i>	91	66	1,38
21	<i>Malformaciones congénitas</i>	29	23	1,26
8	<i>Irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas</i>	63	50	1,26
2	<i>Dolor en las articulaciones</i>	105	84	1,25
14	<i>Irritación de nariz</i>	55	44	1,25
5	<i>Irritación de ojos</i>	87	71	1,23
6	<i>Visión borrosa</i>	75	62	1,21
18	<i>Temblor de extremidades</i>	43	36	1,19
1	<i>Dolor de cabeza</i>	136	116	1,17
3	<i>Malestar estomacal</i>	103	91	1,13
12	<i>Gastritis (diagnosticada por un médico)</i>	58	52	1,12
10	<i>Irritación de garganta</i>	59	54	1,09
15	<i>Intranquilidad</i>	55	52	1,06
19	<i>Taquicardia</i>	40	38	1,05
9	<i>Presión alta</i>	63	60	1,05
11	<i>Sudoración</i>	58	58	1,00
16	<i>Fiebre</i>	52	52	1,00
20	<i>Pérdida del apetito</i>	36	36	1,00
13	<i>Fatiga frecuente</i>	57	60	0,95

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.1. Análisis simple del riesgo a enfermar

En el Cuadro 9, se presentan los resultados de la estimación de la OR para cada uno de los 21 síntomas y enfermedades. En la primera columna se encuentran todos los padecimientos ordenados de mayor a menor riesgo. En la segunda columna se observa el valor de la OR, seguido de su intervalo de confianza, el valor de p, la proporción y los casos atribuibles entre expuestos al factor de riesgo. Los colores indican los niveles alto, medio y bajo riesgo a enfermar.

Cuadro 9. Distribución de la frecuencia de los síntomas y enfermedades en la población expuesta y no expuesta (Agosto 2013 - enero de 2014)

	<i>Padecimiento percibida</i>	<i>OR</i>	<i>IC OR</i>	<i>Valor p</i>	<i>PAE</i>	<i>CA</i>
1	<i>Diarreas</i>	1,959	1,226-3,131	0,005	49%	32
2	<i>Mareos</i>	1,676	1,097-2,562	0,017	40%	37
3	<i>Vómitos</i>	1,649	0,983-2,765	0,057	39%	46
4	<i>Dolor de cabeza</i>	1,554	0,974-2,479	0,064	36%	48
5	<i>Dolor en las articulaciones</i>	1,486	0,975-2,266	0,065	33%	34
6	<i>Irritación de ojos</i>	1,359	0,891-2,071	0,155	26%	23
7	<i>Irritación, quemazón en la piel, sarpullido</i>	1,336	0,852-2,094	0,207	25%	16
8	<i>Irritación de nariz</i>	1,290	0,809-2,058	0,286	22%	12
9	<i>Visión borrosa</i>	1,279	0,832-1,967	0,263	22%	16
10	<i>Malformaciones congénitas</i>	1,261	0,697-2,28	0,443	21%	6
11	<i>Malestar estomacal</i>	1,221	0,802-1,86	0,352	18%	19
12	<i>Presión alta</i>	1,106	0,704-1,737	0,662	10%	6
13	<i>Irritación de garganta</i>	1,074	0,686-1,682	0,754	7%	4
14	<i>Intranquilidad</i>	1,024	0,650-1,613	0,920	2%	1
15	<i>Gastritis (diagnosticada por un médico)</i>	1,023	0,660-1,585	0,920	2%	1
16	<i>Taquicardia</i>	1,022	0,618-1,691	0,932	2%	1
17	<i>Pérdida del apetito</i>	0,958	0,571-1,608	0,871	-	-
18	<i>Fiebre</i>	0,953	0,603-1,506	0,836	-	-
19	<i>Sudoración</i>	0,942	0,604-1,47	0,793	-	-
20	<i>Temblor de extremidades</i>	0,942	0,604-1,47	0,507	-	-
21	<i>Fatiga frecuente</i>	0,864	0,554-1,348	0,521	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2015

Los resultados muestran que la población expuesta tiene un riesgo mayor de padecer los siguientes síntomas con respecto a la población control: *diarreas, mareos, vómitos y dolor de cabeza*. Para los tres primeros síntomas, los resultados coinciden con lo analizado por medio de la razón de frecuencias del Cuadro 9. Las diarreas y los mareos poseen una asociación con la exposición estadísticamente significativa, ya que los valores de p son $p=0,004703$ y $p=0,01882$ respectivamente. Estos síntomas se mencionan en la literatura asociados a los plaguicidas, pero en especial a los organofosforados, incluyendo además las náuseas, dolor abdominal y afectaciones en la piel y en los ojos (Mc Cauley, Kent, Keifer, Langley, Robson, y Rohlman, 2006).

Con un nivel de riesgo intermedio ($1 < OR < 1,5$) se presentan: *el dolor en las articulaciones, irritación de ojos, irritación, quemazón en la piel y sarpullido, irritación de nariz, visión borrosa, malformaciones congénitas, malestar estomacal, presión alta, irritación de garganta, intranquilidad, gastritis y taquicardia*. De estos síntomas, diferentes estudios vinculan problemas crónicos de salud de tipo dermatológicos y defectos al nacer, con la exposición a plaguicidas (Mc Cauley et al, 2006). Específicamente se asocian cuadros de dermatitis con la exposición al triadimefon (O'Malley, 2010).

Los síntomas en los que el cálculo de la OR fue menor a la unidad, son: *pérdida del apetito, fiebre, sudoración, temblor de extremidades y fatiga frecuente*; lo que implica una relación inversa entre el riesgo de padecer estos síntomas y la exposición.

Como indicador de impacto se ha estimado la cantidad de personas que enferman, dentro del grupo expuesto, enferman debido al factor de riesgo. Esto se realiza mediante la proporción del riesgo atribuible entre expuestos (PAE). Como resultado se obtiene que los síntomas que generan el mayor número de casos dentro de la población expuesta son: *diarreas, mareos, vómitos, dolor de cabeza y dolor de articulaciones*. De controlarse la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, en las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana se evitarían entre un 33% y un 49% de los casos de *dolor de articulaciones, dolor de cabeza, vómitos, mareos y diarreas*.

4.6.2. Análisis del riesgo estratificado

Una forma de controlar el efecto de confusión y de interacción en el análisis de riesgo es mediante el análisis estratificado. Las variables se seleccionaron basadas en la experiencia de diferentes estudios que analizan la exposición a plaguicidas, tomando en consideración el estilo de vida, factores ambientales, factores ocupacionales e historial médico (Mehrpour *et al*, 2014). Según el criterio de presentarse como mínimo en un 20% de la población estudiada, se obtuvo las siguientes variables:

1. Sexo
2. Edad
3. Años de vivir en la comunidad
4. Ocupación
5. Ocupación anterior
6. Actividad física
7. Tratamiento médico
8. Antecedentes de presión alta/baja
9. Antecedentes de problemas del corazón
10. Antecedentes de gastritis
11. Distancia a la plantación más cercana
12. Uso de plaguicidas en el hogar
13. Presión alta
14. Ingreso per cápita

A continuación se presenta el análisis de riesgo a enfermar para cada uno de los síntomas y enfermedades que se incluyeron en el análisis simple.

4.6.2.1. Diarreas

Para las diarreas se observa que todos los factores ejercen una modificación de efecto en la OR cruda. En este caso, las mujeres son el sexo con una OR significativa, que indica

que las mujeres en las comunidades expuestas tienen 2,1 veces más riesgo de padecer de gastritis que las no expuestas. Con un riesgo significativo de 4,49 las personas entre 35 y 54 años, conforman el estrato del factor *edad*, con mayor propensión a padecer esta enfermedad en las comunidades expuestas al agua contaminada con plaguicidas. Además el *sexo*, *la edad*, *la ocupación actual y anterior*, *la distancia a la plantación más cercana* y *el ingreso per cápita*, ejercen un efecto confusor que sobreestima la OR cruda (entre un 3% y un 33%), mientras que el factor *antecedentes de gastritis* la subestimaba en un 10% (ver Cuadro 10).

Cuadro 10. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de diarreas

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	1,131	0,398-3,213	0,818	1,477	1,175-3,023	0,008	1,959	-33%
	Femenino	2,151	1,259-3,672	0,005					
Edad	18-34	1,323	0,58333,002	0,504	1,890	1,190-3,002	0,006		-4%
	35-54	4,497	2,095-9,653	0,000					
	55-94	0,806	0,321-2,021	0,647					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,824	0,920-3,616	0,085	1,980	1,232-3,181	0,005		1%
	16-30	0,474	0,195-1,148	0,097					
	31-más	2,167	0,810-5,797	0,122					
Ocupación	Ama de casa	1,693	0,943-3,038	0,077	1,893	1,182-3,030	0,008		-3%
	Agrícola	6,600	0,543-80,220	0,306					
	Otra	2,040	0,874-4,761	0,098					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,615	0,570-4,578	0,368	1,828	1,147-2,915	0,011		-7%
	Otra	2,059	1,218-3,483	0,007					
Actividad física	Sí	1,816	0,833-3,961	0,133	1,977	1,233-3,172	0,004		1%
	No	2,077	1,147-3,763	0,015					
Antecedentes de Gastritis	Sí	1,975	0,878-4,445	0,100	2,165	1,325-3,537	0,002	10%	
	No	2,280	1,230-4,227	0,008					
Distancia plantación más cercana	0-500	2,598	1,035-6,524	0,040	1,757	1,076-2,868	0,023	-11%	
	500-1000	2,222	0,6928-7,128	0,178					
	1000-más	1,325	0,678-2,592	0,411					
Uso de plaguicidas	Sí	1,211	0,590-2,489	0,603	1,974	1,232-3,164	0,004	1%	
	No	2,882	1,531-5,423	0,001					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	3,500	0,600-20,41	0,299	1,731	1,025-2,923	0,040	-13%	
	De 25000-100000	1,500	0,809-2,782	0,199					
	Más de 100000	2,095	0,610-7,199	0,242					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.2. Mareos

Tal como se muestra en el Cuadro 11, se presenta un efecto de confusión principalmente en las variables *antecedentes de presión alta/baja*, *antecedentes de problemas de corazón*, para los cuales la OR cruda estaba subestimada y las variables *sexo*, *ocupación*, *actividad física*, *distancia a la plantación más cercana* e *ingreso per cápita* en las que el riesgo de enfermar estaba sobreestimado (entre 2% a un 11%). Se debe resaltar que en todas las variables se presenta heterogeneidad o modificación de efecto entre sus distintos estratos. Se destaca que los hombres expuestos poseen un mayor riesgo de padecer mareos, comparándolos con los que no se exponen al agua contaminada con residuos de plaguicidas. Además este síntoma se presentará con mayor propensión en las comunidades expuestas con respecto a las que no lo están, en las edades de 18 a 34 años y entre quienes poseen menor tiempo de vivir en las comunidades expuestas. Asimismo se encontró que las *ocupaciones agrícolas* no se asocian con este síntoma. Sin embargo, el realizar *actividad física* en las comunidades expuestas aumenta el riesgo de presentar mareos, al igual que los *antecedentes de presión alta/baja* y *la presión alta/baja*, el pertenecer al rango de *ingreso per cápita* más bajo, el *uso de plaguicidas en el hogar* y el vivir a corta *distancia de plantaciones agrícolas*.

Cuadro 11. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de mareos

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	2,790	1,145-6,799	0,023	1,626	1,063-2,488	0,024	1,676	-3%
	Femenino	1,385	0,851-2,253	0,191					
Edad	18-34	4,049	1,78-9,215	0,001	1,713	1,118-2,624	0,013		2%
	35-54	1,021	0,53-1,97	0,950					
	55-94	1,563	0,681-3,584	0,295					
Años de vivir en la comunidad	1-15	2,207	1,164-4,187	0,015	1,696	1,107-2,599	0,015		1%
	16-30	1,421	0,651-3,102	0,379					
	31-más	1,308	0,556-3,076	0,540					
Ocupación	Ama de casa	1,457	0,845-2,511	0,176	1,64	1,071-2,512	0,023		-2%
	Agrícola	1,000	0,167-5,984	0,648					
	Otra	2,239	1,057-4,744	0,035					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,619	0,631-4,157	0,319	1,681	1,099-2,572	0,017		0%
	Otra	1,698	1,055-2,733	0,029					
Actividad física	Sí	2,032	1,015-4,069	0,045	1,628	1,064-2,491	0,024		-3%
	No	1,424	0,831-2,442	0,199					
Antecedentes de Presión alta/baja	Sí	1,334	0,776-2,294	0,299	1,739	1,122-2,697	0,013		4%
	No	2,933	1,36-6,328	0,006					
Antecedentes problemas corazón	Sí	1,303	0,556-3,053	0,544	1,784	1,15-2,767	0,010		6%
	No	2,000	1,196-3,345	0,008					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,981	0,858-4,577	0,109	1,508	0,963-2,361	0,073		-11%
	500-1000	1,015	0,377-2,736	0,976					
	1000-más	1,519	0,806-2,861	0,197					
Uso de plaguicidas	Sí	2,245	1,143-4,411	0,018	1,715	1,115-2,64	0,014	2%	
	No	1,419	0,807-2,493	0,225					
Presión Alta	Sí	1,253	0,617-2,545	0,534	1,679	1,097-2,57	0,017	0%	
	No	1,984	1,162-3,39	0,012					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	2,286	0,558-0,365	0,255	1,601	0,989-2,591	0,056	-5%	
	De 25000-100000	1,537	0,871-2,714	0,139					
	Más de 100000	1,481	0,45-4,876	0,521					

Fuente: Elaboración, propia 2015

4.6.2.3. Vómitos

Los resultados del análisis estratificado de este síntoma se presentan en el Cuadro 12. En éste se puede observar que las variables *años de vivir en la comunidad*, *ocupación anterior*, *actividad física* y *tratamiento médico* poseen un efecto de confusión bajo sobre el riesgo de enfermar (entre un 1% y un 3%). Sin embargo existen diferencias importantes entre los estratos de estas variables. Por ejemplo, las personas de las comunidades

expuestas con menos años de vivir en la zona, poseen dos veces más riesgo de presentar vómitos, en comparación con las comunidades no expuestas; al igual que aquellos con más de 31 años de residir en la comunidad. Entre las personas que han laborado en *ocupaciones* agrícolas en las comunidades casos, se presenta un riesgo negativo, mientras que las demás ocupaciones poseen el doble de propensión a enfermar en las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana. Realizar actividad física en estas comunidades se asocia con una mayor presencia del síntoma, al igual que el tratamiento médico.

Cuadro 12. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de vómitos

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	3,733	0,896-15,56	0,118	1,545	0,918-2,599	0,0987	1,649	-7%
	Femenino	1,332	0,758-2,342	0,319					
Edad	18-34	0,875	0,344-2,224	0,780	1,703	1,008-2,876	0,0453		3%
	35-54	2,440	1,023-4,495	0,042					
	55-94	3,016	0,772-11,78	0,179					
Años de vivir en la comunidad	1-15	2,174	1,037-4,559	0,038	1,601	0,953-2,69	0,0729		-3%
	16-30	0,818	0,328-2,039	0,668					
	31-más	2,406	0,649-8,919	0,311					
Ocupación Anterior	Agrícola	0,729	0,18-2,964	0,931	1,66	0,988-2,789	0,0542		1%
	Otra	1,901	1,081-3,341	0,025					
Actividad física	Sí	2,327	0,959-5,646	0,059	1,609	0,959-2,698	0,0703	-2%	
	No	1,317	0,693-2,503	0,400					
Tratamiento médico	Sí	2,235	1,015-4,921	0,044	1,64			-1%	
	No	1,283	0,641-2,565	0,482					
Distancia plantación más cercana	0-500	2,208	0,769-6,368	0,139	1,465	0,859-2,498	0,1585	-13%	
	500-1000	1,583	0,517-4,852	0,423					
	1000-más	1,166	0,556-2,445	0,685					
Uso de plaguicidas	Sí	1,693	0,755-3,796	0,201	1,733	1,012-2,355	0,0411	5%	
	No	1,765	0,876-3,557	0,111					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,643	0,144-2,869	0,568	1,516	0,847-2,715	0,1599	-9%	
	De 25000-100000	1,711	0,841-3,48	0,137					
	Más de 100000	2,083	0,483-8,991	0,535					

Fuente: Elaboración propia, 2015

En el caso de las variables *sexo*, *ingreso per cápita* y *distancia a la plantación cercana* se presentan un efecto confusor que sobrestima entre un 7% y un 13% a la OR cruda, y de un efecto que subestima el riesgo a enfermar en las variables *edad*, y *uso de plaguicidas*

(entre un 3% y 5%). Asimismo se observa un efecto de interacción que implica diferencias importantes entre los diferentes estratos de las variables. En el caso de *sexo*, los hombres expuestos tienen una propensión de tres veces la de los no expuestos de padecer de vómitos, así como las personas que han vivido menos de 15 años y más de 31 en las comunidades expuestas. Por otro lado entre más cerca habiten las personas, de las comunidades expuestas a plantaciones agrícolas, mayor es el riesgo de padecer este síntoma, al igual que se si se utilizan plaguicidas en las viviendas. Por último un bajo ingreso per cápita se asocian con un factor protector, mientras que entre más alto sea el mismo en las comunidades expuestas frente a las no expuestas, mayor es la probabilidad de presentar vómitos.

4.6.2.4. Dolor de cabeza

Como se muestra en el Cuadro 13, las variables para las cuales el valor de OR cruda está sobreestimada son: el *sexo*, *años de vivir en la comunidad*, *la ocupación y el ingreso per cápita* con valores menores que la OR cruda (entre un 1% y un 21% de efecto de confusión) y la *edad*, *antecedentes de presión de alta/baja* y *uso de plaguicidas* con una OR ponderada mayor que la OR cruda (entre un 7% y un 13%).

Con mayor importancia se observa en todas las variables el efecto de interacción entre sus distintos estratos. Al igual que en el caso de los mareos y vómitos, son los hombres de las comunidades expuestas los que poseen un riesgo mayor de padecer dolor de cabeza, mientras que el pertenecer al *sexo* femenino se presenta como un factor protector en esta misma población. Por otro lado, a mayor *edad* y a mayor *distancia de plantaciones* agrícolas, menor es la propensión de enfermar de las comunidades expuestas frente a las no expuestas. Las personas que laboran en ocupaciones agrícolas poseen 5 veces mayor riesgo de padecer dolor de cabeza que las ama de casa. Además aquellas que se han dedicado a esta actividad anteriormente presentan un riesgo de enfermar mayor que aquellas que no lo han hecho.

En las comunidades casos, el pertenecer al nivel de *ingreso per cápita* más bajo se asocia con un riesgo negativo. Por otro lado, el padecer de *presión alta* o tener *antecedentes de*

hiper/hipotensión reducen el riesgo de sufrir dolor de cabeza, así como realizar actividad física.

Cuadro 13. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el síntoma de dolor de cabeza

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	3,787	1,492-9,616	0,004	1,45	0,905-2,322	0,121	1,554	-7%
	Femenino	0,991	0,561-1,747	0,974					
Edad	18-34	2,585	0,895-7,472	0,074	1,795	1,075-2,999	0,025		13%
	35-54	1,636	0,71-3,772	0,248					
	55-94	1,563	0,681-3,584	0,295					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,460	0,701-3,04	0,314	1,455	0,907-2,333	0,120		-7%
	16-30	2,045	0,839-4,988	0,114					
	31-más	1,048	0,441-2,493	0,916					
Ocupación	Ama de casa	1,015	0,545-1,885	0,962	1,506	0,942-2,408	0,087		-3%
	Agrícola	5,000	0,459-54,51	0,370					
	Otra	2,442	1,102-5,408	0,027					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,875	0,661-5,322	0,238	1,553	0,974-2,478	0,064		0%
	Otra	1,481	0,879-2,498	0,140					
Actividad física	Sí	1,471	0,694-3,118	0,317	1,552	0,971-2,481	0,066	0%	
	No	1,607	0,882-2,928	0,121					
Antecedentes de Presión alta/baja	Sí	1,571	0,832-2,966	0,163	1,673	1,024-2,733	0,039	7%	
	No	1,837	0,848-3,978	0,123					
Distancia plantación más cercana	0-500	2,439	0,874-6,809	0,085	1,532	0,931-2,519	0,095	-1%	
	500-1000	1,326	0,448-3,928	0,613					
	1000-más	1,292	0,653-2,556	0,463					
Uso de plaguicidas	Sí	1,649	0,828-3,282	0,155	1,704	1,058-2,743	0,028	9%	
	No	1,754	0,906-3,396	0,094					
Presión Alta	Sí	1,336	0,636-2,81	0,446	1,566	0,979-2,506	0,061	1%	
	No	1,740	0,947-3,197	0,073					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,289	0,0285-2,917	0,542	1,286	0,76-2,178	0,350	-21%	
	De 25000-100000	1,530	0,822-2,847	0,180					
	Más de 100000	1,135	0,347-3,716	0,836					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.5. Dolor de las articulaciones

Para el estudio de los factores de confusión relacionados con el dolor en las articulaciones, se encontró un efecto de confusión e interacción en la mayoría de las variables, ya que las OR ajustadas difieren de la cruda y la de los estratos también son diferentes entre sí (ver Cuadro 14).

Cuadro 14. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del dolor en las articulaciones

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	2,157	0,908-5,121	0,081	1,421	0,929-2,175	0,105	1,486	-5%
	Femenino	1,243	0,761-2,03	0,386					
Edad	18-34	0,951	0,441-2,051	0,899	1,575	1,022-2,427	0,038		6%
	35-54	1,364	0,694-2,682	0,369					
	55-94	3,833	1,59-9,241	0,002					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,004	0,534-1,887	0,990	1,469	0,961-2,248	0,076		-1%
	16-30	1,761	0,806-3,847	0,156					
	31-más	2,446	1,009-5,925	0,047					
Ocupación	Ama de casa	1,432	0,823-2,49	0,204	1,410	0,92-2,163	0,115		-5%
	Agrícola	3,000	0,447-20,15	0,503					
	Otra	1,232	0,598-2,54	0,573					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,432	0,563-3,643	0,453	1,501	0,981-2,299	0,062	1%	
	Otra	1,520	0,942-2,454	0,087					
Actividad física	Sí	2,973	1,461-6,049	0,002	1,464	0,962-2,228	0,074	-2%	
	No	0,972	0,568-1,661	0,916					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,233	0,541-2,814	0,620	1,435	0,917-2,246	0,115	-4%	
	500-1000	1,500	0,551-4,084	0,430					
	1000-más	1,541	0,820-2,893	0,180					
Uso de plaguicidas	Sí	1,010	0,502-2,034	0,977	1,375	0,886-2,134	0,154	-8%	
	No	1,681	0,956-2,957	0,071					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	1,179	0,285-4,879	0,823	1,880	1,156-3,057	0,009	21%	
	De 25000-100000	1,682	0,951-2,978	0,074					
	Más de 100000	4,433	1,302-15,09	0,016					

Fuente: Elaboración propia, 2015

Los factores con OR (M-H) mayores a la cruda (*edad y el ingreso per cápita*) subestiman la OR entre un 6% y un 21%. Por el contrario, los factores: *sexo, años de vivir en la comunidad, ocupación, actividad física, distancia a la plantación más cercana y el uso de plaguicidas*, tienen una OR (M-H) menor a la OR cruda, sobreestimándola entre un 2% a un 8%.

Se encontraron 4 factores en los que uno de los estratos superaba el riesgo de padecer dolor de articulaciones con una OR significativa. Por lo que las personas expuestas con edad entre los 55 y 94 años, con 31 años y más de *vivir en la comunidad*, que realizan *actividad física* y con un *ingreso per cápita* de más de 100 000 colones, tienen mayor propensión de padecer de dolor en las articulaciones que las personas no expuestas.

4.6.2.6. Irritación de ojos

Los factores *edad, años de vivir en la comunidad e ingreso per cápita* (ver Cuadro 15), presentan un efecto tanto confusor, que ha subestimado el riesgo de padecer irritación de ojos en las comunidades expuestas. Mientras que los factores *ocupación, distancia a la plantación más cercana y uso de plaguicidas en el hogar* poseen una OR ajustada menor que la OR cruda. Cabe mencionar dos variables con OR en sus estratos significativas, por lo que las personas con 31 años y más de *vivir en la comunidad* y con un *ingreso per cápita* mensual entre ₡25 000 y ₡100 000 de las comunidades expuestas a agua contaminada con plaguicidas, tienen mayor propensión de padecer de irritación de ojos.

Cuadro 15. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de irritación de ojos

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	1,935	0,816-4,588	0,134	1,343	0,88-2,05	0,172	1,359	-1%
	Femenino	1,196	0,736-1,946	0,471					
Edad	18-34	1,333	0,617-2,88	0,466	1,411	0,919-2,166	0,117		4%
	35-54	1,448	0,749-2,799	0,274					
	55-94	1,447	0,631-3,319	0,385					
Años de vivir en la comunidad	1-15	0,789	0,42-1,483	0,463	1,388	0,911-2,115	0,126		2%
	16-30	2,104	0,954-4,641	0,065					
	31-más	2,442	1,027-5,808	0,043					
Ocupación	Ama de casa	1,240	0,722-2,131	0,437	1,328	0,868-2,031	0,193		-2%
	Agrícola	2,333	0,373-14,61	0,648					
	Otra	1,374	0,653-2,892	0,404					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,250	0,501-3,12	0,635	1,358	0,891-2,07	0,156	0%	
	Otra	1,389	0,864-2,234	0,176					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,204	0,526-2,757	0,661	1,136	0,728-1,772	0,576	-20%	
	500-1000	0,714	0,264-1,932	0,510					
	1000-más	1,322	0,707-2,472	0,384					
Uso de plaguicidas	Sí	1,117	0,581-2,148	0,740	1,306	0,852-2,004	0,222	-4%	
	No	1,470	0,834-2,59	0,183					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,546	0,135-2,204	0,400	1,520	0,945-2,448	0,085	11%	
	De 25000-100000	1,969	1,11-3,492	0,020					
	Más de 100000	1,091	0,34-3,506	0,885					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.7. Irritación, quemazón en la piel, sarpullidos

Las variables que poseen un efecto de confusión en el riesgo de enfermar son el sexo, el uso de plaguicidas en el hogar (sobrestimando a la OR cruda) y la ocupación, el ingreso per cápita y la distancia a las plantaciones agrícolas (subestimando a la OR cruda). Estos resultados se presentan en el Cuadro 16. Entre los estratos de las variables se puede observar una modificación del efecto; por ejemplo, las personas de las comunidades expuestas con edades entre los 18 y 34 años y entre los 55 y 94 años poseen un riesgo negativo de enfermar. Con el tiempo de vivir en las comunidades expuestas se incrementa la propensión de padecer irritación, quemazón en la piel y salpullidos, frente a las no expuestas.

Cuadro 16. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de irritación/quemazón en la piel y salpullidos

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	1,237	0,481-3,182	0,661	1,306	0,831 -2,053	0,249	1,3360	-2%
	Femenino	1,327	0,793-2,222	0,283					
Edad	18-34	0,989	0,456-2,144	0,978	1,341	0,854-2,105	0,200		0%
	35-54	2,697	1,262-5,763	0,009					
	55-94	0,770	0,324-1,832	0,557					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,123	0,578-2,185	0,732	1,346	0,855 -2,118	0,200		1%
	16-30	1,496	0,646-3,461	0,348					
	31-más	1,680	0,667-4,235	0,273					
Ocupación	Ama de casa	1,738	0,974-3,101	0,061	1,405	0,891-2,215	0,143		5%
	Agrícola	0,238	0,0332-1,706	0,315					
	Otra	1,308	0,568-3,012	0,530					
Ocupación Anterior	Agrícola	2,042	0,732-5,693	0,172	1,336	0,853-2,095	0,207		0%
	Otra	1,205	0,729-1,99	0,468					
Actividad física	Sí	2,295	1,079-4,882	0,030	1,337	0,868-2,153	0,178		0%
	No	0,975	0,551-1,725	0,932					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,706	0,721-4,037	0,225	1,61	0,993-2,612	0,054	17%	
	500-1000	1,445	0,51-4,096	0,491					
	1000-más	1,630	0,805-3,3	0,174					
Uso de plaguicidas	Sí	1,569	0,772-3,187	0,214	1,303	0,827-2,052	0,257	-3%	
	No	1,140	0,628-2,068	0,668					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,431	0,062-3,011	0,710	1,563	0,936-2,61	0,086	15%	
	De 25000-100000	1,505	0,827-2,741	0,710					
	Más de 100000	3,143	0,927-10,66	0,064					

Fuente: Elaboración propia, 2015

Entre las ocupaciones, son las amas de casa expuestas, las que presentan el mayor riesgo de enfermar. Siguiendo con la comparación de las comunidades casos con la control, aquellas personas que han desempeñado como ocupación anterior labores agrícolas, poseen una propensión mayor a enfermar, al igual que aquellas que realizan actividad física.

En cuanto a *las plantaciones agrícolas*, el mayor riesgo se presenta para la distancia de 0 a 500 metros, en la población expuesta. Mientras que el pertenecer a los niveles de ingreso per cápita más bajos actúa como factor protector contra el síntoma.

4.6.2.8. Irritación de nariz

En el caso de la irritación de nariz, los factores *de sexo, edad, años de vivir en la comunidad, la ocupación actual y anterior* ejercen un efecto de interacción (ya que la OR cruda y la OR ajustada son muy similares (varían entre -2% a un 3%); sin embargo hay diferencias entre las OR de cada estrato. Los demás factores (*distancia a la plantación más cercana, uso de plaguicidas y el ingreso per cápita*) ejercen ambos efectos: de confusión y de interferencia (ver Cuadro 17). En el caso del *uso de plaguicidas*, al contrario de lo que se supondría, las personas expuestas que no utilizan plaguicidas en la casa tienen una mayor propensión de padecer de irritación de nariz, con una OR significativa. Además el estrato de personas que viven a una *distancia* de más de 1000 metros de la plantación más cercana, también tienen mayor riesgo de sufrir este padecimiento.

Cuadro 17. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la irritación de nariz

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	1,347	0,503-3,609	0,556	1,261	0,788-2,017	0,334	1,29	-2%
	Femenino	1,237	0,725-2,11	0,435					
Edad	18-34	1,425	0,620-3,274	0,405	1,324	0,825-2,126	0,247		3%
	35-54	1,231	0,607-2,496	0,565					
	55-94	1,375	0,508-3,72	0,532					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,163	0,599-2,258	0,657	1,290	0,806-2,064	0,291		0%
	16-30	1,121	0,454-2,771	0,805					
	31-más	1,926	0,713-5,203	0,196					
Ocupación	Ama de casa	1,220	0,666-2,234	0,521	1,264	0,791-2,18	0,329		-2%
	Agrícola	1,800	0,259-12,5	0,921					
	Otra	1,267	0,569-2,821	0,564					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,385	0,500-3,833	0,533	1,290	0,809-2,058	0,287	0%	
	Otra	1,266	0,749-2,142	0,379					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,055	0,39-2,857	0,917	1,226	0,745-2,017	0,424	-5%	
	500-1000	0,912	0,300-2,773	0,873					
	1000-más	1,461	0,743-2,874	0,273					
Uso de plaguicidas	Sí	0,798	0,371-1,714	0,563	1,363	0,851-2,182	0,194	5%	
	No	1,905	1,041-3,487	0,036					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,219	0,042-1,134	0,140	1,362	0,813-2,282	0,236	5%	
	De 25000-100000	1,657	0,891-3,084	0,110					
	Más de 100000	2,064	0,571-7,461	0,271					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.9. Visión borrosa

Al estudiar los posibles factores confusores en la relación entre exposición a agua contaminada y la visión borrosa, se encontró que la mayoría ejercen un efecto de interferencia, por la cercanía de la OR ajustada con la OR cruda ($\pm 3\%$), tal como se observa en el Cuadro 18. En el caso del sexo, los hombres expuestos presentan 2,574 veces más propensión de presentar este síntoma.

También se presentan diferencias en los estratos de *años de vivir en la comunidad y la distancia a la plantación más cercana* en las comunidades expuestas, en donde las personas con más de 31 años de vivir en las comunidades y las que viven entre 500 y 1 000 metros de una plantación, presentan un mayor riesgo.

Cabe destacar el estrato con mayor riesgo de padecer de visión borrosa por su *ocupación*, el cual está compuesto por las personas expuestas al agua contaminada, que se dedican a actividades agrícolas, las cuales tienen 5 veces más propensión que las no expuestas a padecer este síntoma.

La edad es el factor que ejerce un efecto confusor junto con el de interferencia en el cual el estrato con mayor riesgo de padecer de visión borrosa es el de 35-54 años.

Cuadro 18. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma visión borrosa

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	2,574	1,071-6,181	0,034	1,291	0,84-1,985	0,243	1,279	1%
	Femenino	1,031	0,626-1,697	0,906					
Edad	18-34	0,963	0,372-2,492	0,938	1,363	0,868-2,142	0,179		6%
	35-54	1,798	0,926-3,491	0,083					
	55-94	1,158	0,51-2,629	0,727					
Años de vivir en la comunidad	1-15	0,696	0,366-1,324	0,272	1,286	0,838-1,973	0,246		1%
	16-30	1,907	0,852-4,265	0,116					
	31-más	2,556	1,056-6,188	0,037					
Ocupación	Ama de casa	1,224	0,702-2,132	0,477	1,244	0,809-1,913	0,320		-3%
	Agrícola	5,000	0,72-34,72	0,226					
	Otra	1,032	0,492-2,164	0,934					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,619	0,631-4,157	0,319	1,279	0,832-1,966	0,264	0%	
	Otra	1,202	0,741-1,95	0,457					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,418	0,612-3,284	0,417	1,288	0,817-2,029	0,278	1%	
	500-1000	1,594	0,564-4,505	0,381					
	1000-más	1,125	0,596-2,122	0,717					
Uso de plaguicidas	Sí	1,783	0,901-3,526	0,096	1,265	0,818-1,955	0,293	-1%	
	No	0,988	0,557-1,754	0,968					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,175	0,036-0,86	0,061	1,316	0,810-2,137	0,263	3%	
	De 25000-100000	1,839	1,015-3,334	0,044					
	Más de 100000	1,339	0,421-4,258	0,624					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.10. Malformaciones Congénitas

Los factores confusores analizados para el caso de las malformaciones congénitas tienen también un efecto de interferencia que genera una diferencia del riesgo a enfermar entre estratos (ver Cuadro 19). Los factores con la OR ajustada mayor a la OR cruda son: *años de vivir en la comunidad*, *ocupación*, *ocupación anterior*, *la distancia a la plantación más cercana* y *la exposición por consumo de animales y/o cultivos que expuestos*. Los estratos que presentan un mayor riesgo de padecer malformaciones congénitas en la población expuesta frente a la no expuesta, son las familias en donde la persona entrevistada tiene 31 años o más de *vivir en la comunidad* (OR=2,219) y las familias que viven a 1000 metros o más de la *plantación más cercana* (OR=3,333).

Cuadro 19. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de malformaciones congénitas

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,085	0,479-2,46	0,846	1,280	0,708-2,317	0,413	1,261	1%
	16-30	1,032	0,294-3,619	0,787					
	31-más	2,219	0,663-7,435	0,314					
Ocupación	Ama de casa	1,413	0,658-3,034	0,374	1,288	0,707-2,345	0,409		2%
	Agrícola	1,571	0,084-29,4	0,648					
	Otra	1,060	0,379-2,967	0,912					
Ocupación Anterior	Agrícola	0,777	0,234, 2,58	0,682	1,259	0,697-2,276	0,446		0%
	Otra	1,474	0,742-2,929	0,268					
Distancia plantación más cercana	0-500	0,413	0,107-1,594	0,313	1,358	0,702-2,624	0,372		7%
	500-1000	1,235	0,331-4,613	0,988					
	1000-más	3,333	1,062-10,46	0,055					
Uso de plaguicidas	Sí	1,049	0,418-2,633	0,920	1,240	0,684-2,248	0,478	-2%	
	No	1,398	0,642-3,047	0,398					
Exposición por consumo de Animales y/o	Exposición	1,151	0,55-2,409	0,710	1,318	0,704-2,469	0,384	4%	
	No Exposición	1,891	0,591-6,054	0,282					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.11. Malestar estomacal

Tal como se puede observar en el Cuadro 20, para el caso de las variables sexo, *antecedentes de gastritis* subestiman a la OR cruda, mientras que los *años de vivir en la comunidad*, *la ocupación*, *la distancia a la plantación más cercana* y *el ingreso per cápita* ejercen un efecto de sobreestimación de la OR cruda; esto implica que poseen un efecto de confusión sobre el riesgo a enfermar de malestar estomacal. Dentro de estas variables existe también un efecto de interacción. Para el caso de la variable sexo para las comunidades expuestas, se observa que las mujeres poseen un mayor riesgo de enfermar, mientras que en el hombre actúa como un factor protector. El tener *antecedentes familiares de gastritis* aumenta en la población expuesta a la ingesta de agua contaminada con residuos de plaguicidas, de forma esperada, el riesgo de sufrir malestar estomacal. Sin embargo, el aspecto más relevante es que, aún si los entrevistados no poseen antecedentes familiares, presentan un riesgo 1,3 veces mayor de padecer malestar estomacal que las personas de la comunidad no expuesta. Por otro

lado, entre más alejadas se encuentren las viviendas a plantaciones, más bajo es el riesgo de padecer este síntoma.

A pesar de que las demás variables (*edad, años de vivir en la comunidad, ocupación, ocupación anterior, actividad física, uso de plaguicidas e ingreso per cápita*) no ejercen alguna diferencia significativa entre la OR cruda y la OR ponderada, sí existe un efecto de interacción entre los estratos de estas variables. Para el caso de la *edad*, se observa que el pertenecer a los estratos de 18-34 y de 55-94 años actúa como un factor protector contra el síntoma. Por otro lado, entre más años se tengan *de vivir en la comunidad* menor es el riesgo de enfermar.

En cuanto a la *ocupación*, las amas de casa expuestas poseen un riesgo negativo de enfermar, al compararlas con las no expuestas. Comparando estas dos poblaciones, el estrato con ocupaciones agrícolas presentan un riesgo mayor que las amas de casa. Un aspecto importante es que aunque las personas nunca han trabajado en labores agrícolas anteriormente, muestran un riesgo de enfermar mayor en las comunidades expuestas que en la no expuesta.

En los *ingresos per cápita* más bajos y más altos se observa una propensión de enfermar mayor en las comunidades expuestas. Por otro lado, el realizar o no *actividad física* no influye en el riesgo de enfermar, mientras que el *uso de plaguicidas* en el hogar parece disminuir el riesgo de padecer malestar estomacal de las personas expuestas frente a las que no lo están.

Cuadro 20. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores para el padecimiento de malestar estomacal

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión																																																																																																																																				
Sexo	Masculino	0,974	0,412-2,304	0,923	1,477	0,748-1,76	0,531	1,221	17%																																																																																																																																				
	Femenino	1,211	0,739-1,983	0,449						Edad	18-34	0,849	0,403-1,789	0,668	1,246	0,816-1,904	0,309	2%	35-54	2,179	1,098-4,324	0,025	55-94	0,882	0,389-2	0,765	Años de vivir en la comunidad	1-15	1,271	0,677-2,383	0,457	1,186	0,776-1,813	0,431	-3%	16-30	1,202	0,55-2,629	0,647	31-más	1,033	0,443-2,405	0,941	Ocupación	Ama de casa	0,990	0,573-1,713	0,973	1,202	0,786-1,84	0,397	-2%	Agrícola	1,800	0,259-12,5	0,921	Otra	1,600	0,772-3,315	0,207	Ocupación Anterior	Agrícola	1,544	0,617-3,836	0,356	1,223	0,803-1,863	0,350	0%	Otra	1,149	0,715-1,846	0,567	Actividad física	Sí	1,234	0,622-2,447	0,549	1,234	0,809-1,883	0,330	1%	No	1,235	0,722-2,111	0,442	Antecedentes Gastritis	Sí	1,165	0,504-2,695	0,722	1,272	0,821-1,971	0,285	4%	No	1,314	0,786-2,197	0,300	Distancia plantación más cercana	0-500	1,885	0,818-4,342	0,137	0,961	0,615-1,501	0,860	-27%	500-1000	0,827	0,297-2,301	0,718	1000-más	0,687	0,365-1,294	0,247	Uso de plaguicidas	Sí	1,110	0,576-2,138	0,756	1,213	0,792-1,858	0,377	-1%	No	1,294	0,738-2,271	0,370	Ingreso per cápita	Menos de 25000	1,375	0,343-5,51	0,658	1,177	0,73-1,899	0,506	-4%	De 25000-100000	1,100	0,623-1,941
Edad	18-34	0,849	0,403-1,789	0,668	1,246	0,816-1,904	0,309		2%																																																																																																																																				
	35-54	2,179	1,098-4,324	0,025																																																																																																																																									
	55-94	0,882	0,389-2	0,765																																																																																																																																									
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,271	0,677-2,383	0,457	1,186	0,776-1,813	0,431		-3%																																																																																																																																				
	16-30	1,202	0,55-2,629	0,647																																																																																																																																									
	31-más	1,033	0,443-2,405	0,941																																																																																																																																									
Ocupación	Ama de casa	0,990	0,573-1,713	0,973	1,202	0,786-1,84	0,397		-2%																																																																																																																																				
	Agrícola	1,800	0,259-12,5	0,921																																																																																																																																									
	Otra	1,600	0,772-3,315	0,207																																																																																																																																									
Ocupación Anterior	Agrícola	1,544	0,617-3,836	0,356	1,223	0,803-1,863	0,350	0%																																																																																																																																					
	Otra	1,149	0,715-1,846	0,567																																																																																																																																									
Actividad física	Sí	1,234	0,622-2,447	0,549	1,234	0,809-1,883	0,330	1%																																																																																																																																					
	No	1,235	0,722-2,111	0,442																																																																																																																																									
Antecedentes Gastritis	Sí	1,165	0,504-2,695	0,722	1,272	0,821-1,971	0,285	4%																																																																																																																																					
	No	1,314	0,786-2,197	0,300																																																																																																																																									
Distancia plantación más cercana	0-500	1,885	0,818-4,342	0,137	0,961	0,615-1,501	0,860	-27%																																																																																																																																					
	500-1000	0,827	0,297-2,301	0,718																																																																																																																																									
	1000-más	0,687	0,365-1,294	0,247																																																																																																																																									
Uso de plaguicidas	Sí	1,110	0,576-2,138	0,756	1,213	0,792-1,858	0,377	-1%																																																																																																																																					
	No	1,294	0,738-2,271	0,370																																																																																																																																									
Ingreso per cápita	Menos de 25000	1,375	0,343-5,51	0,658	1,177	0,73-1,899	0,506	-4%																																																																																																																																					
	De 25000-100000	1,100	0,623-1,941	0,744																																																																																																																																									
	Más de 100000	1,400	0,442-4,437	0,571																																																																																																																																									

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.12. Presión alta

La mayoría de factores que se analizaron para el padecimiento de presión alta tienen un efecto confusor que sobreestima a la OR cruda (entre un 4% y un 17%); además en 11 de las 12 variables se observa un efecto de interferencia entre sus diferentes estratos (ver Cuadro 21). Dentro de los factores con mayores diferencias entre las OR de cada estrato se encuentran:

- Las personas con 31 años y más de *vivir en las comunidades* expuestas, tienen un riesgo mayor (OR=1,754) a las personas con menos años de residir en éstas. En las personas que tienen menos de 31 años de vivir en las comunidades expuestas, esta característica actúa como un factor protector, ya que su riesgo es menor a 1.
- Las personas expuestas al agua contaminada con residuos de plaguicidas, con *ocupación actual y anterior* relacionada con labores agrícolas, tienen 3,33 veces más propensión a padecer de presión alta que las no expuestas, con una OR significativa en el caso de la ocupación actual.
- Antecedentes de presión alta/baja: las personas que no poseen antecedentes presentan una OR significativa de 2,391.
- En las personas que *utilizan plaguicidas en sus hogares* la fuerza de asociación con la presión alta es un poco mayor a 1 (OR=1,276), comparando las comunidades expuestas con las que no lo están.
- También en el *ingreso per cápita*, las personas con un ingreso mayor a 100 000 colones tienen un riesgo de 2,571.

Cuadro 21. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del padecimiento presión alta

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	1,364	0,567-3,279	0,490	1,031	0,664-1,6	0,893	1,106	-7%
	Femenino	0,938	0,564-1,56	0,806					
Edad	18-34	1,148	0,417-3,164	0,791	0,972	0,60-1,574	0,907		-14%
	35-54	0,824	0,402-1,69	0,598					
	55-94	1,090	0,464-2,561	0,845					
Años de vivir en la comunidad	1-15	0,795	0,403-1,568	0,510	1,035	0,665-1,61	0,880		-7%
	16-30	0,936	0,417-2,105	0,874					
	31-más	1,754	0,744-4,136	0,200					
Ocupación	Ama de casa	1,115	0,637-1,953	0,704	1,033	0,665-1,605	0,885		-7%
	Agrícola	3,333	0,515-21,58	0,409					
	Otra	0,711	0,322-1,571	0,401					
Ocupación Anterior	Agrícola	3,333	1,242-8,945	0,016	1,021	0,662-1,577	0,923		-8%
	Otra	0,740	0,449-1,218	0,237					
Actividad física	Sí	1,691	0,814-3,514	0,159	1,047	0,675-1,625	0,838		-6%
	No	0,789	0,452-1,379	0,407					
Tratamiento médico	Sí	0,959	0,489-1,88	0,904	0,946	0,574-1,559	0,828		-17%
	No	0,930	0,442-1,959	0,850					
Antecedentes de Presión	Sí	0,797	0,453-1,401	0,431	1,159	0,738-1,822	0,520		5%
	No	2,391	1,077-5,309	0,031					
Antecedentes de Problemas	Sí	0,959	0,407-2,259	0,923	1,091	0,692-1,72	0,708		-1%
	No	1,148	0,671-1,964	0,615					
Distancia plantación más cercana	0-500	0,733	0,298-1,803	0,500	0,989	0,621-1,573	0,962	-12%	
	500-1000	1,429	0,487-4,195	0,519					
	1000-más	1,010	0,534-1,908	0,976					
Uso de plaguicidas	Sí	1,276	0,636-2,56	0,495	1,034	0,663-1,613	0,882	-7%	
	No	0,893	0,50-1,597	0,704					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,970	0,24-3,918	0,966	1,063	0,648-1,742	0,809	-4%	
	De 25000-100000	0,866	0,479-1,567	0,635					
	Más de 100000	2,571	0,756-8,749	0,130					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.13. Irritación de garganta

Los factores que ejercen además un efecto confusor que sobreestima el riesgo a enfermar son el sexo y la ocupación anterior. Por su parte la edad, la distancia a la plantación más cercana y el ingreso per cápita subestiman dicho riesgo (ver Cuadro 22). El efecto de interacción entre estratos se presenta en todas las variables analizadas, esto implica que las OR de cada estrato difieren entre sí. Cabe mencionar que en algunos estratos, existe

una importante diferencia entre las OR de las poblaciones expuestas en comparación con las no expuestas, como es el caso del sexo, en donde los hombres tienen 2,328 más riesgo de padecer este síntoma, mientras que el sexo femenino actúa como factor protector, con un riesgo menor a 1. También es el caso de la *ocupación*, pues las personas que se dedican a la agricultura o labores relacionadas tienen una propensión 5 veces mayor a presentar irritación en la garganta. Además en el caso del ingreso per cápita la fuerza de asociación con la irritación de garganta aumenta en los estratos de mayor ingreso, en la población expuesta.

Cuadro 22. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la irritación de garganta

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	2,328	0,792-6,843	0,121	1,001	0,637-1,574	0,996	1,074	-7%
	Femenino	0,830	0,502-1,372	0,468					
Edad	18-34	1,083	0,479-2,451	0,849	1,118	0,708-1,765	0,634		4%
	35-54	0,879	0,449-1,719	0,707					
	55-94	1,969	0,717-5,41	0,187					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,130	0,594-2,151	0,710	1,083	0,687-1,707	0,732		1%
	16-30	0,880	0,379-2,042	0,767					
	31-más	1,310	0,482-3,565	0,598					
Ocupación	Ama de casa	0,760	0,433-1,334	0,340	1,041	0,664-1,63	0,862		-3%
	Agrícola	5,000	0,640-39,05	0,274					
	Otra	1,570	0,677-3,642	0,296					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,049	0,392-2,809	0,925	1,075	0,687-1,682	0,754	0%	
	Otra	1,081	0,654-1,789	0,761					
Distancia plantación más cercana	0-500	0,919	0,369-2,291	0,857	1,129	0,70-1,823	0,621	5%	
	500-1000	1,420	0,46-4,381	0,545					
	1000-más	1,161	0,604-2,231	0,656					
Uso de plaguicidas	Sí	0,958	0,471-1,95	0,906	1,095	0,696-1,724	0,695	2%	
	No	1,201	0,666-2,165	0,543					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,306	0,069-1,363	0,120	1,210	0,732-1,999	0,454	11%	
	De 25000-100000	1,387	0,773-2,488	0,274					
	Más de 100000	2,083	0,483-8,991	0,535					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.14. Gastritis

Ninguno de los factores confusores de la gastritis ejerce un efecto de confusor puro, sino que en todas las variables se presenta una combinación de efecto confusor-interacción sobre el riesgo de padecer gastritis (ver Cuadro 23). Además en todas las variables excepto *distancia a la plantación más cercana*, el efecto de confusión ha generado una subestimación del riesgo (entre 4% y un 20%).

Dentro de los factores con ambos efectos en la OR cruda, los estratos con el mayor riesgo de enfermar en la población expuesta, son el de personas con 31 años o más de *vivir en la comunidad* (OR=2,3), con una *edad* entre 35 a 54 años (OR=1,586), las personas con una *ocupación* agrícola (1,578) y las que perciben un *ingreso per cápita* mayor a 100 000 colones mensuales

Cuadro 23. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de la gastritis

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Masculino	0,750	0,286-1,967	0,560	1,086	0,690-1,711	0,723	1,023	6%
	Femenino	1,210	0,721-2,033	0,471					
Edad	18-34	0,590	0,249-1,4	0,232	1,117	0,709-1,758	0,633		8%
	35-54	1,586	0,792-3,179	0,194					
	55-94	1,240	0,521-2,95	0,628					
Años de vivir en la comunidad	1-15	0,992	0,503-1,957	0,981	1,178	0,748-1,853	0,478		13%
	16-30	0,810	0,340-1,928	0,635					
	31-más	2,307	0,953-5,585	0,063					
Ocupación	Ama de casa	1,578	0,890-2,797	0,118	1,115	0,708-1,757	0,639		8%
	Agrícola	0,467	0,065-3,343	0,774					
	Otra	0,612	0,260-1,443	0,263					
Ocupación Anterior	Agrícola	1,135	0,426-3,02	0,802	1,105	0,704-1,736	0,665		7%
	Otra	1,098	0,660-1,826	0,721					
Actividad física	Sí	0,978	0,475-2,014	0,952	1,144	0,726-1,804	0,564		11%
	No	1,269	0,705-2,284	0,428					
Tratamiento médico	Sí	0,872	0,446-1,706	0,691	1,068	0,676-1,686	0,779		4%
	No	1,274	0,680-2,385	0,451					
Antecedentes de Gastritis	Sí	0,958	0,432-2,125	0,917	1,132	0,696-1,839	0,619		10%
	No	1,249	0,676-2,309	0,479					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,349	0,539-3,378	0,524	1,009	0,629-1,62	0,969		-1%
	500-1000	0,711	0,247-2,044	0,529					
	1000-más	0,997	0,523-1,904	0,994					
Uso de plaguicidas	Sí	1,035	0,505-2,121	0,925	1,188	0,750-1,881	0,464	14%	
	No	1,308	0,719-2,379	0,381					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	1,818	0,416-7,942	0,665	1,276	0,767-2,123	0,348	20%	
	De 25000-100000	1,083	0,593-1,975	0,796					
	Más de 100000	2,064	0,571-7,461	0,271					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.15. Taquicardia

Tal como se muestra en el Cuadro 24, el análisis estratificado identifica que las principales variables en las que se presenta un efecto de confusión que sobreestima (2% y un 31%) el riesgo a enfermar son el sexo, la edad, los años de vivir en la comunidad, la distancia a las plantaciones agrícolas y el uso de plaguicidas en el hogar. Las variables antecedentes de problemas del corazón y el ingreso per cápita han generado que la OR cruda se subestimara (6% y un 10%). No obstante entre los estratos de las diferentes variables se

observa una modificación del valor de la OR, de forma que los hombres poseen mayor riesgo de padecer taquicardia en las comunidades expuestas, así como que el pertenecer al rango de edad de los 18 a los 34 años es un factor protector contra el síntoma.

Cuadro 24. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores de taquicardia

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Maculino	1,254	0,411-3,83	0,692	0,987	0,595-1,637	0,960	1,022	-4%
	Femenino	0,928	0,527-1,637	0,798					
Edad	18-34	0,880	0,321-2,413	0,805	1,004	0,604-1,669	0,987		-2%
	35-54	1,061	0,502-2,244	0,877					
	55-94	1,033	0,400-2,671	0,946					
Años de vivir en la comunidad	1-15	0,685	0,329-1,426	0,314	0,781	0,482-1,266	0,318		-31%
	16-30	1,222	0,447-3,34	0,697					
	31-más	2,222	0,802-6,157	0,122					
Ocupación	Ama de casa	1,096	0,585-2,052	0,776	1,002	0,608-1,652	0,993		-2%
	Agrícola	11,000	0,929-130,3	0,114					
	Otra	0,511	0,194-1,344	0,171					
Ocupación Anterior	Agrícola	2,526	0,779-8,189	0,197	1,022	0,619-1,688	0,931		0%
	Otra	0,816	0,463-1,437	0,482					
Actividad física	Sí	0,981	0,426-2,258	0,964	1,033	0,623-1,714	0,900		1%
	No	1,065	0,563-2,015	0,848					
Antecedentes de Problemas del corazón	Sí	1,359	0,529-3,497	0,526	1,134	0,670-1,919	0,642	10%	
	No	1,043	0,553-1,97	0,896					
Distancia plantación más cercana	0-500	1,167	0,426-3,196	0,765	0,970	0,572-1,645	0,911	-5%	
	500-1000	0,804	0,261-2,476	0,957					
	1000-más	0,953	0,455-1,998	0,705					
Uso de plaguicidas	Sí	1,432	0,647-3,171	0,376	0,993	0,597-1,653	0,980	-3%	
	No	0,758	0,385-1,494	0,424					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,267	0,058-1,221	0,171	1,092	0,620-1,924	0,758	6%	
	De 25000-100000	1,348	0,662-2,745	0,412					
	Más de 100000	1,643	0,442-6,102	0,461					

Fuente: Elaboración propia, 2015

Además, con respecto a la población no expuesta, las personas de las comunidades expuestas con 31 o más años de vivir en ellas tienen una mayor propensión a enfermar que las personas con menos de quince años, en cuyo caso resulta ser un factor protector.

Un aspecto relevante es la *ocupación*, siendo la ocupación agrícola en la población expuesta la que presenta un elevado riesgo de enfermar, 11 veces superior. Asimismo el padecer taquicardia se presenta con mayor propensión entre las personas con *antecedentes de problemas del corazón*. Por otro lado se observa que al aumentar el *ingreso per cápita*, aumenta también el riesgo de enfermar.

4.6.2.16. Fiebre

En el Cuadro 25, se muestran los resultados del análisis estratificado del riesgo a enfermar de fiebre. En el análisis simple se encontró que las personas expuestas al agua contaminada con plaguicidas poseen un riesgo menor que las personas no expuestas de padecer este síntoma. Sin embargo para las variables de *distancia a las plantaciones agrícolas* e *ingreso per cápita*, se observa que el riesgo es mayor ante la exposición.

Al igual que en casos anteriores, existen un efecto de interacción entre los estratos de las variables. Comparando la población expuesta con la no expuesta, con respecto a la variable *sexo*, los hombres expuestos poseen mayor riesgo de enfermar y conforme aumenta la *edad* disminuye la propensión a padecer fiebre. En la población expuesta, las ocupaciones agrícolas poseen un elevado riesgo (OR=5), mientras que el ser ama de casa resulta ser un factor de protección contra el síntoma. Además, una mayor distancia de las plantaciones agrícolas parece influir negativamente, aumentando el riesgo de enfermar por fiebre.

Cuadro 25. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del síntoma de fiebre

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión
Sexo	Maculino	1,560	0,607-4,012	0,357	0,941	0,595-1,487	0,793	0,953	-1%
	Femenino	0,804	0,475-1,36	0,417					
Edad	18-34	1,006	0,455-2,226	0,989	0,982	0,619-1,559	0,938		3%
	35-54	1,400	0,7-2,798	0,343					
	55-94	0,424	0,148-1,217	0,107					
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,001	0,516-1,946	0,997	0,932	0,587-1,478	0,765		-2%
	16-30	0,729	0,319-1,67	0,457					
	31-más	1,140	0,411-3,161	0,802					
Ocupación	Ama de casa	0,704	0,387-1,279	0,250	0,957	0,606-1,511	0,849		0%
	Agrícola	5,000	0,640-39,05	0,274					
	Otra	1,250	0,569-2,746	0,580					
Ocupación Anterior	Agrícola	0,926	0,342-2,51	0,881	0,953	0,603-1,506	0,836		0%
	Otra	0,960	0,573-1,608	0,877					
Actividad física	Sí	1,148	0,526-2,505	0,730	0,925	0,584-1,464	0,739		-3%
	No	0,823	0,465-1,457	0,505					
Distancia plantación más cercana	0-500	0,636	0,260-1,554	0,321	1,049	0,646-1,704	0,847	9%	
	500-1000	0,912	0,300-2,773	0,873					
	1000-más	1,505	0,750-3,019	0,251					
Uso de plaguicidas	Sí	0,813	0,399-1,655	0,569	0,930	0,586-1,476	0,759	-2%	
	No	1,025	0,559-1,881	0,936					
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,476	0,109-2,072	0,327	1,042	0,619-1,756	0,876	9%	
	De 25000-100000	1,350	0,713-2,557	0,357					
	Más de 100000	0,7013	0,208-2,364	0,571					

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.17. Temblor de extremidades

Se ha identificado que para todas las variables que se han incluido en el análisis estratificado existe un efecto de confusión. Cuando se realiza este análisis se obtiene en todos los casos una asociación positiva entre el riesgo a enfermar y la exposición (OR ponderada > 1), asociación que es negativa de acuerdo con el valor de la OR cruda.

Asimismo se observa que existe interacción entre los estratos de todas las variables. Por ejemplo en la variable sexo, los hombres expuestos poseen un riesgo más alto de presentar temblor de extremidades, síntoma que se presenta con mayor probabilidad entre las personas expuestas que se ocupan actualmente en labores agrícolas, o que lo

han hecho en el pasado. Además el no utilizar plaguicidas en la vivienda o en sus alrededores se presenta como un factor de protección contra el padecer temblor de manos (ver Cuadro 26).

Cuadro 26. Cálculo de OR ajustada (Mantel y Haenszel) para los factores confusores del temblor de extremidades

Factor confusor	Estratos	OR estrato	IC OR	Valor p	OR M-H	IC OR M-H	Valor p M-H	OR cruda	Efecto de la confusión																																																																																																																							
Sexo	Masculino	2,240	0,827-6,064	0,110	1,195	0,724-1,974	0,483	0,942	21%																																																																																																																							
	Femenino	0,962	0,536-1,726	0,897						Edad	18-34	1,248	0,479-3,25	0,651	1,169	0,704-1,941	0,548	19%	35-54	1,061	0,502-2,244	0,877	55-94	1,292	0,476-3,508	0,617	Años de vivir en la comunidad	1-15	1,033	0,504-2,117	0,930	1,228	0,742-2,034	0,423	23%	16-30	0,904	0,346-2,363	0,838	31-más	2,685	0,890-8,102	0,075	Ocupación	Ama de casa	1,067	0,569-2,001	0,840	1,158	0,702-1,91	0,563	19%	Agrícola	11,000	0,928-130,3	0,114	Otra	0,920	0,364-2,324	0,861	Ocupación Anterior	Agrícola	2,917	0,974-8,733	0,052	1,183	0,717-1,952	0,509	20%	Otra	0,906	0,510-1,612	0,738	Antecedentes de Problemas del corazón	Sí	1,644	0,606-4,457	0,329	1,365	0,798-2,336	0,258	31%	No	1,263	0,667-2,393	0,474	Distancia plantación más cercana	0-500	1,179	0,464-3	0,730	1,431	0,828-2,474	0,202	34%	500-1000	2,602	0,649-10,43	0,286	1000-más	1,318	0,598-2,908	0,494	Uso de plaguicidas	Sí	1,751	0,736-4,165	0,204	1,159	0,700-1,918	0,470	19%	No	0,975	0,513-1,855	0,939	Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,357	0,083-1,542	0,169	1,175	0,670-2,061	0,572	20%	De 25000-100000	1,643	0,819-3,296
Edad	18-34	1,248	0,479-3,25	0,651	1,169	0,704-1,941	0,548		19%																																																																																																																							
	35-54	1,061	0,502-2,244	0,877																																																																																																																												
	55-94	1,292	0,476-3,508	0,617																																																																																																																												
Años de vivir en la comunidad	1-15	1,033	0,504-2,117	0,930	1,228	0,742-2,034	0,423		23%																																																																																																																							
	16-30	0,904	0,346-2,363	0,838																																																																																																																												
	31-más	2,685	0,890-8,102	0,075																																																																																																																												
Ocupación	Ama de casa	1,067	0,569-2,001	0,840	1,158	0,702-1,91	0,563		19%																																																																																																																							
	Agrícola	11,000	0,928-130,3	0,114																																																																																																																												
	Otra	0,920	0,364-2,324	0,861																																																																																																																												
Ocupación Anterior	Agrícola	2,917	0,974-8,733	0,052	1,183	0,717-1,952	0,509	20%																																																																																																																								
	Otra	0,906	0,510-1,612	0,738																																																																																																																												
Antecedentes de Problemas del corazón	Sí	1,644	0,606-4,457	0,329	1,365	0,798-2,336	0,258	31%																																																																																																																								
	No	1,263	0,667-2,393	0,474																																																																																																																												
Distancia plantación más cercana	0-500	1,179	0,464-3	0,730	1,431	0,828-2,474	0,202	34%																																																																																																																								
	500-1000	2,602	0,649-10,43	0,286																																																																																																																												
	1000-más	1,318	0,598-2,908	0,494																																																																																																																												
Uso de plaguicidas	Sí	1,751	0,736-4,165	0,204	1,159	0,700-1,918	0,470	19%																																																																																																																								
	No	0,975	0,513-1,855	0,939																																																																																																																												
Ingreso per cápita	Menos de 25000	0,357	0,083-1,542	0,169	1,175	0,670-2,061	0,572	20%																																																																																																																								
	De 25000-100000	1,643	0,819-3,296	0,161																																																																																																																												
	Más de 100000	0,917	0,222-3,791	0,810																																																																																																																												

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.18. Síntesis del análisis estratificado

A continuación se presenta una síntesis de los principales hallazgos realizados mediante el análisis estratificado. Para cada enfermedad y síntoma se identifica el mayor riesgo de enfermar, según los diferentes estratos:

1. Diarreas: el mayor riesgo de enfermar lo presentan las personas expuestas entre los 35 y 54 años de edad, de ocupación agrícola, con un ingreso mensual menor de 25 mil colones.
2. Mareos: la mayor propensión a enfermar la poseen las personas expuestas de 18 a 34 años de edad, de sexo masculino, sin antecedentes de presión alta.
3. Vómitos: el mayor riesgo de enfermar lo presentan las personas expuestas de sexo masculino, mayores de 35 años, con más de 31 años de vivir en la comunidad.
4. Dolor de cabeza: el mayor riesgo de enfermar lo presentan las personas expuestas de sexo masculino, con ocupación agrícola, entre los 18 y 34 años.
5. Dolor de articulaciones: la mayor propensión a enfermar la poseen las personas expuestas mayores de 55 años, con ocupación agrícola que posee un ingreso mensual de más de 100 mil colones.
6. Irritación de ojos: las personas expuestas con más de 31 años de vivir en la comunidad, con ocupación agrícola y con ingreso mensual entre 25 mil y 100 mil colones poseen el mayor riesgo de enfermar.
7. Irritación, quemazón en la piel, sarpullidos: el mayor riesgo de enfermar lo presentan las personas expuestas con un ingreso mensual de más de 100 mil colones, entre los 35 y 54 años, que suelen realizar actividad física.
8. Irritación de nariz: las personas expuestas con ingreso mensual de más 100 mil colones, con más de 31 años de vivir en la comunidad, que no utilizan plaguicidas en sus viviendas, poseen el mayor riesgo de enfermar.
9. Visión borrosa: el mayor riesgo de enfermar lo presentan las personas expuestas, con ocupación agrícola, de sexo masculino, con más de 31 años de vivir en la comunidad.
10. Malformaciones congénitas: el riesgo de presentar malformaciones congénitas en las familias de personas expuestas es mayor entre aquellas con más de 31 años de vivir en la comunidad, que viven a más de un kilómetro de plantaciones agrícolas.

11. Malestar estomacal: el mayor riesgo de enfermar se observa entre las personas expuestas entre los 35 a 54 años de edad, con ocupación agrícola, que viven a menos de 500 metros de plantaciones agrícolas.
12. Presión alta: la mayor propensión a enfermar la tienen las personas expuestas con ocupación agrícola o que han laborado en actividades agrícolas en el pasado, y que poseen un ingreso de más de 100 mil colones mensuales.
13. Irritación de garganta: las personas expuestas, con ocupación agrícola, que poseen un ingreso de más de 100 mil colones mensuales y con más de 55 años de edad, poseen el mayor riesgo de enfermar.
14. Gastritis: el mayor riesgo de enfermar se observa entre las personas expuestas con más de 31 años de vivir en la comunidad y entre las personas con los ingresos mensuales más bajos (menos de 25 mil colones) y más altos (más de 100 mil colones).
15. Taquicardia: el mayor riesgo de enfermar se presenta en las personas expuestas que actualmente o en el pasado se dedicaron a una ocupación agrícola, con más de 31 años de vivir en la comunidad y que viven a menos de 500 metros de alguna plantación agrícola.
16. Fiebre: Las personas expuestas que posee una mayor propensión a enfermar son aquellas que se dedican a ocupaciones agrícolas, de sexo masculino, que viven a más de 1000 metros de alguna plantación agrícola.
17. Temblor de extremidades: el mayor riesgo de enfermar se presenta en las personas expuestas, que tienen o han tenido ocupación agrícola, con más de 31 años de vivir en la comunidad.

4.6.2.18.1. Conclusiones del efecto confusor

En el Cuadro 27 se pueden observar los factores confusores con un efecto de 10% o más, en cada síntoma y enfermedad. Con símbolo negativo y en verde son los factores que causan un efecto de sobreestimación en la OR cruda, en rojo muestran los factores con un efecto de subestimación en la OR cruda.

Los factores con mayor efecto confusor en la mayor cantidad de síntomas y enfermedades son la *distancia a la plantación más cercana* y el *ingreso per cápita*. Esto concuerda con lo observado por London *et al* (2002) y Zuurbier *et al* (2002) en cuanto a que la cercanía a las plantaciones agrícolas se asocia a la exposición a plaguicidas, debido a su aplicación en los cultivos, fenómeno observado frecuentemente tanto en el caso de la piña, como del banano en comunidades cercanas. Esto explica el efecto de sobreestimación del riesgo a enfermar en la mayoría de síntomas.

Otro factor con efecto confusor en 8 síntomas es el ingreso per cápita. En la literatura se relaciona un menor nivel de renta con consultas más frecuentes en atención primaria, implicando las desigualdades en salud y apoyando la relación entre realidad socioeconómica y enfermedad (García *et al*, 2007). Aunque empíricamente se ha establecido que las personas que disfrutan de un mayor capital social tienen mejor salud, los resultados no son unánimes (Karlsdotter, 2011). Por ejemplo en Colombia, en el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), los afiliados al régimen subsidiado (población sin recursos) hacen menor uso de los servicios de atención primaria y atención especializada, respecto a los del régimen contributivo (población asalariada y con capacidad de pago) (García, 2014).

Cuadro 27. Resumen del efecto confusor de los factores en los síntomas y enfermedades

Factor confusor	Diarreas	Mareos	Vómitos	Dolor de cabeza	Dolor en las articulaciones	Iritación de ojos	Iritación quemazón en la piel, sarpullido	Malestar estomacal	Presión alta	Iritación de garganta	Gastritis	Taquicardia	Temblores de extremidades
Sexo	-33%							17%					21%
Edad				13%					-14%				19%
Años de vivir en la comunidad											13%	-31%	23%
Tratamiento médico									-17%				
Antecedentes de Problemas del corazón												10%	31%
Antecedentes de Gastritis	10%										10%		
Distancia a la plantación más cercana	-11%	-11%	-13%			-20%	17%	-27%	-12%				34%
Uso de plaguicidas en el hogar											14%		19%
Ingreso per cápita	-13%			-21%	21%	11%	15%			11%	20%		20%

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.2.18.2. Conclusiones del efecto de interferencia

En el Cuadro 28, se observa un resumen según síntomas, enfermedades, factores confusores y estratos, con las celdas de mayor importancia en cada factor sombreadas. En las celdas con fondo y el símbolo de check se marca el cruce entre el síntoma o enfermedad y el estrato con mayor riesgo de padecerlo.

Así los estratos más importantes por el efecto de interferencia que generan son: los hombres, las personas que se dedican a actividades agrícolas, las personas que poseen 31 años o más de vivir en la zona y las personas pertenecientes a familias con un ingreso per cápita mayor a 100 mil colones.

Los estratos con mayor interferencia son el *sexo* y la *ocupación*, ya que es más alta propensión a presentar padecimientos son los hombres y las personas que se dedican a actividades agrícolas. En esta investigación la mayoría de la población entrevistada es femenina (75%) y del total de la muestra, un 59% se dedica a labores de ama de casa. Esto puede explicar que se refleje en la población masculina la percepción en el deterioro de su salud, debido a las labores que realiza o que ha realizado, generalmente relacionadas con la agricultura; ya que en la actividad agrícola existe una potencial exposición a plaguicidas, asociados con problemas de salud como la diarrea, mareos, vómitos, dolores de cabeza, dolor abdominal y problemas en la piel y ojos (Mc Cauley *et al*, 2006). Dichos efectos coinciden con los señalados en el Cuadro 28 por personas que se dedican o se han dedicado en el pasado a esta ocupación.

Las personas con más años de vivir en la comunidad, expuestas, presentan mayor riesgo de presentar los síntomas analizados. Este se puede explicar por la cantidad de años viviendo en condiciones que exponen su salud a los plaguicidas, por el hecho de vivir en comunidades cercanas a plantaciones donde se aplican estos químicos (London *et al*, 2002; Zuurbier *et al*, 2002).

Además este estrato se relaciona con las personas de mayor edad y por tanto con el envejecimiento físico, lo que puede afectar la sensibilidad de las personas a los

plaguicidas, asimismo en las personas mayores ha trascurrido más tiempo para acumular residuos o daños por exposiciones crónicas a estas sustancias (Pope, 2010). Además se ha encontrado un aumento de la percepción de deterioro de la salud (mala salud subjetiva) a medida que aumenta la edad (Morcillo *et al*, 2014).

El efecto de interferencia del ingreso per cápita se puede deber a que el porcentaje de personas encuestadas con un ingreso per cápita mayor a los 100 mil colones es de menos del 18%, lo que podría representar un sesgo de muestreo y la no representatividad del estado de salud de este segmento de la población. En este estudio las personas del estrato con mayor ingreso presentan una OR mayor, divergiendo de lo encontrado en otras investigaciones. Sin embargo se debe destacar que la mayoría de las personas entrevistadas son mujeres amas de casa, y un alto ingreso en el hogar no significa que esta distribución sea equitativa entre los miembros de la familia; por el contrario, se conoce que el acceso y control a recursos y beneficios es distinto entre hombres y mujeres por discriminaciones basadas en relaciones de género prevaletentes (Ballara, Damianović y Parada, 2010).

Cuadro 28. Resumen del efecto de interferencia de los factores en los síntomas y enfermedades

Síntomas y enfermedades	Sexo		Edad			Años en la comunidad	Ocupación		Ocupación anterior	Actividad física	Cercanía a plantaciones		Uso de plaguicidas		Ingreso per cápita		
	Masculino	Femenino	18-34	35-54	55-94	31-más	Ama de casa	Agrícola	Agrícola	Sí	0-500	1000-mas	Sí	No	> 25000	25000-100000	<100000
<i>Diarreas</i>		✓		✓				✓							✓		
<i>Mareos</i>	✓		✓														
<i>Vómitos</i>	✓				✓						✓						✓
<i>Dolor de cabeza</i>	✓		✓					✓			✓						
<i>Dolor en las articulaciones</i>	✓				✓	✓		✓		✓	✓						✓
<i>Irritación de ojos</i>	✓					✓		✓									
<i>Irritación, quemazón en la piel, sarpullido</i>				✓			✓		✓	✓							✓
<i>Irritación de nariz</i>														✓			✓
<i>Visión borrosa</i>	✓					✓		✓					✓				✓
<i>Malformaciones congénitas</i>						✓						✓					
<i>Malestar estomacal</i>				✓							✓						
<i>Presión alta</i>								✓	✓	✓							✓
<i>Irritación de garganta</i>	✓				✓	✓		✓									
<i>Gastritis</i>						✓	✓										
<i>Taquicardia</i>						✓		✓	✓								
<i>Fiebre</i>	✓																
<i>Temblor de extremidades</i>	✓					✓	✓		✓				✓			✓	

Fuente: Elaboración propia, 2015

4.6.3. Análisis del riesgo multivariado

Para esta investigación se utilizó como análisis multivariado la regresión logística. El modelo utilizado partió de la variable dependiente “enfermedad”, de una variable independiente “exposición” al agua contaminada para consumo humano y de un conjunto de variables independientes “de control o ajuste”, estas son:

1. Sexo
2. Edad
3. Años de vivir en la comunidad
4. Ocupación
5. Ocupación anterior
6. Actividad física
7. Tratamiento médico
8. Antecedentes de presión alta/baja
9. Antecedentes de problemas del corazón
10. Antecedentes de gastritis
11. Distancia a la plantación más cercana
12. Uso de plaguicidas en el hogar
13. Exposición indirecta por consumo de animales o cultivos contaminados
14. Ingreso per cápita

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos sobre la bondad del modelo desarrollado para cada síntoma y enfermedad, los cuales se resumen en el Cuadro 29. En la primera columna se listan los mismos 17 padecimientos que se estudiaron en el análisis estratificado. En la segunda columna se muestran los resultados de la prueba de ómnibus de los modelos, es decir su significancia estadística. Cuando el valor es menor de 0,05, el modelo ayuda a explicar la enfermedad, es decir, todas las variables independientes escogidas explican a la variable dependiente (Aguayo, 2012). Finalmente en la tercera columna se observa el porcentaje global correctamente clasificado de cada modelo. Este porcentaje indica el número de casos que el modelo es capaz de predecir correctamente tomando como base la ecuación de regresión y los datos observados (Aguayo, 2012). Esta predicción se compara con el valor observado,

cuanto más coincide el valor pronosticado con el observado, mejor es el modelo y más explicativo. Es decir, las variables independientes son buenas predictoras de la enfermedad/síntoma. De forma general, se consideró que si el modelo clasifica correctamente más del 75% de los casos, éste podía ser aceptado (Sánchez y Rodríguez, 1999).

Cuadro 29. Bondad de los modelos de regresión logística para cada síntoma y enfermedad

Síntoma o enfermedad	Prueba de ómnibus (Sig)	% global de correcta clasificación
<i>Dolor de articulaciones</i>	,000	65,6
<i>Presión alta</i>	,000	78,7
<i>Gastritis</i>	,000	76,0
<i>Mareos</i>	,005	65,8
<i>Dolor de cabeza</i>	,006	77,3
<i>Vómitos</i>	,007	75,1
<i>Irritación de garganta</i>	,008	70,5
<i>Visión borrosa</i>	,101	63,8
<i>Malestar estomacal</i>	,124	63,1
<i>Irritación de nariz</i>	,166	71,4
<i>Diarreas</i>	,180	67,6
<i>Taquicardia</i>	,302	77,3
<i>Temblo de extremidades</i>	,315	79,8
<i>Irritación, quemazón y sarpullido en la piel</i>	,402	71,1
<i>Irritación de ojos</i>	,560	60,9
<i>Fiebre</i>	,637	73,3
<i>Malformaciones congénitas</i>	,908	86,2

Fuente: Elaboración propia, 2015

Como se puede ver en el cuadro anterior, el modelo escogido es significativo para siete de las enfermedades y síntomas, estas son: *dolor de articulaciones, presión alta, gastritis, mareos, dolor de cabeza, vómitos, irritación de garganta*; en cuatro de estos padecimientos el modelo explica más del 75% de los casos, estas son *presión alta, gastritis, dolor de cabeza, vómitos*. Gracias a la propiedad de ajuste estadístico del análisis multivariante, se puede determinar la influencia de la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas, sobre el riesgo de enfermar, al mantener el resto de variables de control constantes. Estos resultados se presentan en el Cuadro 30 (los modelos completos se pueden observar en el Anexo 14). En la primera columna del cuadro se listan los 17 síntomas y enfermedades bajo estudio en orden descendente

de acuerdo al riesgo de enfermar (Exp (B)). En la segunda columna se presenta la significancia de B; si ésta es menor de 0,05, la exposición explica la enfermedad o síntoma. En la columna tres se muestran los valores del exponencial de Exp (B), el cual indica la OR o fortaleza de la relación, cuanto más alejada de 1 se encuentra, más fuerte es la misma.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las personas de las comunidades expuestas poseen cerca de 2 veces más riesgo de padecer *irritación y sarpullidos en la piel, mareos y diarreas*. Se destaca que la asociación entre el factor de riesgo (exposición al agua para consumo humano contaminada con residuos de plaguicidas) y estos tres padecimientos es estadísticamente significativa ($> 0,05$).

Otros síntomas y enfermedades importantes debido al riesgo que presentan las personas de Milano, El Cairo y Luisiana de padecerlos son: *dolor de articulaciones, visión borrosa, irritación de nariz, irritación de ojos, temblor de extremidades, dolor de cabeza*.

Cuadro 30. Variables en las ecuaciones de regresión logística para cada síntoma y enfermedad con respecto a la exposición a agua contaminada por plaguicidas

Síntoma o enfermedad	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)		% global de correcta clasificación
			Inferior	Superior	
<i>Irritación, quemazón y sarpullido en la piel</i>	,020	2,220	1,137	4,334	71,1
<i>Mareos</i>	,035	2,008	1,050	3,838	65,8
<i>Diarreas</i>	,05	1,934	,993	3,765	67,6
<i>Dolor de articulaciones</i>	,061	1,871	0,971	3,605	65,6
<i>Visión borrosa</i>	,065	1,862	,963	3,603	63,8
<i>Irritación de nariz</i>	,131	1,712	,852	3,441	71,4
<i>Irritación de ojos</i>	,092	1,701	,916	3,158	60,9
<i>Temblor de extremidades</i>	,173	1,697	,793	3,632	79,8
<i>Dolor de cabeza</i>	,187	1,650	,784	3,472	77,3
<i>Malformaciones congénitas</i>	,354	1,523	,625	3,711	86,2
<i>Fiebre</i>	,303	1,412	,732	2,722	73,3
<i>Irritación de garganta</i>	,357	1,369	,701	2,672	70,5
<i>Vómitos</i>	,473	1,311	,626	2,747	75,1
<i>Presión alta</i>	,606	1,221	,572	2,607	78,7
<i>Gastritis</i>	,637	1,190	,578	2,452	76,0
<i>Taquicardia</i>	,759	1,125	,532	2,380	77,3
<i>Malestar estomacal</i>	,418	,770	,409	1,449	63,1

Fuente: Elaboración propia, 2015

En el Cuadro 31 se realiza una comparación del riesgo a enfermar obtenido mediante la regresión múltiple y el análisis simple. Los números de la primera columna presentan en orden del 1 al 17, las enfermedades y síntomas con el mayor riesgo según el análisis simple (donde 1 indica el mayor riesgo y 17 el menor). En la segunda columna se muestra este orden según los resultados de la regresión logística.

Es así como se observa que controlando el efecto de las demás variables, las *diarreas*, que poseen el mayor riesgo en el análisis simple, pasan a un tercer lugar en la regresión logística. Se debe destacar que controlando todas las posibles variables de confusión, la mayoría de los padecimientos resultan con un riesgo mayor que el encontrado por medio del análisis simple (exceptuando el *malestar estomacal, vómitos y diarreas*).

Además los síntomas como la *visión borrosa, irritación de nariz, irritación de ojos, dolor de cabeza y mareos* son efectos en la salud que se reportan frecuentemente debido a exposiciones a plaguicidas en general (Buczyńska y Szadkowska, 2005; Mc Cauley *et al*, 2006). Específicamente la exposición externa a herbicidas de la familia química de los uracilos (a la que pertenece el bromacil) y las úreas (a la que pertenece el diuron), también se han relacionado con la irritación de piel, ojos, nariz y garganta, la primera en mayor grado que la segunda (PSEP, 2012).

Cuadro 31. Comparación del riesgo a enfermar obtenido mediante la regresión logística y el análisis simple

Posición según análisis simple	Posición según regresión logística	Padecimiento	Riesgo Simple	Regresión Múltiple
7	1	<i>Irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas</i>	1,336	2,22
2	2	<i>Mareos</i>	1,676	2,01
1	3	<i>Diarreas</i>	1,959	1,93
5	4	<i>Dolor en las articulaciones</i>	1,486	1,87
9	5	<i>Visión borrosa</i>	1,279	1,86
8	6	<i>Irritación de nariz</i>	1,290	1,71
6	7	<i>Irritación de ojos</i>	1,359	1,70
20	8	<i>Temblor de extremidades</i>	0,942	1,70
4	9	<i>Dolor de cabeza</i>	1,554	1,65
10	10	<i>Malformaciones congénitas</i>	1,261	1,52
18	11	<i>Fiebre</i>	0,953	1,41
13	12	<i>Irritación de garganta</i>	1,074	1,37
3	13	<i>Vómitos</i>	1,649	1,31
12	14	<i>Presión alta</i>	1,106	1,22
15	15	<i>Gastritis</i>	1,023	1,19
16	16	<i>Taquicardia</i>	1,022	1,13
11	17	<i>Malestar estomacal</i>	1,221	0,77

Fuente: Elaboración propia, 2015

A continuación se discuten los resultados encontrados, según los síntomas percibidos por la población entrevistada.

Irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas

En el cuadro 28, la regresión logística ubica en primer lugar a los padecimientos de *irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas*, con un riesgo mucho menor en el análisis simple. Esto puede ser resultado de la exposición de las personas por la vía dérmica, al agua durante las labores domésticas y principalmente en el aseo personal. Para el caso de afecciones en la piel, McCauley, Anger, Keifer, Langley, Robson y Rohlman (2006) y (Buczyńska y Szadkowska (2005) han detectado la presencia de condiciones dermatológicas en poblaciones con ocupaciones agrícolas que se exponen a plaguicidas y sus familias. Específicamente el triadimefon, uno de los plaguicidas detectados en el agua de las comunidades, se asocia directamente con cuadros de dermatitis (O'Malley, 2010). Además la Agencia de Protección Ambiental de los Estados

Unidos, EPA (2006), ha establecido que este plaguicida causa sensibilización dérmica. Precisamente en ese país se ha limitado el uso de esta sustancia debido a su neurotoxicidad, la cual genera cambios en el comportamiento neurológico relacionado con la hiperactividad (NIH, 2009), similar a los efectos de drogas como la cocaína y la Anfetamina (Faro, 2010; Ikaidi, Akunne y Soliman, 1996).

Diarreas, mareos, dolor de cabeza

Por otro lado las *diarreas* y los *mareos* siguen ubicándose entre los tres principales padecimientos por los que enferma la población, tal como se identificó por medio del análisis simple. El primero de los síntomas es una de las causas de morbilidad asociadas a la calidad del agua (Hernández, Chamizo y Mora, 2011). En este punto es necesario recordar que las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana son abastecidas con agua no potable, mientras que en la comunidad control La Herediana se realiza la cloración del agua, aunque este proceso se lleva a cabo de forma intermitente. Es decir, el riesgo de enfermar por diarreas se puede deber a la ligera diferencia en la calidad microbiológica del agua abastecida en la comunidad control con respecto a las comunidades expuestas, sin que necesariamente se relacione con los residuos de plaguicidas detectados. No obstante, estos síntomas suelen relacionarse a la exposición a plaguicidas con efectos neurotóxicos, tanto en personas adultas como niños y niñas, incluyendo dolor de cabeza, diarrea, síntomas respiratorios y gastrointestinales (CDC, 2011).

Malestar estomacal y vómitos

Asimismo se observa que con la regresión logística, el riesgo de padecer de *malestar estomacal*, cuando se considera el peso de las demás variables, es negativo para la población expuesta, a diferencia de lo encontrado en el análisis simple. Según la literatura, este síntoma, junto con las náuseas y los vómitos, se relaciona con las intoxicaciones agudas con insecticidas (CDC, 2011) y es poco probable que las personas entrevistadas hubieran sufrido una intoxicación por el consumo de agua en el lapso de tiempo consultado. Esto explica que estos síntomas no se presenten con una propensión

alta en las comunidades caso, ya que se dan en exposiciones de tipo agudas y no crónicas.

Irritación de ojos

Específicamente, la exposición crónica al bromacil se ha relacionado con problemas de visión, pues genera atrofia de la retina, de acuerdo con evaluaciones de riesgo recopiladas por la EPA (1996). Además el bromacil se considera un irritante de los ojos, en especial durante exposiciones agudas (EPA, 1996, PSEP, 2012).

Existen riesgos en la toxicidad de los plaguicidas que aún no se conocen, como el efecto cuando interactúan múltiples exposiciones; además estudios han demostrado variaciones en la cantidad de plaguicidas absorbidos por la piel (Kishi, Hirschhorn, Djajadisastra, Satterlee, Strowman y Dilts, 1995). Finalmente se debe destacar que no se encontraron estudios similares al realizado que estimen y analicen el riesgo de enfermar y que puedan ser comparados con los resultados de esta investigación. De acuerdo con London *et al* (2002), existe una carencia de literatura sobre los efectos crónicos de los plaguicidas. Cuando se analizan estos efectos en relación a exposiciones ambientales, no ocupacionales, de la población, la información es aún más reducida.

Síntesis del riesgo a enfermar

A partir de recopilación de datos sobre morbilidad percibida por la población, se identificó mediante en el análisis simple que la población expuesta posee un riesgo mayor de padecer *diarreas* y *mareos* con respecto a la población control. Los principales factores que influyen en la magnitud del riesgo a enfermar son: (1) la *distancia a la plantación más cercana* y (2) el *ingreso per cápita*, variables que generalmente produjeron que el riesgo fuera mayor confundiendo el valor real. Este resultado se obtuvo mediante el análisis estratificado, el cual también permitió identificar a las personas con el mayor riesgo de enfermar de los padecimientos estudiados, estas son: (1) los hombres, (2) las personas que se dedican a actividades agrícolas, (3) las personas que poseen más de 31 años de

vivir en la zona y (4) las personas pertenecientes a familias con un ingreso per cápita es mayor a 100 mil colones.

Contrario al propósito del análisis estratificado, con el análisis multivariado se buscaba estimar el riesgo a enfermar de la población, independientemente de las características de las personas. Es decir, sin importar su edad, sexo, ocupación, años de vivir en la comunidad, ingreso, entre otras. Esto se logró al estimar una OR libre de los efectos que poseen otras variables de confusión o interferencia mediante un modelo de regresión logística. Éste reveló que las comunidades expuestas tienen como mayor riesgo el sufrir de (1) *irritación/quemazón y sarpullido en la piel*, (2) *diarreas* y (3) *mareos*. No se descarta que los dos últimos padecimientos pudieran relacionarse en mayor medida a las deficiencias en calidad microbiológica del agua presente en las comunidades caso, esto sin eliminar la influencia que puedan tener los plaguicidas presentes en el agua. Por su parte, el primer padecimiento se asocia con mayor fuerza a la exposición a plaguicidas, considerando que el triadimefon es causante de sensibilización dérmica y que la población se expone constantemente a la sustancia pues el abastecimiento por camión cisterna es insuficiente para evitar el uso del agua contaminada para el aseo personal.

Capítulo V

5.1. Conclusiones

Mediante esta investigación se lograron describir aspectos sociales y económicos de la población de Milano, El Cairo, Luisiana y La Herediana del cantón de Siquirres, por medio de información de fuentes primarias y secundarias. Asimismo se logró conocer las características de la exposición de las personas al agua para consumo humano contaminada con plaguicidas y el posible efecto en su salud a partir del estudio de la morbilidad percibida.

Específicamente en la caracterización de los sistemas de abastecimiento de las comunidades estudiadas, se concluye que ninguno abastece a la población con agua potable. Esto se evidencia en los análisis de laboratorio de los sistemas de Milano, El Cairo y Luisiana, en los que se han encontrado coliformes fecales y *Escherichia coli*, además de residuos de plaguicidas. Incluso en el caso de la comunidad control, La Herediana, se ha detectado la presencia de *Escherichia coli* en sus dos tanques de almacenamiento, así como en la red de distribución. Esto genera una situación en la que se compromete el derecho humano al agua y al saneamiento. Específicamente, los sistemas de abastecimiento de Milano, El Cairo y Luisiana se encuentran amenazados por el tipo de uso del suelo; ya que los terrenos (en el pasado de aptitud forestal) actualmente se dedican a monocultivos de piña ubicados aguas arriba de las nacientes de las comunidades, lo que ayuda a comprender el proceso de contaminación.

El abastecimiento por medio de camiones cisterna del AyA no es una medida que resuelva la problemática de exposición de las personas al agua contaminada. Incluso, si las personas usan el agua del camión cisterna para la ingesta y preparación de alimentos, el agua de las ASADAs sigue siendo utilizada en las actividades diarias como el aseo personal y el lavado de ropa, por lo que la piel es y seguirá siendo la principal vía de exposición de la población al agua contaminada. Sin embargo, no se descarta la exposición por la vía oral, pues más de la mitad de la población de las comunidades caso consumen el agua de los acueductos rurales en la preparación de alimentos y en la

ingesta. Este aspecto podría relacionarse con la inseguridad y falta de confianza de las personas en la calidad del agua del camión cisterna, indicando su preocupación acerca del origen y el tratamiento de la misma. Además, en las comunidades podría existir una percepción baja del riesgo asociado a esta exposición.

Con respecto a la metodología utilizada en esta investigación se puede concluir que los alcances de este estudio transversal permitieron explorar el riesgo de enfermar, sin embargo, no pretende establecer una relación causal directa entre los efectos en la salud y la exposición al agua para consumo humano contaminada por plaguicidas. La metodología empleada y los recursos económicos con los que contó este estudio, sólo permiten llegar a una conclusión sobre asociación estadística entre la exposición al factor de riesgo y las enfermedades y síntomas estudiados. Además, busca estimar el riesgo de enfermar en las comunidades expuestas, a partir de la morbilidad percibida por la población. El proceso para recopilar esta información implicó un largo trabajo de campo, en especial en la aplicación del cuestionario epidemiológico, el cual fue cubierto en su mayoría por las investigadoras. Por otro lado es importante mencionar que la investigación generó una extensa base de datos, la cual fue aprovechada de acuerdo a los objetivos planteados, pero que puede considerarse como subutilizada. A partir de ella, podrían plantearse e investigarse otras hipótesis dependiendo del interés de nuevos trabajos.

El estudio del riesgo a enfermar en las comunidades expuestas se abordó mediante tres formas de análisis: el simple, el estratificado y el multivariado. Así, el análisis simple del riesgo mostró que la población expuesta tiene una propensión mayor de padecer *diarreas* y *mareos*, con respecto a la población control, relación es estadísticamente significativa.

Por su parte el análisis estratificado arrojó que los factores con mayor efecto confusor entre la variable exposición y los padecimientos son: (1) la *distancia a la plantación más cercana* y (2) el *ingreso per cápita*, variables que en la mayoría de los casos produjeron una sobreestimación del riesgo. Además, mediante este análisis se identificó las variables en las que se presentaban un efecto de interferencia, es decir las variables en cuyos

estratos se modifica la intensidad de la asociación entre el factor de riesgo y la enfermedad. Estas son, (1) en la variable de sexo, los hombres, (2) en la variable de *ocupación*, las personas que se dedican a actividades agrícolas; (3) en la variable de *tiempo de vivir en la comunidad*, las personas que poseen 31 años o más de vivir en la zona; (4) en la variable de *ingreso per cápita*, las personas pertenecientes a familias con un ingreso per cápita es mayor a 100 mil colones. Es decir, una persona que pertenezca a todos estos estratos, posee el mayor riesgo de enfermar por las enfermedades y síntomas estudiados. Cabe destacar que el análisis estratificado fue un proceso exhaustivo mediante el cual se generó gran cantidad de información que podría utilizarse para otras investigaciones que busquen estudiar el riesgo a enfermar en algún segmento específico de la población basado la edad, el sexo, los años de vivir en la comunidad, entre otros.

Finalmente, el análisis multivariado reveló que la población de Milano, El Cairo y Luisiana presenta una mayor propensión a enfermar por *irritación/quemazón y sarpullido en la piel, diarreas y los mareos*. Es decir, controlando las demás variables, la exposición al agua contaminada por plaguicidas, se asocia de forma estadísticamente significativa, con el riesgo de presentar estos padecimientos. Aquí es importante mencionar que el riesgo de enfermar por diarreas, puede estar influido por una ligera diferencia en la calidad microbiológica del agua abastecida en la comunidad control, con respecto a las comunidades expuestas, por lo que el resultado no necesariamente se relaciona sólo a la presencia los residuos de plaguicidas en el agua. Esto debido que en el acueducto de La Herediana, si se realiza la cloración del agua, aunque se forma de forma intermitente.

Durante la investigación, no se encontró literatura sobre los efectos crónicos de los plaguicidas, en relación a exposiciones ambientales similares a las que se presentan en las comunidades de Siquirres. De ahí la importancia de este estudio para la toma de decisiones por parte de las comunidades afectadas, las autoridades y organizaciones involucradas. Asimismo, se dificultó el acceso a todos los análisis de residuos de plaguicidas que se han realizado en los acueductos contaminados, así como información relacionada al caso que han generado las instituciones públicas responsables, la cual se

no encuentra sistematizada. Una deficiencia encontrada fue la falta de una norma técnica para la evaluación del estado y el mantenimiento de los camiones cisterna del AyA .

Desde el punto de vista de la Salud Ambiental, varios factores han influido en que la contaminación del recurso hídrico de las comunidades de Milano, El Cairo y Luisiana. Como parte del diagnóstico del estado de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano de estas poblaciones, se evidencia el desarrollo de actividades agrícolas que no concuerdan con la capacidad del suelo y la vulnerabilidad de los cuerpos de agua, lo que se ha convertido en una amenaza para el recurso hídrico, así como para la salud de las personas que dependen de éste. Por otro lado, las capacidades institucionales no han sido suficientes para enfrentar y brindar una solución al problema, pues éste se enmaraña en un contexto aún mayor relacionado con el modelo de desarrollo económico seguido por el país y por las deficiencias en políticas sociales en especial de salud. Es así como han transcurrido más de 7 años desde que se encendieron las señales de alerta sobre la presencia de plaguicidas en el agua de las comunidades. Este estudio nació como respuesta a la preocupación de estas personas y a la necesidad de investigar las posibles consecuencias para su salud. Por otro lado los resultados obtenidos buscan incentivar la prevención de este tipo de exposición en otras comunidades rurales en condiciones similares.

5.2. Recomendaciones

Se debe garantizar el derecho humano de acceso al agua en cantidad y calidad a las poblaciones afectadas. Por lo que es necesario el saneamiento de las fuentes actuales de abastecimiento o la construcción de un nuevo sistema, con el fin de evitar la exposición al agua contaminada con residuos de plaguicidas, sin dejar de lado ni subestimar la actual presencia de coliformes fecales, *Escherichia Coli* y su impacto en la salud de la población, incluyendo La Herediana.

Es recomendable realizar y registrar los análisis del agua que abastece el camión cisterna, al menos, de los parámetros contemplados en el primer nivel de control, del Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Asimismo es necesario realizar un registro común de todos los análisis de agua que se ha realizado en los acueductos afectados y permitir el acceso a los mismos con fines investigativos. Con ello se mejoraría el acceso a la información de forma transparente.

De igual forma se recomienda una mejor comunicación a las ASADAS y comunidad, de los resultados y de las medidas que se deben tomar durante la recolección y el manejo intradomiciliar del agua, para evitar su contaminación. Esto contribuiría a disminuir la incertidumbre de la población con respecto a este servicio. Esta situación refleja la necesidad de contar con normativa para el mantenimiento y abastecimiento de agua potable por medio de camiones cisternas, con lineamientos técnicos para el control de la calidad del agua transportada y destinada al consumo humano, garantizando condiciones sanitarias adecuadas que no se afecten negativamente la salud de la población abastecida. En tanto se brinde el abastecimiento provisional, se recomienda acompañarlo con acciones de sensibilización e información sobre los riesgos de consumir el agua de los acueductos contaminados para la cocción de alimentos y la ingesta, como un intento de minimizar la exposición al agua contaminada al menos por la ruta oral.

Por otro lado la base de datos generada en esta investigación podría ser aprovechada para el estudio de otras hipótesis o de subgrupos dentro de la población estudiada, de

acuerdo al sexo, edad, ocupación, entre otros, estudiando con mayor atención la modificación del efecto entre las variables de control del análisis multivariado. Por otro lado, se recomienda se estudien otros grupos vulnerables que en las comunidades expuestas, entre ellos, los niños y niñas, ya que en esta investigación se limitó a estudiar en la población adulta, los efectos en la salud asociados a la exposición al agua contaminada por plaguicidas. Complementando así los resultados hallados, con diferencias en la sensibilidad de las personas y en los comportamientos relacionados con las personas menores de edad. De igual forma se recomienda estudiar otras rutas de exposición a los plaguicidas mediante muestreos de residuos en aire y polvo de las comunidades, pues puede no descartarse la exposición de las personas a través de otros medios además del agua.

Se debería de incentivar la realización de este tipo de estudios en poblaciones con situaciones ambientales similares con el propósito de evaluar el riesgo de enfermar, en donde la calidad y la seguridad del recurso agua se vean comprometidos, debido a que en Costa Rica cada vez más, la actividad agrícola se expande, sin discriminar zona, irrespetando la legislación ni acatando las directrices que las entidades de ambiente y salud establecen. Y mediante estos estudios, se podría establecer un precedente para propiciar y fundamentar el cese del crecimiento agrícola sin control y mejorar la calidad de vida de las personas. Como parte de una identificación de poblaciones que puedan estar expuestas a la contaminación a través del agua de fuentes subterráneas, se deben realizar análisis físico-químicos, microbiológicos y específicos, según las amenazas del recurso. Esto debido a que existen presiones que afectan la calidad de las aguas subterráneas, como consecuencia del cambio de uso de tierra, la deforestación, prácticas agrícolas inadecuadas y descarga de residuos líquidos. Asimismo, se debe promover en las entidades del estado y en general en toda institución, el establecimiento de soluciones a largo y mediano plazo que brinden medidas integrales para los problemas de salud ambiental y no solo proponer acciones paliativas que a la larga resultan en grandes gastos para el Estado.

Bibliografía

- Acuña, G. (2006). Producción de piña en Caribe y Pacífico Sur de Costa Rica. *Revista mensual sobre la actualidad ambiental*, 158:2-3.
- Acuña, G. (2009). Estudio La actividad piñera en Costa Rica de la producción a la expansión Principales características, impactos, retos y desafíos. *Ditso*.
- Almehida, N. (1992). *Epidemiología sin números: Una introducción crítica a la ciencia epidemiológica*. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud.
- Arellano, F; Rodríguez, A; Zúñiga, H; Vásquez, M; Ramírez, P; Paredes, V. y J. Suárez. (2009). *Estudio hidrogeológico para la caracterización y delimitación de las zonas de recarga de las fuentes Milano y El Cairo*. San José: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.
- Aguayo, M. (2012). Regresión Logística. Fundación Andalus Berturia para la Investigación en Salud. Recuperado de: http://www.fabis.org/html/archivos/docuweb/Regres_log_1r.pdf [Consulta 08 de ene. 2015]
- Alavia, G, Sanda, M, Loo, B, Green, R, y Ray, C, (2008). *Movement of bromacil in a Hawaii soil under pineapple cultivation – a field study*. *Chemosphere* 72 (2008) 45–52.
- Ballara, M.; Damianović, N. y S. Parada. (2010). *Aporte de ingreso económico de las mujeres rurales a sus hogares*. Fondo de Desarrollo de las Naciones Unidas para la Mujer- Fundación Latinoamericana de Innovación Social. Santiago de Chile.
- Benach, J. y C. Muntaner. (2005). *Aprendiendo a mirar la salud: cómo la desigualdad social, daña nuestra salud*. Barcelona: Editorial El Viejo Topo.
- Beaglehole, R.; Bonita, R. y T. Kjellström. (1994). *Epidemiología Básica*. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud.
- Buczyńska, & Szadkowska-Stańczyk. (2005). Identification of health hazards to rural population living near pesticide dump sites in Poland. *Int J Occup Med Environ Health*, 18(4): 331-339.
- Castro, S. (2009). *¿Qué hay detrás de la producción piñera en CR?*. Recuperado de: http://detrasedelapina.org/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=172_%3Aiguay-detde-la-produccii-en-cr&catid=21%3Adatos&lang=es [Consulta 10 de jul. 2012].

- Castro, S., Ovarés, C. y M. Navarrete. (2014). Se mantiene la problemática socioambiental de la actividad piñera. XX Informe Estado Nación. San José, Costa Rica.
- Cea, M. (2001). *Metodología cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis SA, Madrid.
- Centers for Disease Control & Prevention (CDC). (2011). Acute Illnesses Associated With Insecticides Used to Control Bed Bugs — Seven States, 2003-2010. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 60(37), 2011, pp. 1269-1274.
- Comité Ético-Científico de la Universidad de Costa Rica. (2007). *Manual del investigador (a): Guía de procedimientos para la investigación con seres humanos en la Universidad de Costa Rica*. San José: Autor.
- De La Cruz, J. y H. García. (2005). *Pineapple: Post-harvest Operations*. Recuperado de: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compndium_-_Pineapple.pdf [Consulta 10 de jul. 2012].
- Directiva relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. N° 98/83/CE del Consejo de la Unión Europea § 5.12.98. (1998). Recuperado de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31998L0083&from=EN> [Consulta 27 de mar. 2015].
- DVA Agro. (2010). *Hoja de Seguridad: Triadimefon*. Recuperado de: <http://www.dva.com.co/hs/hs-triadimefon-250-ec.pdf> [Consulta 27 de jul. 2014].
- Environmental Protection Agency (EPA). (1996). *Reregistration Eligibility Decision (RED): Bromacil*. Recuperado de: <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/0041red.pdf> [Consulta 27 de jul. 2014].
- Environmental Protection Agency (EPA). (2003). *Reregistration Eligibility Decision (RED): Diuron*. Recuperado: http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/diuron_red.pdf [Consulta 27 de jul. 2014].
- Environmental Protection Agency (EPA). (2006). *Reregistration Eligibility Decision (RED): Triadimefon*. Recuperado: http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/triadimefon_red.pdf [Consulta 27 de jul. 2014].
- Environmental Protection Agency (EPA). (2011). *Pesticide Reregistration Facts*. Recuperado de: http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/reregistration_facts.htm [Consulta 28 de jul. 2014].

- Environmental Protection Agency (EPA). (2012). 2012 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories. Recuperado de: <http://water.epa.gov/action/advisories/drinking/upload/dwstandards2012.pdf> [Consulta 10 de jun. 2015].
- Escalante, P. (2004). *Salud Ambiental y Ocupacional*. Recuperado de: <http://www.cendeisss.sa.cr/cursos/decimasaludocupacional.pdf> [Consulta 10 de jul. 2013].
- Escuela de Tecnologías en Salud (ETS). (2013). *Perfil de la Carrera: concepto de Salud Ambiental*. Recuperado de: <http://ets.ucr.ac.cr/index.php/perfil-de-la-carrera> [Consulta 10 de jul. 2013].
- Faro, L. (2010). *Neurotoxic Effects of Triazole Fungicides on Nigrostriatal Dopaminergic Neurotransmission*. Recuperado de: <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/12395.pdf> [Consulta 8 de feb. 2015].
- García, I.; Vargas, I.; Mogollón, A.; De Paeped, P.; Ferreira, M.; Unger, J. y M. Vázquez. (2014). *Determinantes del uso de distintos niveles asistenciales en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y Sistema Único de Salud en Colombia y Brasil*. *Gaceta Sanitaria*, 28(6), pp.480–488.
- García, J. (2000). *Introducción a los plaguicidas*. San José: EUNED.
- García, M.; Martín, V.; Ramírez, D.; González, Y.; Hidalgo, I.; Escribano, E. y Gómez, A. (2007). *Factores socioeconómicos y frecuentación en las consultas de medicina de familia de la red sanitaria pública madrileña*. *Gaceta Sanitaria*, 21(3), pp. 219-26.
- Handler, A.; Rosenberg, D.; Monahan, C. y J. Kennelly. (1998). *Analytic Methods in Maternal and Child Health*. Washington, D.C: Maternal and Child Health Bureau.
- Hernández, L., Chamizo, H. y Mora, D. (2011). Calidad del agua para consumo humano y salud: dos estudios de caso en Costa Rica. *Rev. costarric. salud pública*, 20(1): 25-30
- Hulley, S. y S. Cummings. (1992). *Diseño de la investigación clínica: Un enfoque epidemiológico*. Barcelona: Doyma.
- Hurley, P., Hill, R. y Whiting, R. (1998). Mode of carcinogenic action of pesticides inducing thyroid follicular cell tumors in rodents [review]. *Environ Health Perspect*, 106(8):437-445.
- Ikaidi, M.; Akunne, H. y Soliman, K. (1996). Behavioral and neurochemical effects of acute and repeated administration of triadimefon in the male rat. *Neurotoxicology*, 18(3): 771-780.

- Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET). (1999). *Manual de Plaguicidas: Guía para América Central*. Heredia: EUNA.
- Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET). (2004). *Los Plaguicidas de Uso Agropecuario en Costa Rica: Impacto en la Salud y el Ambiente*. Heredia: EUNA.
- Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET). (2014). *Manual de Plaguicidas Centroamérica*. Recuperado de: <http://www.plaguicidasdecentroamerica.una.ac.cr/index.php/base-de-datos-menu/548-triadimefon> [Consulta 27 de jul. 2014].
- Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR). (2008). Atlas Digital de Costa Rica 2008. Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Cartago, Costa Rica.
- Javiera, B. (2005). *La expansión piñera en costa rica: la realidad de los perdedores de la agroindustria exportadora de la piña*. San José.
- Karlsdotter, K.; Martín, J. y M. del Puerto López. (2011). *Original Influencia de la renta, la desigualdad de renta y el capital social en la salud de los mayores de 65 años en España en 2007*. Gaceta Sanitaria, 25(S), pp.59–65.
- Kishi, M.; Hirschhorn, N.; Djajadisastra, M.; Satterlee, L.; Strowman, S. y R. Dilts. (1995). Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 21(2),1995), pp. 124-133.
- Kojima, H., Katsura, E., Takeuchi, S., Niiyama, K. y Kobayashi, K. (2004). Screening for estrogen and androgen receptor activities in 200 pesticides by in vitro reporter gene assays using Chinese hamster ovary cells. *Environ Health Perspect* 112(5):524-531.
- Lalonde, M. (1974). New perspective on the health of Canadians a working document. Minister of supply and services.
- London, L., De Grosbois, S., Wesseling, C., Kisting, S., Rother, H. A., y Mergler, D. (2002). Pesticide Usage and Health Consequences for Women in Developing Countries: Out of Sight Out of Mind?. *International journal of occupational and environmental health*, 8(1), 46-59.
- Mc Cauley, L.; Kent, W.; Keifer, M.; Langley, R.; Robson, M. y D. Rohlman. (2006). Studying Health Outcomes in Farmworker Populations Exposed to Pesticides. *Environmental Health Perspectives*. 114(6), 2006.

- Mehrpoura, O.; Karrarib, P., Zamanid, N.; Tsatsakise, A. y M. Abdollahif. (2014) Occupational exposure to pesticides and consequences on male semen and fertility: A review. *Toxicology Letters*. 230 (2014), 2014.
- Mora, Darner. (2012). Entrevista no Estructurada, Director del Laboratorio Nacional de Aguas de Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Realizada el 21/11/12, hora 5:00 pm.
- Morcillo, V.; Lorenzo-Cáceres, A.; Domínguez, P.; Rodríguez R.; y M. Torijano. (2014). Desigualdades en la salud autopercebida de la población española mayor de 65 años. *Gaceta Sanitaria*. 28(6),2014, pp.511–521.
- National Institutes of Health (NIH) (2009). Triadimefon. Toxinet. Recuperado de: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/a?dbs+hsdb:@term+@DOCNO+6857> [Consulta 15 de feb. 2015].
- Niño, Y. (2010). *Determinación del nivel de exposición a plaguicidas por consumo de agua de pozo y la relación con los posibles efectos en la salud de la población residente en la Vereda Chorrillos del Sector Rural de Suba*. (Tesis de grado para optar al título de Magister en Salud Pública). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina. Bogotá.
- O'Malley, M. (2010). The Regulatory Evaluation of the Skin Effects of Pesticides. en Krieger, R. (2010), *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology (701-787)*. Academic press
- Ordóñez, G. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. *Rev PanamSaludPublica/Pan Am J Public Health* 7(3): 137-147. Recuperado de: <http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v7n3/1404.pdf> [Consulta 12 de nov. 2012].
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). La Mujer y los Recursos del Agua. Recuperado de: <http://www.fao.org/focus/s/women/Water-s.htm> [Consulta 12 de feb. 2015].
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). La producción mundial de fruta tropical alcanzará 82 millones de toneladas en 2014. <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/c/159358/> [Consulta 12 de marzo, 2015]
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2003). *Agua para todos, Agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris, Francia. <http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf> [Consulta 12 de marzo, 2015]

- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1992). *Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura*. Barcelona: Autor.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1948). *Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud: Conferencia Sanitaria Internacional. (Official Records of the World Health Organization, N° 2, p. 100)*. Recuperado de: <http://www.who.int/about/definition/en/print.html> [Consulta 16 de oct. 2012].
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*. Recuperado de: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf [Consulta 10 de oct. 2012].
- Organización Mundial de la Salud. (OMS). (2005). *Comisión sobre Determinantes Sociales de la Salud*. Recuperado de: http://www.who.int/social_determinants/strategy/QandAs/es/index.html [Consulta 12 de oct. 2012].
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2010). *Salud Ambiental: de lo global a lo local*. McGraw-Hill. México.
- Orton, F., Lutz, I., Kloas, W. y Routledge, E. (2009). Endocrine disrupting effects of herbicides and pentachlorophenol: in vitro and in vivo evidence. *Environ Sci Technol* 43(6):2144-2150
- Penagos, H. (2001). Enfermedades de la piel y plaguicidas sintéticos. Manejo Integrado de Plagas. *Agromedicina*. Costa Rica: 60: 87-89.
- Pesticide Properties Data Base (PPDB). (2014). Bromacil. Recuperado de: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/88.htm> [06 de jun, 2015].
- Pesticide Properties Data Base (PPDB). (2014). Diuron. Recuperado de: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/260.htm> [06 de jun, 2015].
- Pesticide Properties Data Base (PPDB). (2014). Triadimefon. Recuperado de: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/648.htm> [06 de jun, 2015].
- Pesticide Safety Education Program (PSEP) (2012). Pesticide Health Effects on Humans. Recuperado de: <http://psep.cce.cornell.edu/facts-slides-self/facts/gen-posaf-health.aspx> [Consulta 21 feb. 2015].
- Petit, F., Le Goff, P., Cravedi, J., Valotaire, Y. y Pakdel, F. (1997). Two complementary bioassays for screening the estrogenic potency of xenobiotics: recombinant yeast for trout estrogen receptor and trout hepatocyte cultures. *J Mol Endocrinol* 19(3):321-335.

- Ponte-Mittelbrunn, C. (2008). Conceptos fundamentales de la salud a través de su historia reciente. Asociación para la defensa de la Sanidad Pública de Asturias. Recuperado de: http://www.fedecaria.org/miembros/fedAsturias/Apartado_7/CONCEPTOS_FUNDAMENTALES_SALUD_HISTORIA_PONTE.pdf [Consulta 21 set. 2012].
- Pope, C. (2010). The Influence of Age on Pesticide Toxicity en Krieger, R. (2010), *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology* (819-836). Academic press.
- PROCOMER. 2007. Costa Rica: Estadísticas de exportación. Recuperado de: <http://www.procomer.com/contenido/descargables/anuarios-estadisticos/anuario-estadistico-2006.pdf> [Consulta 21 set. 2014].
- Programa Estado de la Nación. (2007). *Décimo tercer informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: "Agricultura e implicaciones ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas principales"*. Recuperado de: http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/013/Agricultura-implicaciones-ambientales.pdf [Consulta 15 de mayo 2012].
- Ramírez, J. y Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Arch Prev Riesgos Labor* , 4(2):67-75.
- Ramírez, F, Chaverri F. De la Cruz, E, Wesseling, C, Castillo, L y Bravo, V. (2012). Importación y uso de plaguicidas en Costa Rica: período 2006-2012 (informe del Área de Diagnóstico del IRET-UNA). Heredia, IRET, UNA.
- Reglamento sobre Registro, Uso y Control de Plaguicidas Sintéticos Formulados, Ingrediente Activo Grado Técnico, Coadyuvantes y Sustancias Afines de Uso Agrícola. Decreto Ejecutivo No. 33495 MAG-S-MINAE-MEIC § 3 (2007).
- Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. Decreto No. Nº 33601 MINAE-S § 7 (2007).
- Requisitos sanitarios que debe cumplir la cisterna de un vehículo para el transporte y distribución de agua para uso y consumo humano. Norma 013-ssa1-1993 § 4 (1994).
- Requisitos sanitarios y requerimientos técnicos para vehículos cisternas para el transporte y distribución de agua de consumo humano. NTON 09 005-10 Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (INAA) § 4 (2011). Recuperado de: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/3D6EFFC213DD43AC062579140052BD0C?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/3D6EFFC213DD43AC062579140052BD0C?OpenDocument) [Consulta 8 de ago. 2013].
- Ruepert, C. (2010). Plaguicidas y otros contaminantes en Decimoséptimo Informe Estado de la Nación: Plaguicidas y otros contaminantes. Recuperado de:

http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/017/Ponencia-Clemens-Plaguicidas-y-otros-contaminantes.pdf

Ruepert, C., Castillo, L., Bravo, V. y Fallas, J. (2005). *Vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la contaminación por plaguicidas en Costa Rica*. Heredia, IRET, UNA.

Salmeron, P. (1977). *Intoxicaciones Producidas por Plaguicidas*. Madrid: Publicaciones de Extensión Agraria.

Sanchez, G. y Rodríguez, G. (1999). Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría (VI): Confusión e interacción. *An Esp Pediatr*, 51:91-96. Recuperado de: <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/51-1-23.pdf> [Consulta 05 ene. 2015].

Sampieri, R.; Fuentes, C.; Baptista y P. Lucio. (2006). *Metodología de la Investigación*. México DF: Editorial McGraw Hill.

Solano, K. (2009). *Análisis de plaguicidas en polvo de casas y escuelas cercanas a plantaciones de banano y piña en la zona del Caribe de Costa Rica*. (Tesis de Maestría en Salud Ocupaciones con énfasis en Higiene Ambiental). Universidad Nacional – Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Vargas, C. (2011). Estudio Hidrogeológico: Vulnerabilidad de la parte media y baja de la cuenca de los ríos Peje y Destierro, Cairo y Milano, Limón. Dirección de Investigación Hídrica, Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento. San José, Costa Rica.

Villalobos, A. (1999). *Introducción a los plaguicidas*. San José: EUNED.

Vinggaard, A., Hnida, C., Breinholt, V. y Larsen, J. (2000). Screening of selected pesticides for inhibition of CYP19 aromatase activity in vitro. *Toxicol in Vitro* 14(3):227-234.

Terris, M. (1975). Approaches to an epidemiology of health. *American Journal of Public Health*, 65(10): 1037-1045.

The Endocrine Disruption Exchange (2015). TEDX List of Potential Endocrine Disruptors. Recuperado de: <http://endocrinedisruption.org/endocrine-disruption/tedx-list-of-potential-endocrine-disruptors/chemicalsearch> [06 de jun, 2015]

Wesseling, C; Ahlbom, A; Antich, D; Rodriguez, A y Castro, R. (1996). Cancer in Banana Plantation Workers in Costa Rica. *Oxford University Press*. 25(6):1125-1131. Recuperado de: <http://www.reboundhealth.com/cms/images/pdf/rdid401.bananacancer%20id%2011153.pdf> [Consulta 10 oct. 2014].

Zuurbier, M., Solano, K., Wesseling, C. y Ruepert, C. "*Pesticide residues in the domestic environment, Limón, Costa Rica*". In: South-south meeting and workshop on scientific information exchange and research collaboration for prevention of adverse health effects of pesticides in the tropics. IRET-UNA-UNAN, San José, Costa Rica, February 26-28, 2002.

Anexos

Anexo 1. Cuestionario Epidemiológico, primera parte.

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental		Fecha _____ N° de cuestionario _____ ASADA: 1. Milano 2. Luisiana 3. El Cairo 4. La Herediana N° de Abonado _____	
Estimado (a) Señor (Sra.): el presente cuestionario forma parte de una investigación del Seminario de Graduación SL-9601, de la carrera de salud ambiental de la Universidad de Costa Rica. Este cuestionario carece de fines lucrativos o comerciales, la información que usted suministre es confidencial. Su participación es completamente voluntaria. Muchas gracias.			
Formato 1			
A. Información personal			
1. Sexo 1. M <input type="checkbox"/> 2. F <input type="checkbox"/>		2. ¿Cuál es su nivel de estudios?: 1. Ninguno <input type="checkbox"/> 2. Primaria incompleta <input type="checkbox"/> 3. Primaria completa <input type="checkbox"/> 4. Secundaria incompleta <input type="checkbox"/> 5. Secundaria completa <input type="checkbox"/> 6. Universidad completa <input type="checkbox"/> 7. Universidad incompleta (Bach/Lic) <input type="checkbox"/> 88. Otro _____ <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>	
3. ¿Cuál es su edad?			
4. ¿Cuál es su estado civil?: 1. Soltero (a) <input type="checkbox"/> 2. Casado (a) <input type="checkbox"/> 3. Unión libre <input type="checkbox"/> 4. Separado(a) <input type="checkbox"/> 5. Divorciado(a) <input type="checkbox"/> 6. Viudo (a) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>			
5. ¿Cuántos años tiene usted de vivir en la comunidad?: _____ años. 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>			
6. ¿Pasa la mayoría del año (más de 6 meses) en esta comunidad? 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>			
7. ¿Cuál es su ocupación?: 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>		8. ¿Cuánto tiempo tiene de realizar esa ocupación? Especifique _____ años/meses. 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>	
9. ¿Cuál fue su ocupación anterior? 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>		10. ¿Por cuánto tiempo realizó esa ocupación? Especifique _____ años/meses. 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>	
11. ¿Cuántas horas a la semana trabaja usted? _____ horas. 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>			
12. ¿Usted tiene algún tipo de contacto con plaguicidas durante su jornada laboral? 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No (pasar a la pregunta 17) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>			
13. ¿Usted usa el equipo de protección necesario para el trabajo con plaguicidas? 1. Sí <input type="checkbox"/> 2. No (pasar a la pregunta 15) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>			
14. ¿Cuál es el equipo de protección que utiliza? 99. NS/ NR <input type="checkbox"/>			
15. ¿Dónde se baña luego de su jornada de trabajo? 1. En su casa <input type="checkbox"/> 88. Otro (especifique): _____ <input type="checkbox"/> 2. En el trabajo <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>			

16. ¿Dónde lava su ropa de trabajo?	1. En su casa <input type="checkbox"/>	88. Otro (especifique): _____ <input type="checkbox"/>
	2. En el trabajo <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
17. ¿Está asegurado(a) por la Caja Costamicense del Seguro Social?:	1. Sí <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
B. Hábitos personales		
18. ¿Realiza usted algún tipo de actividad física?	1. Sí <input type="checkbox"/>	2.No (pasar a la pregunta 20) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
19. ¿Con que frecuencia realiza la actividad física?	1. Entre 1 y 2 veces por semana <input type="checkbox"/>	3. Más de 4 veces por semana <input type="checkbox"/>
	2. Entre 3 y 4 veces por semana <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
20. ¿Usted tiene el hábito del fumado?	1. Sí <input type="checkbox"/>	2.No (pasar a la pregunta 22) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
21. ¿Cuántos cigarros fuma usted al día?		99. NS/NR <input type="checkbox"/>
22. ¿Alguna persona en su casa fuma?	1. Sí <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
23. ¿Usted tiene el hábito de tomar bebidas alcohólicas?	1. Sí <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
C. Sintomatología y padecimientos		
24. ¿Ha presentado en el último año algunos de los siguientes síntomas?		
1. Malestar estomacal	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
2. Vómitos	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
3. Diarreas	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
4. Dolor de cabeza	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
5. Mareos	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
6. Irritación/quemazón en la piel, sarpullido o llagas.	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
7. Fiebre	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
8. Taquicardia	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
9. Sudoración	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
10. Temblor de manos y de otras partes del cuerpo	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
11. Convulsiones	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
12. Visión borrosa	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
13. Dolor en las articulaciones	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
14. Fatiga frecuente	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
15. Irritación de ojos	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
16. Irritación de garganta	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
17. Irritación de nariz	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
18. Intranquilidad	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
19. Pérdida del apetito	1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>

25. ¿Padece usted de alguna de las siguientes enfermedades?						
1. Presión alta	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
2. Asma		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
3. Artritis (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
4. Problemas del corazón	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
5. Gastritis (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
6. Enfermedades de la piel (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
7. Epilepsia (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
8. Enfermedades respiratorias (diagnosticadas por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
26. ¿Padece o ha padecido usted de cáncer?						
1. Si (especificar el tipo): _____ <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
27. ¿Padece o ha padecido algún familiar suyo de cáncer?						
1. Si (especificar el tipo): _____ <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
28. ¿Se han presentado abortos en su núcleo familiar?						
1. Si <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
29. ¿Alguien en su hogar nació con algún tipo de malformación?						
1. Si <input type="checkbox"/> 2.No (pasar a la pregunta 31) <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
30. ¿Qué tipo de malformación?						
99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
31. ¿Usted se encuentra bajo algún tratamiento médico?						
1. Si (especificar el tipo): _____ <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>						
D. Antecedentes familiares						
32. ¿Alguno de sus padres padece de:						
1. Presión alta/baja	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
2. Asma		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
3. Artritis	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
4. Problemas del corazón	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
5. Gastritis (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
6. Enfermedades de la piel (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
7. Cáncer (especificar tipo): _____	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
8. Epilepsia (diagnosticada por un médico)	1. Si	<input type="checkbox"/>	2. No	<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
9. Enfermedades respiratorias		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	99. NS/NR	<input type="checkbox"/>
E. Servicio de salud						
33. Cuando requieren de asistencia médica, usted o su familia acuden al: (Puede escoger varias opciones)						
1.EBAIS <input type="checkbox"/> 3.Doctor o clínica privada <input type="checkbox"/>						
2.Clínica de la CCSS <input type="checkbox"/> 99.NS/NR <input type="checkbox"/>						
34. En cuanto a la calidad del servicio de salud público, que calificación la daría en una escala del 1 al 10, donde 1 es malo y 10 excelente.						
99. NS/NR <input type="checkbox"/>						

Anexo 2. Cuestionario Epidemiológico, segunda parte.

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	Fecha _____ N° de cuestionario _____ ASADA: 1. Milano 2. Luisiana 3. El Cairo 4. La Herediana N° de Abonado _____
Estimado (a) Señor (Sra.): el presente cuestionario forma parte de una investigación del Seminario de Graduación SL-9601, de la carrera de salud ambiental de la Universidad de Costa Rica. Este cuestionario carece de fines lucrativos o comerciales, la información que usted suministre es confidencial. Su participación es completamente voluntaria. Muchas gracias.	
Fomato 2	
F. Datos de la vivienda	
35. ¿Cuántas personas viven en su casa, contándose usted?: _____ personas	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
36. ¿A qué distancia se encuentra la plantación más cercana de su casa?	
1. Menos de 100 metros. <input type="checkbox"/>	4. Más de 1 km. <input type="checkbox"/>
2. De 100 a 500 metros. <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
3. De 500 metros a 1 km. <input type="checkbox"/>	
37. ¿Qué tipo de plantación es?	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
38. ¿Cuál es el ingreso mensual de su familia?	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
39. ¿Engorda o cría animales para consumo propio?	1. Sí <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
40. ¿Siembra cultivos para consumo propio?	1. Sí <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
41. ¿Utiliza en su casa algún tipo de plaguicida (para uso doméstico o para la agricultura)?	
1. Sí, especifique cuáles _____ <input type="checkbox"/>	2.No (pasar a la pregunta 43) <input type="checkbox"/>
99. NS/NR <input type="checkbox"/>	
42. ¿Cuándo usted utiliza plaguicidas (para uso doméstico o en la agricultura), se lava las manos luego de su uso?	
	1. Sí <input type="checkbox"/> 2.No <input type="checkbox"/> 99. NS/NR <input type="checkbox"/>
43. ¿Qué se utiliza para cocinar en su casa?	
1. Cocina de leña sin chimenea <input type="checkbox"/>	2. Cocina de leña con chimenea <input type="checkbox"/>
4. Petróleo/aceite <input type="checkbox"/>	5. Gas propano <input type="checkbox"/>
88. Otro <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
	3. Carbón <input type="checkbox"/>
	6. Electricidad <input type="checkbox"/>
G. Suministro de agua	
44. ¿De dónde proviene el agua que usted utiliza en su casa? (puede marcar varias opciones)	
1. Acueducto rural <input type="checkbox"/>	2. Camión cistema (ver preguntas 48 y 49) <input type="checkbox"/>
4. Agua de lluvia <input type="checkbox"/>	5. Naciente (ver preguntas 50 y 51) <input type="checkbox"/>
99. NS/NR <input type="checkbox"/>	3. Pozo (ver preguntas 52 y 53) <input type="checkbox"/>
	6. Agua de otra comunidad <input type="checkbox"/>

45. ¿En qué periodo utiliza el agua de las siguientes fuentes?						
	ASADA	Camión Cisterna	Pozo	Agua Lluvia	Naciente	Agua de otra comunidad
1. Todo el año						
2. Época Seca						
3. Época Lluviosa						
99. NA						
46. ¿Para qué utiliza el agua de las siguientes fuentes?						
	ASADA	Camión Cisterna	Pozo	Agua Lluvia	Naciente	Agua de otra comunidad
1. Tomar						
2. Cocinar						
3. Bañarse						
4. Lavar trastos						
5. Lavar ropa						
6. Limpiar la casa						
7. Todas las anteriores						
8. Cría de animales y Agricultura						
88. Otro, Especifique						
99. NA						
47. ¿Cuál es el tratamiento que recibe el agua de las diferentes fuentes antes de ser consumida?						
	ASADA	Camión Cisterna	Pozo	Agua Lluvia	Naciente	Agua de otra comunidad
1. La clora						
2. La hierve						
3. La filtra						
88. Otro, Especifique						
99. NA						
Características específicas						
a. Características de la recolección del agua del Camión Cisterna						
48. ¿En qué recolectan el agua del camión cisterna?					99.	NS/NR <input type="checkbox"/>
49. ¿Dónde almacenan el agua recolectada del camión cisterna?					99.	NS/NR <input type="checkbox"/>
b. Características de la Naciente						
50. ¿La naciente se encuentra alejada del tanque séptico o desagüe de las aguas negras?				1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
51. ¿Se encuentra la naciente cercada y alejada de animales?				1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
c. Características del Pozo						
52. ¿Se le da mantenimiento al pozo?				1. Si <input type="checkbox"/>	2.No <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>
53. ¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento?				1. Cada 3 meses <input type="checkbox"/>	2. Cada 6 meses <input type="checkbox"/>	3. Una vez al año <input type="checkbox"/>
				4. Nunca <input type="checkbox"/>	99. NS/NR <input type="checkbox"/>	
I. Observaciones						

Anexo 3. Instrumento de evaluación de camiones cisterna

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	Cuestionario Camión Cisterna N° de cuestionario _____ Fecha _____
A. Calidad del agua potable	
1. ¿Qué concentración de cloro se añade al agua?	
2. ¿Cuánto tiempo se le da al tratamiento de desinfección?	
3. ¿Cuál es la concentración de cloro libre residual en el punto de entrega?	
4. ¿Existen reportes de las concentraciones de cloro residual?	
1. Si _____ 2. No _____	
5. ¿Se le da al camión cisterna otro uso además del transporte de agua potable?	
1. Si _____ 2. No _____	
6. ¿Cuál es el otro uso?	
7. ¿Por cuánto tiempo se almacena el agua antes de entregarse? Se entrega inmediatamente, el mismo día	
B. Distribución a la población	
8. ¿A cuales poblaciones se distribuye el agua?	
9. ¿Con que frecuencia se distribuye el agua?	
10. ¿Cuál es el volumen promedio diario de agua distribuido?	
11. ¿Se evita en todo momento el contacto de los extremos de la manguera de distribución con el piso?	
1. Si _____ 2. No _____	
C. Llenado de la cisterna	
12. ¿Se carga la cisterna de una fuente o línea de distribución autorizada por el Ministerio de Salud?	
1. Si _____ 2. No _____	
13. ¿Cuál es el tipo y localización de la(s) fuente(s) de abastecimiento del camión cisterna?	
14. Al terminar la operación de llenado, ¿se mantiene cerrada la cisterna?	
1. Si _____ 2. No _____	
D. Mantenimiento de la cisterna	
15. ¿Existen procedimientos escritos para llevar a cabo la limpieza, higiene de la cisterna?	
1. Si _____ 2. No _____	
¿Por qué no se cuenta con estos procedimientos?	
16. ¿Quién realiza las operaciones de mantenimiento para el interior de la cisterna?	

18. ¿Con qué periodicidad se realiza el mantenimiento?		
19. ¿Cómo se realiza el lavado y desinfección de la cisterna?		
20. Con qué frecuencia se realiza el lavado y desinfección?		
21. ¿Existe bitácora del mantenimiento efectuado al camión cisterna?		
1. Si 2. No		
E. Generalidades de la cisterna	1. Si	2. No
22.		
23. Rompeolas (placas divisorias con agujeros colocadas dentro de las cisternas) que limiten el movimiento del líquido en el interior provocado por el andar del vehículo, magnificando el rolido y cabeceo en las frenadas y curvas.		
24. Registro que permita el acceso de una persona al interior del mismo, para efectuar el mantenimiento.		
25. Orificio de salida en el fondo para el vaciado completo, con dispositivo de cierre hermético.		
26. Dispositivo del registro para la ventilación de la cisterna, que no permita derrames de agua o introducción de material extraño.		
27. Para la distribución: válvula de salida de cierre hermético y manguera de distribución flexible y de material químicamente inerte al agua.		
28. Manguera de distribución en buenas condiciones, sin fugas.		
29. Conexiones entre el cisterna, válvula y manguera de distribución sin fugas de agua.		
30. Bomba para la distribución de agua, sin fugas de combustible o lubricantes		
F. Observación Directa	Si	No
1. ¿Tiene fugas el camión cisterna?		
2. ¿Cuenta el camión cisterna con tapa?		
3. ¿Está la tapa en buen estado?		
4. ¿Está rotulado debidamente el camión cisterna?		
5. ¿Qué tipo de manguera utiliza el camión cisterna? Especial tres capas de tela y una de hule por dentro la misma q usa los bomberos por presión		
6. ¿Se encuentra la manguera en buen estado?		

Anexo 4. Instrumento de evaluación ente administrador

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	Información Administrativa N° de cuestionario _____ Fecha _____
--	--

I. Información general

1. Ubicación administrativa:	
2. Nombre de la ASADA:	
3. Provincia:	
4. Cantón:	
5. Distrito:	
6. Poblado:	
7. Dirección exacta:	

II. Información del ente administrador

1. No de cédula Jurídica:				
2. Fecha de emisión:				
3. Fecha de vencimiento:				
4. Inscrito en la Dirección de Aguas del MINAET:	1. SÍ		2. NO	
5. Número de concesión:				
6. Fecha vencimiento				
7. ¿Se encuentra inscrito en otro registro nacional?	1. SÍ		2. NO	
8. ¿En dónde?				
9. Número de referencia:				

III. Información del administrador

1. Nombre completo:	
2. Número de cédula:	
3. Teléfono oficina:	
4. Fax:	
5. Celular:	

IV. Información del fontanero

1. Nombre completo:	
2. Número de cédula:	
3. Teléfono oficina:	
4. Fax:	
5. Celular:	

V. Población total abastecida

1. Número de abonados:

2. Información sobre proyección a futuro de nuevos usuarios:

Año:	<input type="text"/>	Cantidad:	<input type="text"/>
Año:	<input type="text"/>	Cantidad:	<input type="text"/>
Año:	<input type="text"/>	Cantidad:	<input type="text"/>

3. Nombre de los barrios abastecidos por el sistema:

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

VI. Gestión del acueducto

1. Cuenta con permiso sanitario de funcionamiento vigente: 1. SÍ 2. NO

2. ¿Se lleva bitácora de resultados de análisis de calidad del agua? 1. SÍ 2. NO

3. ¿Desde hace cuánto?

4. ¿Cómo se encuentran los estados financieros? 1. Al día 1. Sin actualizar

5. A quien remiten los estados financieros:

6. Cuentan con un plan de inversión: 1. SÍ 2. NO

7. Capacidad de Liquidez para el Financiamiento de las inversiones:

1. >50% 2. <50% 3. No tiene

8. Cuenta con Micro medición:

1. >50% 2. <50% 3. No tiene

9. Aplican las tarifas vigentes

1. SÍ 2. NO

10. Registran morosidad mensual:

1. <10% 2. >10% 3. Ninguna

11. Se tiene disponibilidad de agua para nuevos servicios:

1. SÍ 2. NO

12. Se tiene retenidas solicitudes de nuevos servicios:

1. SÍ 2. NO

13. Cuentan con catastro de servicios:

1. Si, actualizado 2. Si, desactualizado 3. NO

14. Efectúan Asambleas ordinarias según la Legislación:

1. SÍ 2. NO

15. Organizan Actividades para incorporar nuevos socios (Plan de Afiliación):

1. SÍ 2. NO

16. Mantienen los Libros legales al día:

1. Al día 2. Sin actualizar 3. No tienen

17. La Junta Directiva cuenta con capacitación del INA:

1. SÍ 2. NO

18. Cuenta con el Convenio de Delegación:

1. SÍ 2. NO

19. Informan sobre su gestión a la comunidad:

1. *SÍ 2. NO

20. *¿Como lo hacen?

21. Brindan campañas a escuelas/colegios:

1. SÍ 2. NO

VII. Gestión del Riesgo

22. Se conoce de alguna afectación que esté sufriendo el sistema

1. *SÍ 2. NO

23. *¿De qué tipo?

24. *¿Cuáles componentes del sistema se están viendo afectados?:

1. Fuentes de aprovechamiento 1. Sistema distribución 2. Sistema de tratamiento
2. Sistema de 3. Administración del

almacenamiento	<input type="checkbox"/>	acueducto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Cuentan con un Plan de Emergencias:		1. *SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>
26. *¿Se encuentra el personal capacitado para aplicar este Plan?:		1. *SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>
27. *¿Quién los capacitó?	<input type="text"/>			
28. Cuentan con un Plan de Seguridad del Agua		1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>
29. Cuentan con recursos para realizar mejoras :		1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>
30. Se cuenta con un stock de repuestos o accesorios necesarios para la continuidad del servicio en casos de emergencia:		1. SÍ	<input type="checkbox"/>	1. NO <input type="checkbox"/>
31. ¿Por qué no?	<input type="text"/>			
32. Cuentan con stock mínimo de repuestos de operación:		1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>
33. Disponen de un listado de proveedores:		1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>

Anexo 5. Instrumento de evaluación fuentes de aprovechamiento

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	<p style="text-align: center;">Información Fuentes de Aprovechamiento</p> N° de cuestionario _____ Fecha _____
--	--

I. Información general

8. Ubicación administrativa:	
9. Nombre de la ASADA:	
10. Provincia:	
11. Cantón:	
12. Distrito:	
13. Poblado:	
14. Dirección exacta:	

II. Información Fuentes de Aprovechamiento

1. Tipos de fuentes de aprovechamiento:

1. Naciente 2. Pozo 3. Toma superficial

2. Cantidad de fuentes según tipo:

1. Naciente	<input type="text"/>
2. Pozo	<input type="text"/>
3. Toma superficial	<input type="text"/>

3. ¿Se cuenta con un Plan de Reforestación o un Plan de Conservación del Recurso Hídrico:

1. SÍ 2. NO

3. ¿Se realizan campañas ambientales?

1. SÍ 2. NO

4. ¿Con que frecuencia?

1. Mensual 2. Semestral 3. Anual

III. Evaluación de cada una de las fuentes de aprovechamiento

A. POZO

1. Nombre:

2. Latitud:

	m
--	---

3. Longitud:

	m
--	---

4. Altitud:

	m
--	---

5. Precisión del GPS:	m						
6. Datum:	WGS84	Ocatepeque					
7. Sistema de Coordenadas Planas:	CRTM05	CRLN	CRLS				
8. Hoja topográfica:							
9. Cuenca hidrográfica:							
	10. Subcuenca						
11. La fuente de aprovechamiento está registrada en MINAET:	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>				
12. A quién pertenece el terreno donde se ubica la fuente de aprovechamiento:							
1. Ente operador	<input type="checkbox"/>	2. Municipalidad	<input type="checkbox"/>				
3. Gobierno	<input type="checkbox"/>	4. Privado	<input type="checkbox"/>				
13. Está la captación en un área protegida o zona de conservación:	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>				
14. El área de protección legal está demarcada:	1. SÍ*	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>				
15. *¿Cómo se ha demarcado?							
16. Se realiza vigilancia periódica:	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>				
17. ¿Con que frecuencia?							
1. Diaria	<input type="checkbox"/>	2. Semanal	<input type="checkbox"/>				
		3. Mensual	<input type="checkbox"/>				
18. Se elabora registros (aforos) de producción de la fuente:	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO <input type="checkbox"/>				
19. Con que frecuencia:							
1. Mensual	<input type="checkbox"/>	2. Semestral	<input type="checkbox"/>				
		3. Anual	<input type="checkbox"/>				
20. Uso de la tierra a 200 m de distancia de la fuente de aprovechamiento							
1. Norte	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						
2. Sur							
3. Este							
4. Oeste							

Características generales

21. Profundidad		m
22. Diámetro		m
23. Presión		psi
24. Potencia de la bomba		hp

Diagnóstico de la estructura

25. ¿Cuenta el pozo de cubierta de concreto (planche) que lo aisle de la contaminación externa?
26. ¿Cuenta el tanque con un adecuado desagüe para las aguas de limpieza?
27. ¿Hay presencia de letrinas a un nivel más alto que el pozo?
28. ¿Hay agua estancada en los alrededores del pozo?
29. ¿Cuenta con el pozo de brocal o tapa (plato de descarga)?
30. ¿Está el lote del pozo limpio y con áreas verdes bien mantenidas?
31. ¿Está la tubería de la cachera de bombeo en buenas condiciones (no herrumbrada ni rota (con fugas)?
32. ¿Está el pozo fuera de una zona de inundación?
33. ¿Existen focos de contaminación (tales como letrinas, basureros, etc.) a menos de 20 m del pozo?
34. *Detalle:

1. SI	2. NO	99.NA

Afore la fuente de aprovechamiento en tres ocasiones e indique el promedio de producción total de agua

35. Método utilizado:

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Molinete <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 2. Vertedero <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 3. Limnígrafo <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> |
| 4. Flotador <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | 5. Químico <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> | |

36. Caudales:

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 2. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 3. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 4. <input style="width: 80px;" type="text"/> | Promedio <input style="width: 80px;" type="text"/> |
|--|--|--|--|--|

B. NACIENTE

1. Nombre:

2. Latitud:

3. Longitud:

4. Altitud:

5. Precisión del GPS:

6. Datum:

7. Sistema de Coordenadas Planas:

8. Hoja topográfica:

9. Cuenca hidrográfica:

	m
	m
	m
	m
6. Datum:	WGS84 Ocoatepeque
7. Sistema de Coordenadas Planas:	CRTM05 CRLN CRLS
8. Hoja topográfica:	
9. Cuenca hidrográfica:	
10. Subcuenca	<input style="width: 100%;" type="text"/>

11. La fuente de aprovechamiento está registrada en MINAET:

3. SÍ

4. NO

12. A quién pertenece el terreno donde se ubica la fuente de aprovechamiento:

1. Ente operador

2. Municipalidad

3. Gobierno 4. Privado
13. Está la captación en un área protegida o zona de conservación: 1. SÍ 2. NO
14. El área de protección legal está demarcada: 1. SÍ* 2. NO
15. *¿Cómo se ha demarcado?
16. Se realiza vigilancia periódica: 1. SÍ 2. NO
17. ¿Con que frecuencia?
1. Diaria 1. Semanal 2. Mensual
18. Se elabora registros (aforos) de producción de la fuente: 1. SÍ 2. NO
19. Con que frecuencia:
37. Mensual 38. Semestral 39. Anual

20. Uso de la tierra a 200 m de distancia de la fuente de aprovechamiento

1. Norte
2. Sur
3. Este
4. Oeste

Características Generales

21. Tipo de captación: 1. Drenaje 2. Caja 3. Mixta 4. Visible
22. Acceso: 1. Bueno 2. Malo 3. Regular
23. Existencia de caja de reunión: 1. SÍ 2. NO

Diagnóstico de la estructura

24. ¿Cuenta la naciente con caseta o tanque de captación que la proteja de cualquier fuente de contaminación ambiental?
25. ¿La tapa de inspección está construida en forma adecuada y con sistema seguro de cierre?

1. SI	2. NO	99.NA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. ¿Se observan grietas en las paredes ni en la losa superior de la captación?
27. ¿Cuenta la losa superior o el techo de pendiente para que no se empoce el agua?
28. ¿Cuenta la captación de un sistema para desviar el agua de escorrentía?
29. ¿Se observan plantas, raíces, sedimentos, hojas, algas, etc. dentro de la captación?
30. ¿Se cuenta con rejilla en las tuberías de rebalse y limpieza?
31. ¿Existe fuente de contaminación alrededor de la captación, tales como letrinas, animales, viviendas, basura, calles públicas, etc. a menos de 20 metros?
32. *Detalle

Gestión del riesgo

33. La naciente presenta riesgo de:

1. Inundación
2. Derrumbes
3. Avalancha
4. Contaminación
5. Erupciones volcánicas

Afore la fuente de aprovechamiento en tres ocasiones e indique el promedio de producción total de agua

34. Método utilizado:

1. Molinete
2. Vertedero
3. Limnógrafo
4. Flotador
5. Químico

35. Caudales:

1.
2.
3.
4.
- Promedio

C. TOMA SUPERFICIAL

1. Nombre:

2. Latitud:

3. Longitud:

4. Altitud:

5. Precisión del GPS:

6. Datum:

7. Sistema de Coordenadas Planas:

8. Hoja topográfica:

	m		
	m		
	m		
	m		
	WGS84	Ocotepeque	
	CRTM05	CRLN	CRLS

9. Cuenca hidrográfica: 10. Subcuenca:

11. La fuente de aprovechamiento está registrada en MINAET: 1. SÍ 2. NO

12. A quién pertenece el terreno donde se ubica la fuente de aprovechamiento:

1. Ente operador 2. Municipalidad

3. Gobierno 4. Privado

13. Está la captación en un área protegida o zona de conservación: 1. SÍ 2. NO

14. El área de protección legal está demarcada: 1. SÍ* 2. NO

15. *¿Cómo se ha demarcado?

16. Se realiza vigilancia periódica: 1. SÍ 2. NO

17. ¿Con que frecuencia?

1. Diaria 2. Semanal 3. Mensual

18. Se elabora registros (aforos) de producción de la fuente: 1. SÍ 2. NO

19. Con que frecuencia:

1. Mensual 2. Semestral 3. Anual

20. Uso de la tierra a 200 m de distancia de la fuente de aprovechamiento

1. Norte

2. Sur

3. Este

4. Oeste

Características generales

21. Tipo de toma:

1. Presa 2. Toma lateral 3. Otro, especifique

22. Frecuencia de limpieza:

1. Mensual 2. Bimensual 3. Trimestral

4. Semestral 5. Anual

Diagnóstico de la estructura

23. ¿Cuenta la toma de cerca que la proteja del acceso de personas y animales, y

1. SI	2. NO	99.NA
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ésta está en buenas condiciones?

24. ¿Se encuentra la toma ubicada aguas abajo de zonas de actividad agrícola o industrial?
25. ¿Se encuentran plantas (raíces, hojas, etc.) tapando la toma?
26. ¿Existen condiciones de reforestación y no erosión en los alrededores de la toma de agua?
27. ¿Cuenta el sistema de un desarenador después de la toma de agua?
28. ¿Está la obra de toma en buen estado de conservación y mantenimiento?
29. ¿Cuenta la tubería de salida de rejilla?
30. ¿Existe alguna fuente de contaminación en los alrededores de la toma de agua, tales como letrinas, animales, viviendas, basura, calles públicas, etc. a menos de 20 metros?
31. *Detalle:

Afore la fuente de aprovechamiento en tres ocasiones e indique el promedio de producción total de agua

32. Método utilizado:

- | | | | | | |
|-------------|--|--------------|--|---------------|--|
| 1. Molinete | | 2. Vertedero | | 3. Limnógrafo | |
| 4. Flotador | | 5. Químico | | | |

33. Caudales:

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 1. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 2. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 3. <input style="width: 80px;" type="text"/> | 4. <input style="width: 80px;" type="text"/> | Promedio <input style="width: 80px;" type="text"/> |
|--|--|--|--|--|

Anexo 6. Instrumento de evaluación sistema de distribución

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	Información Sistema de Distribución N° de cuestionario _____ Fecha _____
--	---

I. Información general

1. Ubicación administrativa:	
2. Nombre de la ASADA:	
3. Provincia:	
4. Cantón:	
5. Distrito:	
6. Poblado:	
7. Dirección exacta:	

II. Estado del sistema de distribución

2. Se dan interrupciones en el servicio (continuidad del servicio, fugas, roturas, etc.):
- SÍ* 1. NO
3. *¿Con qué frecuencia?:
1. 2 al año 2. 4 al año 3. 6 al año 4. más de 6 veces al año
5. ¿Existen variaciones significativas de presión en la red de distribución?
1. SÍ 2. NO

Línea de tubería

6. Fecha de instalación o antigüedad de las líneas:
7. Material de la PVC Otro, detalle tubería:
8. Diámetro menor: mm
9. Diámetro mayor: mm

Diagnóstico de la estructura

10. ¿Existen fugas visibles en la línea de conducción o distribución?
11. Los tanques quiebra gradientes cuentan con tapas adecuadamente construidas y con sistema seguro de cierre y no se observan grietas en las paredes.
12. ¿Se observa la tubería de PVC bien enterrada y sin huecos?

1. SI	2. NO	99.NA

- 13. ¿Es vulnerable la línea a los desastres o accidentes?
- 14. ¿Los pasos elevados están en buen estado o la tubería de PVC está protegida?
- 15. ¿Cuenta con cloro residual en algún tramo de la línea de distribución?
- 16. ¿Se cuenta con un servicio constante de distribución de agua? ¿Sin interrupciones?
- 17. ¿Se cuenta con un sistema para purgar la tubería de distribución y con desinfección en la tubería cuando reparan las fugas?
- 18. ¿Cuentan con un fontanero o encargado del mantenimiento de las líneas de tubería?
- 19. ¿Cuenta la Administración con un plano del sistema de tuberías?

Anexo 7. Instrumento de evaluación sistema de tratamiento

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	Información Sistema de Tratamiento N° de cuestionario _____ Fecha _____
--	--

I. Información general

8. Ubicación administrativa:	
9. Nombre de la ASADA:	
10. Provincia:	
11. Cantón:	
12. Distrito:	
13. Poblado:	
14. Dirección exacta:	

II. Elementos de tratamiento

1. Desarenador	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
2. Floculación	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
3. Sedimentación	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
4. Filtración	1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
5. Desinfección	1. SÍ*	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>

A. Desinfección

1. Tipo de desinfección:

1. Cloro-Gas 2. Pastilla 88. Otro

2. Fecha último análisis de laboratorio:

3. Según análisis el agua es apta para el consumo humano:

1. SÍ 1. NO

4. La calidad del agua es potable en:

1. 100% de la red 2. >50% de la red 3. <50% de la red

B. Desarenador

1. Está pintado:

1. SÍ 2. NO

2. Estado:

1. Bueno 2. Malo 3. Regular

3. Volumen del desarenador:

m³

Diagnóstico de la estructura

4. ¿Están las paredes en buenas condiciones, sin agrietamiento?
5. ¿Se observa acumulación de hojas en el desarenador?
6. ¿La acera alrededor del tanque es de más de 50 cm de ancho?
7. ¿Cuenta el desarenador con rejilla a la salida, para evitar que pasen hojas, palos, u otros contaminantes?
8. ¿Está en buen estado de conservación general la estructura?
9. ¿Se notan limpias las paredes internas del desarenador?
10. ¿Está presente y en buen estado la cerca de protección alrededor del desarenador?
11. ¿Está el lote donde se ubica el tanque, limpio y con áreas verdes bien mantenidas?
12. ¿Existen focos de contaminación en las inmediaciones del desarenador, tales como: letrinas, animales, viviendas, basura, actividad agrícola o industria a menos de 20 metros del desarenador?
13. ¿Existe crecimiento de algas o musgo en el desarenador?

1. SI	2. NO	99.NA

C. Planta potabilizadora de filtros rápidos

1. El agua se post clora en la planta:

1. SÍ	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
-------	--------------------------	-------	--------------------------
2. El agua se pre clora en la planta:

1. SI*	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	-------	--------------------------
3. ¿Cuál es el volumen del caudal tratado?:

	m ³
--	----------------
4. En la planta se dosifica:

1. SI*	<input type="checkbox"/>	2. NO	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	-------	--------------------------
5. Indique qué químicos se dosifican:

1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>
6. Frecuencia de limpieza:

1. Mensual	<input type="checkbox"/>	2. Bimensual	<input type="checkbox"/>	3. Trimestral	<input type="checkbox"/>
4. Semestral	<input type="checkbox"/>	5. Anual	<input type="checkbox"/>		

Diagnóstico de la estructura

7. ¿Cuenta la planta con un laboratorio equipado?
8. ¿El equipo está en buenas condiciones?
9. ¿El dosificador de sulfato está funcionando correctamente, calibrado y dosifica de acuerdo con la prueba de jarras?
10. ¿Se registra diariamente los incidentes de la planta?
11. ¿Ha habido interrupciones en el proceso de cloración?
12. ¿Cuenta con una cerca que la proteja de la entrada de personas y animales?
13. ¿La cerca se encuentra en buen estado?
14. ¿Está el lote limpio y con áreas verdes bien mantenidas?
15. ¿Las estructuras presentan grietas en las paredes?
16. ¿Existen interrupciones o fluctuaciones en el caudal de entrada a la planta?
17. ¿Están limpias las estructuras en su interior, denotando un buen mantenimiento?
18. ¿Existen fuentes de contaminación en las inmediaciones de la planta, tales como: letrinas, animales, basura, actividad agrícola o industrial a menos de 20 metros?

1. SI	2. NO	99.NA

D. Planta potabilizadora de filtros lentos

1. El agua se pre clora en la planta:

1. SI*

2. NO

3. ¿Cuál es el volumen del caudal tratado?:

 m³

4. En la planta se dosifica:

1. SI*

2. NO

5. Indique qué químicos se dosifican:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

6. Frecuencia de limpieza:

1. Mensual

2. Bimensual

3. Trimestral

4. Semestral

5. Anual

Diagnóstico de la estructura

7. ¿Existe crecimiento de algas en los filtros?
8. ¿Se regula adecuadamente el caudal de entrada a los filtros?
9. ¿Se registra diariamente los incidentes de la planta?
10. ¿Ha habido interrupciones en el proceso de cloración?
11. ¿Cuenta con cerca que la proteja de la entrada de personas y animales y está en buenas condiciones?
12. ¿Está el lote limpio y con áreas verdes bien mantenidas?
13. ¿Las estructuras presentan grietas en las paredes?
14. ¿Existen interrupciones o fluctuaciones en el caudal de entrada a la planta?
15. ¿Están sucias las estructuras en su interior, denotando buen mantenimiento?
16. ¿Existen fuentes de contaminación en las inmediaciones de la planta, tales
17. como: letrinas, animales, basura, actividad agrícola o industrial a menos de 20 metros de la planta?

1. SI	2. NO	99.NA

Anexo 8. Instrumento de evaluación tanques de almacenamiento

Universidad de Costa Rica Facultad de Medicina Escuela de Tecnología en Salud Licenciatura en Salud Ambiental	<p style="text-align: center;">Información Tanques de Almacenamiento</p> N° de cuestionario _____ Fecha _____
--	---

I. Información general

15. Ubicación administrativa:	
16. Nombre de la ASADA:	
17. Provincia:	
18. Cantón:	
19. Distrito:	
20. Poblado:	
21. Dirección exacta:	

II. Tanque

1. Nombre:

2. Latitud:

m

3. Longitud:

m

4. Altitud:

m

5. Precisión del GPS:

m

6. Datum:

WGS84

Ocotepeque

7. Sistema de Coordenadas Planas:

CRTM05

CRLN

CRLS

8. Hoja topográfica:

9. Tipo de tanque:

1. Elevado 2. A nivel 3. Enterrado 4. Semienterrado

10. Tipo de material:

1. Concreto 2. Metal 3. Plástico

11. ¿Está pintado?

1. SÍ 2. NO

12. Estado de la pintura:

4. Bueno 5. Malo 6. Regular

6. Mensual 7. Bimensual 8. Trimestral

9. Semestral 10. Anual

13. Frecuencia de limpieza:

14. Volumen del tanque : m³

Diagnóstico de la estructura

- 15. ¿Están las paredes sin grietas ni con lloraderos en el caso de tanques de concreto, ni herrumbradas ni con agujeros en el caso de los tanques metálicos)?
- 16. ¿La tapa de inspección está construida en forma adecuada y/o con sistema seguro de cierre?
- 17. ¿Cuenta el tanque con acera a todo su alrededor?
- 18. ¿La acera alrededor del tanque es de al menos 50 cm de ancho?
- 19. ¿La losa superior o techo está en buenas condiciones de impermeabilidad?
- 20. ¿El nivel del agua en el tanque es más de ¼ del volumen total y las escaleras en buen estado?
- 21. ¿Existe sedimento, raíces, algas y/o hongos dentro del tanque?
- 22. ¿Se cuenta con cerca de protección alrededor del tanque y en buenas condiciones?
- 23. ¿Está el lote donde se ubica el tanque, limpio y con áreas verdes bien mantenidas?
- 24. ¿Cuenta el tanque con rejilla de protección en respiraderos y tubería de rebose?
- 25. ¿Existen focos de contaminación alrededor y a menos de 20 m del tanque?
- 26. *Detalle

1. SI	2. NO	99.NA

Anexo 9. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de Milano.

Informe	Laboratorio	Fecha	Lugar de muestro	Plaguicida	Resultado	*LD	*LC	
Oficio 30-03-11 actualizado mayo 2012, Cru. IRET	LAREP	31/01/2003	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	3,5 ug/L			
		21/05/2003	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	3 ug/L			
			Nacientes individuales	Bromacil	2,5 ug/L			
		21/06/2003	Nacientes individuales	Bromacil	4,7 ug/L			
				Bromacil	5,9 ug/L			
				Triadimefón	0,5 ug/L			
		20/07/2005	Nacientes individuales	Bromacil	3,0 ug/L			
				Bromacil	5,2 ug/L			
				Triadimefón	0,4 ug/L			
				Triadimefón	0,04 ug/L			
		18/05/2006	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	4,3 ug/L			
		20/06/2006	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	8 ug/L			
				Triadimefón	0,03 ug/L			
03/08/2006	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	5 ug/L					
		Triadimefón	0,2 ug/L					
28/08/2007	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	4,3 ug/L					
		Triadimefón	0,2 ug/L					
CHEM-ID-0873-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (6 mg/L de carbón Activado-filtrada)	*ND		0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0872-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (5 mg/L de carbón Activado-filtrada)	Bromacil	0,68 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0871-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (4 mg/L de carbón Activado-filtrada)	Bromacil	0,67 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0870-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (3 mg/L de carbón Activado-filtrada)	Bromacil	0,66 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0869-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (2 mg/L de carbón Activado-filtrada)	Bromacil	0,86 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0868-2007	CHEMLABS	11/09/2007	Acueducto de Milano Tanque de almacenamiento (solo agitación-sin filtrar)	Bromacil	1,18 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L	
CHEM-ID-0955-2007	CHEMLABS	25/09/2007	Mezcla de nacientes Acueducto Milano segunda ronda	Bromacil	2,450 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
CHEM-ID-0530-2008	CHEMLABS	24/04/2008	Milano de Germania. Mezcla de nacientes (entrada tanque de almacenamiento)	Bromacil	1,88 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
CHEM-ID-0542-2008	CHEMLABS	26/04/2008	Milano. Mezcla de nacientes	Bromacil	1,05 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
CHEM-ID-0757-2008	CHEMLABS	04/06/2008	Acueducto de Milano, Mazcla de nacientes	Bromacil	0,95 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
CHEM-ID-0760-2008	CHEMLABS	07/06/2008	Milano. Mezcla de nacientes	Bromacil	0,018 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
Oficio 30-03-11 actualizado mayo 2012, Cru. IRET	LAREP	19/07/2008	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	5,9 ug/L			
				Triadimefón	0,2 ug/L			
21/08/2008	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	3,9 ug/L					
		Triadimefón	0,2 ug/L					
CHEM-ID-1509-2008	CHEMLABS	24/09/2008	Acueducto de Milano de Germania, Mezcla de nacientes (tanque)	Bromacil	0,1770 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L	
Oficio 30-03-11 actualizado mayo 2012, Cru. IRET	LAREP	16/03/2009	Nacientes individuales	Bromacil	3 ug/L			
				Bromacil	5 ug/L			
				Triadimefón	0,1 ug/L			
				Triadimefón	0,7 ug/L			
CHEM-ID-1552-2009	CHEMLABS	10/09/2009	Acueducto de Milano de Germania, Mezcla de nacientes, Red Oficina Acueducto	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L	
Oficio 30-03-11 actualizado mayo 2012, Cru. IRET	LAREP	11/09/2009	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	5,7 ug/L			
				Triadimefón	0,1 ug/L			
				08/10/2009	Bromacil	4,8 ug/L		
					Triadimefón	0,2 ug/L		

*En caso ND, los límites establecidos para el Bromacil

Informe	Laboratorio	Fecha	Lugar de muestro	Plaguicida	Resultado	*LD	*LC
CHEM-ID-0265-2010	CHEMLABS	15/02/2010	Acueducto Milano de Germania, mezcla de nacientes Milano, entrada al tanque	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1141-2010	CHEMLABS	28/04/2010	Acueducto de Milano de Germania, mezcla de nacientes, entrada al tanque	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
Oficio 30-03-11 actualizado mayo	LAREP	28/04/2010	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	4,4 ug/L		
				Triadimefón	0,2 ug/L		
Oficio 30-03-11 actualizado mayo 2012, Cru. IRET	CICA	15/07/2010	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	3,5 ug/L		
		22/07/2010	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	2,5 ug/L		
		29/07/2010	Nacientes individuales	Bromacil	5,1 ug/L		
				Triadimefón	0,30 ug/L		
		03/08/2010	Nacientes individuales	Bromacil	3,7 ug/L		
		17/08/2010	Nacientes individuales	Bromacil	3,7 ug/L		
				Triadimefón	0,27 ug/L		
		23/08/2010	Nacientes individuales	Bromacil	6,7 ug/L		
		03/09/2010	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	3,8 ug/L		
		14/09/2010	Nacientes individuales	Bromacil	4,9 ug/L		
CHEM-ID-1057-2011	CHEMLABS	25/03/2011	Acueducto Milano de Germania-mezcla de nacientes Milano, entrada de tanque	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1122-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-Red casa Alberto Sánchez	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1116-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-Naciente Milano F2, dentro de la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1119-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-Naciente Milano F5, dentro de la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1121-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-desagüe de la salida de la planta de tratamiento de la empacadora	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1120-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-canal de escorrentía	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1115-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Milano de Germania-Naciente Milano F1, dentro de la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1298-2011	CHEMLABS	10/05/2011	Acueducto Milano de Germania-desagüe de aguas pluviales	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1404-2011	CHEMLABS	31/05/2011	Acueducto Milano de Germania-mezcla de nacientes Milano, entrada de tanque	Bromacil	0,150 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1980-2011	CHEMLABS	19/07/2011	Acueducto Milano-mezcla de nacientes, entrada de tanque	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1979-2011	CHEMLABS	19/07/2011	Acueducto Milano -NacienteF1, en de la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1978-2011	CHEMLABS	19/07/2011	Acueducto Milano -canal de escorrentía, afloramiento del desagüe	Triadimefon	0,45 ug/L	0,3 ug/L	0,5 ug/L
Oficio 30-03-11 actualizado mayo	LAREP	30/07/2011	Tanque de captación (mezcla de nacientes)	Bromacil	4,5 ug/L		
				Triadimefon	0,2 ug/L		
CHEM-ID-2299-2011	CHEMLABS	24/08/2011	Acueducto Milano de Germania, punto #1, canal de desagüe de agua pluvial	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-2300-2011	CHEMLABS	24/08/2011	Acueducto Milano de Germania, punto #2, en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-2301-2011	CHEMLABS	24/08/2011	Acueducto Milano de Germania, punto #2, en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
276,824	LAMBDA	01/03/2013	Muestra de agua nacientes Milano, entrada al tanque	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
278,402	LAMBDA	21/03/2013	Muestra de agua nacientes Milano, entrada al tanque	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
13-177	LAREP	15/04/2013	Río Destierro cerca del acueducto de Milano, después de la salida de la planta empacadora (muestra tomada por personal del IRET)	ND			
13-178	LAREP	15/04/2013	Milano Salida de la planta empacadora (muestra tomada por vecin@s de milano en frascos de Gerber)	Triadimefon	0,32 mg/L	<0,0005 mg/L	
				Triadimenol I	0,16 mg/L	<0,0005 mg/L	
				Tradimenol II	0,39 mg/L	<0,0005 mg/L	
13-176	LAREP	15/04/2013	Acueducto de Milano, tanque de mezcla	Bromacil	3,7 ug/L	<0,1 ug/L	
				Metaxil	0,07 ug/L	<0,05 ug/L	
				Triadimefon	0,05 ug/L	<0,05 ug/L	
				Triadimenol I	0,12 ug/L	<0,05 ug/L	
				Tradimenol II	0,46 ug/L	<0,05 ug/L	
280,553	LAMBDA	16/04/2013	Muestra de agua nacientes Milano, entrada al tanque	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
280,554	LAMBDA	16/04/2013	Muestra de agua del canal desagüe salida de la planta de tratamiento de empacadora de piña	Triadimefon	1,83 mg/L	0,004 mg/L	0,006 mg/L

*En caso ND, los límites establecidos para el Bromacil

Anexo 10. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de Luisiana.

Informe	Laboratorio	Fecha	Lugar de muestro	Plaguicida	Resultado	*LD	*LC
CHEM-ID-0954-2007	CHEMLABS	25/09/2007	Tanque de captación Acueducto de Luisiana segunda ronda	Bromacil	3,780 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0953-2007	CHEMLABS	25/09/2007	Tanque de captación Acueducto de Luisiana	Bromacil	4,000 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0532-2008	CHEMLABS	24/04/2008	Luisiana de Siquirres. Mezcla de nacientes (caja de reunión)	Bromacil	1,79 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0539-2008	CHEMLABS	26/04/2008	Mezcla Luisiana	Bromacil	2,76 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0759-2008	CHEMLABS	04/06/2008	Acueducto Lusiana del Cairo, mezcla de nacientes Lusiana	Bromacil	ND	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0762-2008	CHEMLABS	07/06/2008	Lusiana, mezcla de nacientes Lusiana	Bromacil	0,145 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1510-2008	CHEMLABS	24/09/2008	Acueducto Lusiana del Cairo, mezcla de nacientes Lusiana	Bromacil	0,4242 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
IRET-LAREP-S08-37-r	LAREP	22/04/2009	Pulpería Melissa, Luisiana	Bromacil	1,3 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
				Tridimefón	0,3 ug/L		
CHEM-ID-1553-2009	CHEMLABS	10/09/2009	Acueducto Luisiana, mezclade nacientes Luisiana, Red Abastecedor Melissa	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0264-2010	CHEMLABS	15/02/2010	Acueducto Lousiana del cairo, red de mezcla de nacientes Lousiana, pulpería Melissa	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1143-2010	CHEMLABS	28/04/2010	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes Luisiana, Red Escuela	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1056-2011	CHEMLABS	25/03/2011	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes en el tanque de reunión	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1124-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes en el tanque de reunión	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1126-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto Luisiana, Red casa Kattua Álvarez M.	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1405-2011	CHEMLABS	31/05/2011	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes en el tanque de reunión	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1982-2011	CHEMLABS	19/07/2011	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes en el tanque de reunión	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-2298-2011	CHEMLABS	24/08/2011	Acueducto Luisiana, mezcla de nacientes en el tanque de reunión	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
267,716	LAMBDA	19/10/2012	Muestra de agua mezcla de nacientes Luisiana	ND		0,0007 mg/L	0,003 mg/L
276,823	LAMBDA	01/03/2013	Muestra de agua mezcla de nacientes Luisiana en el tanque de reunión	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
278,404	LAMBDA	21/03/2013	Muestra de agua mezcla de nacientes Luisiana en el tanque de reunión	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
280,556	LAMBDA	16/04/2014	Muestra de agua mezcla de nacientes Luisiana en el tanque de reunión	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L

*En caso ND, los límites establecidos para el Bromacil

Anexo 11. Resumen de análisis de laboratorios realizados en el acueducto de El Cairo.

Informe	Laboratorio	Fecha	Lugar de muestro	Plaguicida	Resultado	*LD	*LC
CHEM-ID-0952-2007	CHEMLABS	25/09/2007	Tanque de captación Acueducto El Cairo segunda ronda	Bromacil	0,620 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0951-2007	CHEMLABS	25/09/2007	Tanque de captación Acueducto El Cairo	Bromacil	0,700 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0531-2008	CHEMLABS	24/04/2008	Cairo y la Francia de Siquirres. Naciente	Bromacil	1,71 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0538-2008	CHEMLABS	26/04/2008	El Cairo. El Cairo naciente	Bromacil	1,74 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0758-2008	CHEMLABS	04/06/2008	Acueducto El Cairo y La Francia de Siquirres, naciente El Cairo	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0761-2008	CHEMLABS	07/06/2008	El Cairo. El Cairo naciente	Bromacil	0,131 ug/L	0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1508-2008	CHEMLABS	24/09/2008	Acueducto El Cairo y La Francia, naciente El Cairo	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1554-2009	CHEMLABS	10/09/2009	Acueducto El Cairo y La Francia de Siquirres, naciente El Cairo, Entrada Tanque Bombeo	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1555-2009	CHEMLABS	10/09/2009	Acueducto El Cairo y La Francia de Siquirres, naciente FG nueva, zona futura captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-0263-2010	CHEMLABS	15/02/2010	Acueducto El Cairo de Siquirres, naciente el Cairo, en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1142-2010	CHEMLABS	28/04/2010	Acueducto El Cairo y la Francia de Siquirres, naciente el Cairo, dentro de naciente	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
IRET-LAREP-S08-37-res-08	LAREP	17/05/2010	Casa en barrio Kid, Cairo de Siquirres	Bromacil	1,7 ug/L		<0,1 ug/L
CHEM-ID-1055-2011	CHEMLABS	25/03/2011	Acueducto El Cairo y la Francia de Siquirres, naciente el Cairo, en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1123-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto El Cairo y la Francia de Siquirres, naciente el Cairo, dentro de naciente	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1125-2011	CHEMLABS	07/04/2011	Acueducto El Cairo y la Francia de Siquirres, red La Francia, abastecimiento La Francia	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1406-2011	CHEMLABS	31/05/2011	Acueducto el Cairo y la francia de Siquirres, naciente El Cairo en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
CHEM-ID-1981-2011	CHEMLABS	19/07/2011	Acueducto el Cairo y la francia de Siquirres, naciente El Cairo en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
IRET-LAREP-S08-37-gira 10	LAREP	30/07/2011	Casa Haydee Quiros, Cairo de Siquirres	Bromacil	1,4 ug/L		
CHEM-ID-2297-2011	CHEMLABS	24/08/2011	Acueducto el Cairo y la francia de Siquirres, naciente El Cairo en la captación	ND		0,005 ug/L	0,008 ug/L
267,714	LAMBDA	19/10/2012	Muestra de agua naciente el Cairo, en la captación	ND		0,0007 mg/L	0,003 mg/L
276,822	LAMBDA	01/03/2013	Muestra de agua naciente el Cairo, en la captación	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
278,403	LAMBDA	21/03/2013	Muestra de agua naciente el Cairo, en la captación	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L
280,555	LAMBDA	16/04/2013	Muestra de agua naciente el Cairo, en la captación	ND		0,001 mg/L	0,001 mg/L

*En caso ND, los límites establecidos para el Bromacil

Anexo 12. Cálculos estadísticos descriptivos de las poblaciones en estudio.

12.1. Ocupación

OCUPACIÓN SEGÚN SEXO				
		SEXO		Total
		Maculino	Femenino	
Reg.Ocupación	Otras	65	53	118
	Agrícolas	19	1	20
	Ama de casa	1	210	211
Total		85	264	349

12.2. Ocupación anterior

OCUPACIÓN ANTERIOR SEGÚN SEXO				
		SEXO		Total
		Maculino	Femenino	
RegOcupAnt	Otras	55	223	278
	Agrícolas	33	41	74
Total		88	264	352

12.3. Estado civil

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Estado civil	Soltera(o)	78	22,2	22,3
	Casada(o)	156	44,3	66,9
	Unión Libre	80	22,7	89,7
	Separada(o)	8	2,3	92,0
	Divorciada(o)	20	5,7	97,7
	Viuda(o)	8	2,3	100,0
	Total	350	99,4	

12.4. Permanencia (más de 6 meses) de la población en la comunidad en estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Permanencia comunidad (más de 6 meses)	Sí	346	98,3	98,6
	No	5	1,4	100,0
	Total	351	99,7	

12.5. Población entrevistada cubierta por el seguro social

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Seguro social	Sí	292	83,0	83,4
	No	58	16,5	100,0
	Total	350	99,4	

12.6. Hábito del fumado de la población en estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hábito fumado	Sí	27	7,7	7,7
	No	324	92,0	100,0
	Total	351	99,7	

12.7. Número de cigarros consumidos por día

	Número	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
CIGARROS/DÍA	22	1	40	12,27	10,584

12.8. Hábito de tomar bebidas alcohólicas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hábito consumo bebidas alcohólicas	Sí	46	13,1	13,1
	No	306	86,9	100,0
	Total	352	100,0	

12.9. Parte I. Número de casos de acuerdo el tipo de cáncer familiar por comunidad

	Gástrico	Mama	Pulmón	Útero	Próstata	Colon y recto	Leucemia	Óseo	Hígado	Páncreas	Piel	Tiroides	Total
Milano	1	5	3	5	1	2	0	0	0	0	1	1	19
Luisiana	4	2	2	4	4	1	1	0	2	0	0	0	20
Cairo	9	17	9	5	6	9	3	3	0	1	3	2	67
Herediana	27	15	16	11	12	3	9	4	5	4	1	2	109
	41	39	30	25	23	15	13	7	7	5	5	5	215

12.10. Parte II. Número de casos de acuerdo al tipo de Cáncer familiar por comunidad

	Linfoma	Cerebral	Boca	Riñones	Laringe	Ovarios	Esófago	Testículos	Vejiga	Oído	Ovarios	Faringe	Total
Milano	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Luisiana	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cairo	2	3	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	15
Herediana	2	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7
	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	25

12.11. Tipo de cáncer personal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado	
Valido	Gástrico	4	1,1	23,5
	Esófago	1	,3	29,4
	Laringe	1	,3	35,3
	Riñones	1	,3	41,2
	Mama	3	,9	58,8
	Útero	4	1,1	82,4
	Ovarios	1	,3	88,2
	Leucemia	1	,3	94,1
	Cuello	1	,3	100,0
	Total	17	4,8	

12.12. Presencia de malformaciones en el hogar del entrevistado(a)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Valido	Sí	52	14,8	14,8
	No	300	85,2	100,0
	Total	352	100,0	

12.13. Tipo de malformación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Valido	Espina Bífida	3	0,9	7,5
	Hidrocefalia	3	0,9	15,0
	Extremidades inferiores	4	1,1	25,0
	Extremidades superiores	6	1,7	40,0
	Paladar hendido	6	1,7	55,0
	Síndrome de Down	7	2,0	72,5
	Órganos reproductos	1	0,3	75,0
	Desarrollo cerebral	2	0,6	80,0
	Autismo	1	0,3	82,5
	Columna vertebral	1	0,3	85,0
	Sistema Circulatorio	2	0,6	90,0
	Torso	1	0,3	92,5
	Oídos	1	0,3	95,0
	Sistema respiratorio	1	0,3	97,5
	Ojos	1	0,3	100,0
	Total		40	11,4

12.14. Tratamiento médico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Valido	Sí	144	40,9	41,1
	No	206	58,5	100,0
	Total	350	99,4	

12.15. Parte I. Tipo de tratamiento médico

	Hipertensión	Diabetes	Gastritis	Colesterol	Problemas corazón	Analgésico	Tiroides	Antihistamínico	Anemia	Osteoporosis	Antibiótico	Asma	Total
Milano	5	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	11
Luisiana	4	0	3	0	1	1	0	0	0	1	0	0	10
Cairo	33	15	6	4	3	4	1	2	0	2	3	2	75
Heredia	33	12	7	3	1	1	3	3	4	1	1	2	71
	75	29	16	9	6	6	5	5	4	4	4	4	167

12.16. Parte II. Tipo de tratamiento médico

		Quimioterapia	Vértigo	Triglicéridos	Antiinflamatorio	Tensión muscular	Quistes ovarios	Riñones	Migraña	Fibromialgia	Tratamiento cuello uterino	Depresión	Alergia
Milano	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
Luisiana	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Cairo	0	3	1	2	2	1	2	1	1	0	2	1	16
Heredia	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	9

12.17. Parte III. Tipo de tratamiento médico

	Anticoagulante	Colitis	Espondilitis	Herpes	Hígado graso	Epilepsia	Urticaria	Esquizofrenia	Piel	Artritis	Total
Milano	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Luisiana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cairo	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4
Heredia	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

12.18. Ocupación de las viviendas de las cuatro comunidades

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PERSONAS/VIVIENDA	1	11	3,80	1,666

		PERSONAS/VIVIENDA
		Media
COMUNIDAD	Milano	3
	Luisiana	4
	Cairo	4
	Heredia	4

12.19. Distancia a la plantación más cercana de las cuatro comunidades

			DISTANCIA A PLANTACIÓN				Total
			Menos de 100 m	Entre 100 m y 500 m	Entre 500 m a 1 km	Más de 1 km	
ASADA	Milano	Recuento	4	3	2	19	28
		%	14,3	10,7	7,1	67,9	100,0
	Luisiana	Recuento	7	1	1	17	26
		%	26,9	3,8	3,8	65,4	100,0
	Cairo	Recuento	7	14	39	58	118
		%	5,9	11,9	33,1	49,2	100,0
	Heredia	Recuento	16	45	25	69	155
		%	10,3	29,0	16,1	44,5	100,0
Total		Recuento	34	63	67	163	327
		%	10,4	19,3	20,5	49,8	100,0

12.20. Tipo de plantación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Piña	281	85,9	85,9
Banano	7	2,1	88,1
Plantas ornamentales	12	3,7	91,7
Palmito	11	3,4	95,1
Palma	2	,6	95,7
Ñame	1	,3	96,0
Otros	11	3,7	100,0
Total	327	100,0	

12.21. Ingreso mensual de las familias para el total de la población estudiada

INGRESO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 100 mil	49	13.9	17.8	17.8
	Entre 100 mil y 300 mil	158	44.9	57.2	75.0
	Entre 300 mil y 500 mil	49	13.9	17.8	92.8
	Entre 500 mil y 1 millón	19	5.4	6.9	99.6
	Más de 1 millón	1	.3	.4	100.0
	Total	276	78.4	100.0	
Perdidos	Sistema	76	21.6		
Total		352	100.0		

12.22. Frecuencia relativa de ingreso mensual de las familias, por comunidad

		INGRESO MENSUAL				
		Menos de 100 mil	Entre 100 mil y 300 mil	Entre 300 mil y 500 mil	Entre 500 mil y 1 millón	Más de 1 millón
ASADA	Milano	17%	71%	8%	4%	0%
	Luisiana	18%	64%	14%	5%	0%
	Cairo	19%	52%	24%	5%	0%
	Heredia	17%	57%	16%	9%	1%

12.23. Ingreso mensual per cápita de la población total

INGRESO MENSUAL PER CÁPITA					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	menos 25 mil	33	9.4	12.0	12.0
	25-100000 mil	194	55.1	70.3	82.2
	más de 100 mil	49	13.9	17.8	100.0
	Total	276	78.4	100.0	
Perdidos	Sistema	76	21.6		
Total		352	100.0		

12.24. Cría o engorde de animales para consumo propio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	73	20,9	20,9
	No	277	79,1	100,0
	Total	350	100,0	

12.25. Siembra de cultivos para consumo propio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	121	34,5	34,5
	No	230	65,5	100,0
	Total	351	100,0	

12.26. Uso de plaguicidas en la vivienda

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	148	42,7	42,7
	No	199	57,3	100,0
	Total	347	100,0	

12.27. Tipo de plaguicidas utilizados en la vivienda

	Principal plaguicida		Segundo plaguicida		Tercer plaguicida	
	Frecuencia	Porcentaje válido	Frecuencia	Porcentaje válido	Frecuencia	Porcentaje válido
Atila	2	1,4	-	-	-	-
24D herbicida	5	3,4	-	-	-	-
Baygon	47	32,4	-	-	-	-
Cinoff	5	3,4	-	-	-	-
Cruz Verde	3	2,1	-	-	-	-
Desis	3	2,1	-	-	-	-
Furadán	1	0,7	-	-	-	-
Gramoxone	5	3,4	6	50,0	-	-
Herbicida sin especificar	11	7,6	2	16,7	-	-
Insecticida sin especificar	26	17,9	1	8,3	-	-

Nematicida sin especificar	-	-	1	8,3	-	-
Mata hormigas	15	10,3	-	-	-	-
Mata todo	1	0,7	1	8,3	-	-
Rodenticida sin especificar	2	1,4	-	-	1	33,3
Raid	12	8,3	1	8,3	-	-
Glifosato	3	2,1	-	-	1	33,3
Sapolio	1	0,7	-	-	-	-
Diazinón	1	0,7	-	-	-	-
Insecticida natural	1	0,7	-	-	-	-
Tordon	-	-	-	-	1	33,3
Total	145	100,0	12	100,0	3	100,0

12.28. Lavado de manos después de la aplicación de plaguicidas

		Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	134	95,0	95,0
	No	7	5,0	100,0
Total		141	100,0	

12.29. Tipo de cocina utilizada en las viviendas

	Principal tipo de cocina			Segundo tipo de cocina			Tercer tipo de cocina		
	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cocina de leña sin chimenea	40	11,5	11,5	-	-	-	-	-	-
Cocina de leña con chimenea	15	4,3	15,9	-	-	-	-	-	-
Petroleo/aceite	14	4,0	19,9	2	2,8	2,8	-	-	-
Gas propano	168	48,4	68,3	26	36,1	38,9	-	-	-
Electricidad	110	31,7	100,0	44	61,1	100,0	4	100,0	100,0
Total	347	100,0		72	100,0		4	100,0	100,0

12.30. Fuentes de agua

	FUENTE DE CONSUMO DE AGUA		CAMION CISTERNA		POZO		AGUA DE LLUVIA		NACIENTE		AGUA OTRA COMUNIDAD		AGUA EMBOTELLADA	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Milano	28	100	14	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Luisiana	25	89	21	75	3	11	-	-	-	-	-	-	-	-
Cairo	123	100	43	35	-	-	-	-	-	-	3	2	5	4
Heredia	162	96	-	-	-	-	-	-	6	4	3	2	-	-

12.31. Época de uso de las fuentes de agua

	ASADA		CAMION CISTERNA		AGUA LLUVIA		POZO		NACIENTE		AGUA OTRA COMUNIDAD		AGUA EMBOTELLADA	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Todo el año	339	100,0	78	100,0	352	100,0	3	100,0	352	100,0	5	100,0	4	100,0

12.32. Usos de las fuentes de agua

Usos del agua	ASADA		Camión Cisterna		Pozo		Agua de otra comunidad		Agua embotellada	
Ingesta	280	82%	75	97%	3	100%	4	100%	5	100%
Actividades domésticas	339	100%	2	3%	3	100%	1	25%	0	0%
Cría de animales y agricultura	95	28%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%
Todos los usos	86	25%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%
Total	340	100%	77	100%	3	100%	4	100%	5	100%

* No se presentan variables usos del agua de lluvia, ni nacimiento propia, por no tener valores

12.33. Usos del agua de las ASADAs

Usos	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingesta oral	1	,3	,3
Actividades domésticas	51	15,0	15,3
Ingesta y actividades domésticas	193	56,8	72,1
Actividades domésticas y cría de animales, agricultura	9	2,6	74,7
Todos los usos	86	25,3	100,0
Total	340	100,0	

12.34. Usos del agua del camión cisterna

Usos	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingesta oral	75	97,4	97,4
Actividades domésticas	2	2,6	100,0
Total	77	100,0	

12.35. Usos del agua proveniente de pozos propios

Usos	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingesta y actividades domésticas	2	66,7	66,7
Todos los usos	1	33,3	100,0
Total	3	100,0	

12.36. Usos del agua proveniente de otra comunidad

Usos	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingesta oral	3	75,0	75,0
Ingesta y actividades domésticas	1	25,0	100,0
Total	4	100,0	

12.37. Usos del agua embotellada

Usos	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ingesta oral	5	100,0	100,0
Total	5	100,0	

12.38. Tratamiento del agua de las diferentes fuentes

	ASADA		Camión cisterna		Pozo		Agua de otra comunidad		Agua embotellada	
	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Cloración	14	4%	1	1%	1	33%	4	100%	0	0%
Hervir	6	2%	4	5%	0	0%	0	0%	0	0%
Filtración	7	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Sin tratamiento	313	92%	71	93%	2	67%	0	0%	4	100%
Total	340	100%	76	100%	3	100%	4	100%	4	100%

* No se presentan variables usos del agua de lluvia, ni naciente propia, por no tener valores

12.39. Recolección del agua del camión cisterna

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bidones de agua embotellada	25	32,9	32,9
Botellas de agua embotellado	12	15,8	48,7
Tanques de plástico con tapa	21	27,6	76,3
Botellas de bebidas embotelladas	2	2,6	78,9
Galones de productos de limpieza	1	1,3	80,3
Galones de aceite	1	1,3	81,6
Galones plásticos comprados	13	17,1	98,7
Otro	1	1,3	100,0
Total	76	100,0	

12.40. Almacenamiento del agua del camión cisterna

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En la refrigeradora	3	3,9	3,9
En la cocina	65	85,5	89,5
En el patio/corredor	8	10,5	100,0
Total	76	100,0	

12.41. Ubicación de nacientes con respecto a fuentes contaminantes

		Frecuencia	Porcentaje
Naciente alejada de desagües	Sí	6	100,0
	No	0	0
Naciente alejada de animales	Sí	4	100,0
	No	0	0

12.42. Mantenimiento de pozos de abastecimiento de agua

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sí	2	66,7	66,7
No	1	33,3	100,0
Total	3	100,0	

12.43. Frecuencia del mantenimiento del pozo

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cada 6 meses	1	50,0	50,0
Una vez al año	1	50,0	100,0
Total	2	100,0	

Anexo 13. Tablas de contingencia para el análisis estratificado

13.1. Malestar estomacal

SEXO			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	21	30	51
		expuestos	15	22	37
	Total		36	52	88
Femenino	exposicion	no expuestos	70	52	122
		expuestos	88	54	142
	Total		158	106	264
Total	exposicion	no expuestos	91	82	173
		expuestos	103	76	179
	Total		194	158	352

Edad_codificada			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	30	23	53
		expuestos	31	28	59
	Total		61	51	112
35-54	exposicion	no expuestos	38	37	75
		expuestos	47	21	68
	Total		85	58	143
55-94	exposicion	no expuestos	21	20	41
		expuestos	25	27	52
	Total		46	47	93
Total	exposicion	no expuestos	89	80	169
		expuestos	103	76	179
	Total		192	156	348

Años_comunidad_codif			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	40	36	76
		expuestos	48	34	82
	Total		88	70	158
16-30	exposicion	no expuestos	27	21	48
		expuestos	34	22	56
	Total		61	43	104
31-más	exposicion	no expuestos	23	25	48
		expuestos	19	20	39
	Total		42	45	87
Total	exposicion	no expuestos	90	82	172
		expuestos	101	76	177
	Total		191	158	349

Ocupacion_codificada			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	59	42	101
		expuestos	64	46	110
	Total		123	88	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	3	9	12
		expuestos	3	5	8
	Total		6	14	20
Otras	exposicion	no expuestos	27	30	57
		expuestos	36	25	61
	Total		63	55	118
Total	exposicion	no expuestos	89	81	170
		expuestos	103	76	179
	Total		192	157	349

Ocup_ ant_recod			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	16	20	36
		expuestos	21	17	38
	Total		37	37	74
Otras	exposicion	no expuestos	75	62	137
		expuestos	82	59	141
	Total		157	121	278
Total	exposicion	no expuestos	91	82	173
		expuestos	103	76	179
	Total		194	158	352

ACTIVIDAD FÍSICA			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	35	31	66
		expuestos	39	28	67
	Total		74	59	133
No	exposicion	no expuestos	54	50	104
		expuestos	64	48	112
	Total		118	98	216
Total	exposicion	no expuestos	89	81	170
		expuestos	103	76	179
	Total		192	157	349

ANTECEDENTE_GASTRITIS			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	31	17	48
		expuestos	34	16	50
	Total		65	33	98
No	exposicion	no expuestos	56	60	116
		expuestos	65	53	118
	Total		121	113	234
Total	exposicion	no expuestos	87	77	164
		expuestos	99	69	168
	Total		186	146	332

Distancia codificada			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	26	35	61
		expuestos	21	15	36
	Total		47	50	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	16	9	25
		expuestos	25	17	42
	Total		41	26	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	43	26	69
		expuestos	50	44	94
	Total		93	70	163
Total	exposicion	no expuestos	85	70	155
		expuestos	96	76	172
	Total		181	146	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	33	29	62
		expuestos	48	38	86
	Total		81	67	148
No	exposicion	no expuestos	56	51	107
		expuestos	54	38	92
	Total		110	89	199
Total	exposicion	no expuestos	89	80	169
		expuestos	102	76	178
	Total		191	156	347

Ingresopc_recodif			MALESTAR ESTOMACAL		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	7	7	14
		expuestos	11	8	19
	Total		18	15	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	50	41	91
		expuestos	59	44	103
	Total		109	85	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	15	14	29
		expuestos	12	8	20
	Total		27	22	49
Total	exposicion	no expuestos	72	62	134
		expuestos	82	60	142
	Total		154	122	276

13.2 Vómitos.

SEXO			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	3	48	51
		expuestos	7	30	37
	Total		10	78	88
Femenino	exposicion	no expuestos	27	95	122
		expuestos	39	103	142
	Total		66	198	264
Total	exposicion	no expuestos	30	143	173
		expuestos	46	133	179
	Total		76	276	352

Edad codificada			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	11	42	53
		expuestos	11	48	59
	Total		22	90	112
35-54	exposicion	no expuestos	16	59	75
		expuestos	25	43	68
	Total		41	102	143
55-94	exposicion	no expuestos	3	38	41
		expuestos	10	42	52
	Total		13	80	93
Total	exposicion	no expuestos	30	139	169
		expuestos	46	133	179
	Total		76	272	348

Años comunidad codificado			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	14	62	76
		expuestos	27	55	82
	Total		41	117	158
16-30	exposicion	no expuestos	12	36	48
		expuestos	12	44	56
	Total		24	80	104
31-más	exposicion	no expuestos	4	44	48
		expuestos	7	32	39
	Total		11	76	87
Total	exposicion	no expuestos	30	142	172
		expuestos	46	131	177
	Total		76	273	349

Ocup ant recod			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	5	31	36
		expuestos	4	34	38
	Total		9	65	74
Otras	exposicion	no expuestos	25	112	137
		expuestos	42	99	141
	Total		67	211	278
Total	exposicion	no expuestos	30	143	173
		expuestos	46	133	179
	Total		76	276	352

ACTIVIDAD FÍSICA			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	9	57	66
		expuestos	18	49	67
	Total		27	106	133
No	exposicion	no expuestos	21	83	104
		expuestos	28	84	112
	Total		49	167	216
Total	exposicion	no expuestos	30	140	170
		expuestos	46	133	179
	Total		76	273	349

TRATAMIENTO MÉDICO			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	12	57	69
		expuestos	24	51	75
	Total		36	108	144
No	exposicion	no expuestos	18	85	103
		expuestos	22	81	103
	Total		40	166	206
Total	exposicion	no expuestos	30	142	172
		expuestos	46	132	178
	Total		76	274	350

Distancia codificada			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	8	53	61
		expuestos	9	27	36
	Total		17	80	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	6	19	25
		expuestos	14	28	42
	Total		20	47	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	15	54	69
		expuestos	23	71	94
	Total		38	125	163
Total	exposicion	no expuestos	29	126	155
		expuestos	46	126	172
	Total		75	252	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	11	51	62
		expuestos	23	63	86
		Total	34	114	148
No	exposicion	no expuestos	17	90	107
		expuestos	23	69	92
		Total	40	159	199
Total	exposicion	no expuestos	28	141	169
		expuestos	46	132	178
		Total	74	273	347

Ingresopc_recodif			VÓMITOS		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	5	9	14
		expuestos	5	14	19
		Total	10	23	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	15	76	91
		expuestos	26	77	103
		Total	41	153	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	4	25	29
		expuestos	5	15	20
		Total	9	40	49
Total	exposicion	no expuestos	24	110	134
		expuestos	36	106	142
		Total	60	216	276

13.3 Diarrea

SEXO			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	10	41	51
		expuestos	8	29	37
	Total		18	70	88
Femenino	exposicion	no expuestos	29	93	122
		expuestos	57	85	142
	Total		86	178	264
Total	exposicion	no expuestos	39	134	173
		expuestos	65	114	179
	Total		104	248	352

Edad_codificada			DIARREAS		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	14	39	53
		expuestos	19	40	59
	Total		33	79	112
35-54	exposicion	no expuestos	13	62	75
		expuestos	33	35	68
	Total		46	97	143
55-94	exposicion	no expuestos	12	29	41
		expuestos	13	39	52
	Total		25	68	93
Total	exposicion	no expuestos	39	130	169
		expuestos	65	114	179
	Total		104	244	348

Años comunidad codificado			DIARREAS		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	19	57	76
		expuestos	31	51	82
	Total		50	108	158
16-30	exposicion	no expuestos	10	38	48
		expuestos	20	36	56
	Total		30	74	104
31-más	exposicion	no expuestos	9	39	48
		expuestos	13	26	39
	Total		22	65	87
Total	exposicion	no expuestos	38	134	172
		expuestos	64	113	177
	Total		102	247	349

Ocupacion codificada			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	27	74	101
		expuestos	42	68	110
	Total		69	142	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	1	11	12
		expuestos	3	5	8
	Total		4	16	20
Otras	exposicion	no expuestos	11	46	57
		expuestos	20	41	61
	Total		31	87	118
Total	exposicion	no expuestos	39	131	170
		expuestos	65	114	179
	Total		104	245	349

Ocup ant recod			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	8	28	36
		expuestos	12	26	38
	Total		20	54	74
Otras	exposicion	no expuestos	31	106	137
		expuestos	53	88	141
	Total		84	194	278
Total	exposicion	no expuestos	39	134	173
		expuestos	65	114	179
	Total		104	248	352

ACTIVIDAD FÍSICA			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	14	52	66
		expuestos	22	45	67
	Total		36	97	133
No	exposicion	no expuestos	24	80	104
		expuestos	43	69	112
	Total		67	149	216
Total	exposicion	no expuestos	38	132	170
		expuestos	65	114	179
	Total		103	246	349

ANTECEDENTE GASTRITIS			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	17	31	48
		expuestos	26	24	50
	Total		43	55	98
No	exposicion	no expuestos	20	96	116
		expuestos	38	80	118
	Total		58	176	234
Total	exposicion	no expuestos	37	127	164
		expuestos	64	104	168
	Total		101	231	332

Distancia_codificada			DIARREAS		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	12	49	61
		expuestos	14	22	36
Total			26	71	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	5	20	25
		expuestos	15	27	42
Total			20	47	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	20	49	69
		expuestos	33	61	94
Total			53	110	163
Total	exposicion	no expuestos	37	118	155
		expuestos	62	110	172
Total			99	228	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			DIARREAS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	17	45	62
		expuestos	27	59	86
Total			44	104	148
No	exposicion	no expuestos	21	86	107
		expuestos	38	54	92
Total			59	140	199
Total	exposicion	no expuestos	38	131	169
		expuestos	65	113	178
Total			103	244	347

Ingresopc_recodif			DIARREAS		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	2	12	14
		expuestos	7	12	19
	Total		9	24	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	24	67	91
		expuestos	36	67	103
	Total		60	134	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	7	22	29
		expuestos	8	12	20
	Total		15	34	49
Total	exposicion	no expuestos	33	101	134
		expuestos	51	91	142
	Total		84	192	276

13.4 Dolor de cabeza.

SEXO			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	23	28	51
		expuestos	28	9	37
	Total		51	37	88
Femenino	exposicion	no expuestos	93	29	122
		expuestos	108	34	142
	Total		201	63	264
Total	exposicion	no expuestos	116	57	173
		expuestos	136	43	179
	Total		252	100	352

Edad codificada			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	41	12	53
		expuestos	53	6	59
	Total		94	18	112
35-54	exposicion	no expuestos	57	18	75
		expuestos	57	11	68
	Total		114	29	143
55-94	exposicion	no expuestos	16	25	41
		expuestos	26	26	52
	Total		42	51	93
Total	exposicion	no expuestos	114	55	169
		expuestos	136	43	179
	Total		250	98	348

Años comunidad codificado			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	55	21	76
		expuestos	65	17	82
	Total		120	38	158
16-30	exposicion	no expuestos	32	16	48
		expuestos	45	11	56
	Total		77	27	104
31-más	exposicion	no expuestos	29	19	48
		expuestos	24	15	39
	Total		53	34	87
Total	exposicion	no expuestos	116	56	172
		expuestos	134	43	177
	Total		250	99	349

Ocupacion_codificada			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	75	26	101
		expuestos	82	28	110
Total			157	54	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	7	5	12
		expuestos	7	1	8
Total			14	6	20
Otras	exposicion	no expuestos	33	24	57
		expuestos	47	14	61
Total			80	38	118
Total	exposicion	no expuestos	115	55	170
		expuestos	136	43	179
Total			251	98	349

Ocup_ant_recod			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	24	12	36
		expuestos	30	8	38
Total			54	20	74
Otras	exposicion	no expuestos	92	45	137
		expuestos	106	35	141
Total			198	80	278
Total	exposicion	no expuestos	116	57	173
		expuestos	136	43	179
Total			252	100	352

ACTIVIDAD FÍSICA			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	44	22	66
		expuestos	50	17	67
		Total	94	39	133
No	exposicion	no expuestos	70	34	104
		expuestos	86	26	112
		Total	156	60	216
Total	exposicion	no expuestos	114	56	170
		expuestos	136	43	179
		Total	250	99	349

Distancia_codificada			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	41	20	61
		expuestos	30	6	36
		Total	71	26	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	17	8	25
		expuestos	31	11	42
		Total	48	19	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	47	22	69
		expuestos	69	25	94
		Total	116	47	163
Total	exposicion	no expuestos	105	50	155
		expuestos	130	42	172
		Total	235	92	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	37	25	62
		expuestos	61	25	86
	Total		98	50	148
No	exposicion	no expuestos	75	32	107
		expuestos	74	18	92
	Total		149	50	199
Total	exposicion	no expuestos	112	57	169
		expuestos	135	43	178
	Total		247	100	347

PRESIÓN ALTA			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	37	23	60
		expuestos	43	20	63
	Total		80	43	123
No	exposicion	no expuestos	79	34	113
		expuestos	93	23	116
	Total		172	57	229
Total	exposicion	no expuestos	116	57	173
		expuestos	136	43	179
	Total		252	100	352

Ingresopc_recodif			DOLORCABEZA		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	13	1	14
		expuestos	15	4	19
	Total		28	5	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	60	31	91
		expuestos	77	26	103
	Total		137	57	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	18	11	29
		expuestos	13	7	20
	Total		31	18	49
Total	exposicion	no expuestos	91	43	134
		expuestos	105	37	142
	Total		196	80	276

13.5 Mareos.

SEXO			MAREOS		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	14	37	51
		expuestos	19	18	37
	Total		33	55	88
Femenino	exposicion	no expuestos	52	70	122
		expuestos	72	70	142
	Total		124	140	264
Total	exposicion	no expuestos	66	107	173
		expuestos	91	88	179
	Total		157	195	352

Edad codificada			MAREOS		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	12	41	53
		expuestos	32	27	59
	Total		44	68	112
35-54	exposicion	no expuestos	36	39	75
		expuestos	33	35	68
	Total		69	74	143
55-94	exposicion	no expuestos	16	25	41
		expuestos	26	26	52
	Total		42	51	93
Total	exposicion	no expuestos	64	105	169
		expuestos	91	88	179
	Total		155	193	348

Años comunidad codificado			MAREOS		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	27	49	76
		expuestos	45	37	82
	Total		72	86	158
16-30	exposicion	no expuestos	19	29	48
		expuestos	27	29	56
	Total		46	58	104
31-más	exposicion	no expuestos	19	29	48
		expuestos	18	21	39
	Total		37	50	87
Total	exposicion	no expuestos	65	107	172
		expuestos	90	87	177
	Total		155	194	349

Ocupacion_codificada			MAREOS		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	42	59	101
		expuestos	56	54	110
	Total		98	113	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	6	6	12
		expuestos	4	4	8
	Total		10	10	20
Otras	exposicion	no expuestos	18	39	57
		expuestos	31	30	61
	Total		49	69	118
Total	exposicion	no expuestos	66	104	170
		expuestos	91	88	179
	Total		157	192	349

Ocup_ant_recod			MAREOS		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	12	24	36
		expuestos	17	21	38
	Total		29	45	74
Otras	exposicion	no expuestos	54	83	137
		expuestos	74	67	141
	Total		128	150	278
Total	exposicion	no expuestos	66	107	173
		expuestos	91	88	179
	Total		157	195	352

ACTIVIDAD FÍSICA			MAREOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	24	42	66
		expuestos	36	31	67
	Total		60	73	133
No	exposicion	no expuestos	42	62	104
		expuestos	55	57	112
	Total		97	119	216
Total	exposicion	no expuestos	66	104	170
		expuestos	91	88	179
	Total		157	192	349

PADECIMIENTOS PADRES			MAREOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	46	56	102
		expuestos	57	52	109
	Total		103	108	211
No	exposicion	no expuestos	15	44	59
		expuestos	31	31	62
	Total		46	75	121
Total	exposicion	no expuestos	61	100	161
		expuestos	88	83	171
	Total		149	183	332

ANTECEDENTE PROBLEMAS CORAZÓN			MAREOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	19	20	39
		expuestos	26	21	47
	Total		45	41	86
No	exposicion	no expuestos	41	82	123
		expuestos	62	62	124
	Total		103	144	247
Total	exposicion	no expuestos	60	102	162
		expuestos	88	83	171
	Total		148	185	333

Distancia codificada			MAREOS		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	22	39	61
		expuestos	19	17	36
Total			41	56	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	13	12	25
		expuestos	22	20	42
Total			35	32	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	26	43	69
		expuestos	45	49	94
Total			71	92	163
Total	exposicion	no expuestos	61	94	155
		expuestos	86	86	172
Total			147	180	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			MAREOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	21	41	62
		expuestos	46	40	86
Total			67	81	148
No	exposicion	no expuestos	42	65	107
		expuestos	44	48	92
Total			86	113	199
Total	exposicion	no expuestos	63	106	169
		expuestos	90	88	178
Total			153	194	347

PRESIÓN ALTA			MAREOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	29	31	60
		expuestos	34	29	63
	Total		63	60	123
No	exposicion	no expuestos	37	76	113
		expuestos	57	59	116
	Total		94	135	229
Total	exposicion	no expuestos	66	107	173
		expuestos	91	88	179
	Total		157	195	352

Ingresopc_recodif			MAREOS		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	6	8	14
		expuestos	12	7	19
	Total		18	15	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	38	53	91
		expuestos	54	49	103
	Total		92	102	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	9	20	29
		expuestos	8	12	20
	Total		17	32	49
Total	exposicion	no expuestos	53	81	134
		expuestos	74	68	142
	Total		127	149	276

13.6 Sarpullido e irritación de piel.

SEXO			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	13	38	51
		expuestos	11	26	37
	Total		24	64	88
Femenino	exposicion	no expuestos	37	85	122
		expuestos	52	90	142
	Total		89	175	264
Total	exposicion	no expuestos	50	123	173
		expuestos	63	116	179
	Total		113	239	352

Edad_codificada			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	19	34	53
		expuestos	21	38	59
	Total		40	72	112
35-54	exposicion	no expuestos	14	61	75
		expuestos	26	42	68
	Total		40	103	143
55-94	exposicion	no expuestos	15	26	41
		expuestos	16	36	52
	Total		31	62	93
Total	exposicion	no expuestos	48	121	169
		expuestos	63	116	179
	Total		111	237	348

Años comunidad codificado			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	24	52	76
		expuestos	28	54	82
	Total		52	106	158
16-30	exposicion	no expuestos	13	35	48
		expuestos	20	36	56
	Total		33	71	104
31-más	exposicion	no expuestos	12	36	48
		expuestos	14	25	39
	Total		26	61	87
Total	exposicion	no expuestos	49	123	172
		expuestos	62	115	177
	Total		111	238	349

Ocupacion codificada			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	28	73	101
		expuestos	44	66	110
	Total		72	139	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	7	5	12
		expuestos	2	6	8
	Total		9	11	20
Otras	exposicion	no expuestos	13	44	57
		expuestos	17	44	61
	Total		30	88	118
Total	exposicion	no expuestos	48	122	170
		expuestos	63	116	179
	Total		111	238	349

Ocup_ant_recod			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	8	28	36
		expuestos	14	24	38
	Total		22	52	74
Otras	exposicion	no expuestos	42	95	137
		expuestos	49	92	141
	Total		91	187	278
Total	exposicion	no expuestos	50	123	173
		expuestos	63	116	179
	Total		113	239	352

ACTIVIDAD FÍSICA			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	15	51	66
		expuestos	27	40	67
	Total		42	91	133
No	exposicion	no expuestos	34	70	104
		expuestos	36	76	112
	Total		70	146	216
Total	exposicion	no expuestos	49	121	170
		expuestos	63	116	179
	Total		112	237	349

Distancia codificada			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	18	43	61
		expuestos	15	21	36
	Total		33	64	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	8	17	25
		expuestos	17	25	42
	Total		25	42	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	16	53	69
		expuestos	31	63	94
	Total		47	116	163
Total	exposicion	no expuestos	42	113	155
		expuestos	63	109	172
	Total		105	222	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	17	45	62
		expuestos	32	54	86
	Total		49	99	148
No	exposicion	no expuestos	33	74	107
		expuestos	31	61	92
	Total		64	135	199
Total	exposicion	no expuestos	50	119	169
		expuestos	63	115	178
	Total		113	234	347

Ingresopc_recodif			SARPULLIDO		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	3	11	14
		expuestos	2	17	19
	Total		5	28	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	27	64	91
		expuestos	40	63	103
	Total		67	127	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	7	22	29
		expuestos	10	10	20
	Total		17	32	49
Total	exposicion	no expuestos	37	97	134
		expuestos	52	90	142
	Total		89	187	276

13.7 Fiebre.

SEXO			FIEBRE		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	12	39	51
		expuestos	12	25	37
	Total		24	64	88
Femenino	exposicion	no expuestos	40	82	122
		expuestos	40	102	142
	Total		80	184	264
Total	exposicion	no expuestos	52	121	173
		expuestos	52	127	179
	Total		104	248	352

Edad codificada			FIEBRE		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	17	36	53
		expuestos	19	40	59
	Total		36	76	112
35-54	exposicion	no expuestos	23	52	75
		expuestos	26	42	68
	Total		49	94	143
55-94	exposicion	no expuestos	11	30	41
		expuestos	7	45	52
	Total		18	75	93
Total	exposicion	no expuestos	51	118	169
		expuestos	52	127	179
	Total		103	245	348

Años comunidad codificado			FIEBRE		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	25	51	76
		expuestos	27	55	82
	Total		52	106	158
16-30	exposicion	no expuestos	17	31	48
		expuestos	16	40	56
	Total		33	71	104
31-más	exposicion	no expuestos	10	38	48
		expuestos	9	30	39
	Total		19	68	87
Total	exposicion	no expuestos	52	120	172
		expuestos	52	125	177
	Total		104	245	349

Ocupacion_codificada			FIEBRE		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	33	68	101
		expuestos	28	82	110
	Total		61	150	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	2	10	12
		expuestos	4	4	8
	Total		6	14	20
Otras	exposicion	no expuestos	16	41	57
		expuestos	20	41	61
	Total		36	82	118
Total	exposicion	no expuestos	51	119	170
		expuestos	52	127	179
	Total		103	246	349

Ocup_ant_recod			FIEBRE		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	11	25	36
		expuestos	11	27	38
	Total		22	52	74
Otras	exposicion	no expuestos	41	96	137
		expuestos	41	100	141
	Total		82	196	278
Total	exposicion	no expuestos	52	121	173
		expuestos	52	127	179
	Total		104	248	352

Distancia codificada			FIEBRE		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	23	38	61
		expuestos	10	26	36
	Total		33	64	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	7	18	25
		expuestos	11	31	42
	Total		18	49	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	17	52	69
		expuestos	31	63	94
	Total		48	115	163
Total	exposicion	no expuestos	47	108	155
		expuestos	52	120	172
	Total		99	228	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			FIEBRE		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	20	42	62
		expuestos	24	62	86
	Total		44	104	148
No	exposicion	no expuestos	32	75	107
		expuestos	28	64	92
	Total		60	139	199
Total	exposicion	no expuestos	52	117	169
		expuestos	52	126	178
	Total		104	243	347

Ingresopc_recodif			FIEBRE		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	6	8	14
		expuestos	5	14	19
	Total		11	22	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	22	69	91
		expuestos	31	72	103
	Total		53	141	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	11	18	29
		expuestos	6	14	20
	Total		17	32	49
Total	exposicion	no expuestos	39	95	134
		expuestos	42	100	142
	Total		81	195	276

13.8 Taquicardia.

SEXO			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	8	43	51
		expuestos	7	30	37
	Total		15	73	88
Femenino	exposicion	no expuestos	30	92	122
		expuestos	33	109	142
	Total		63	201	264
Total	exposicion	no expuestos	38	135	173
		expuestos	40	139	179
	Total		78	274	352

Edad codificada			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	9	44	53
		expuestos	9	50	59
	Total		18	94	112
35-54	exposicion	no expuestos	19	56	75
		expuestos	18	50	68
	Total		37	106	143
55-94	exposicion	no expuestos	10	31	41
		expuestos	13	39	52
	Total		23	70	93
Total	exposicion	no expuestos	38	131	169
		expuestos	40	139	179
	Total		78	270	348

Años comunidad codificado			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	21	55	76
		expuestos	17	65	82
	Total		38	120	158
16-30	exposicion	no expuestos	8	40	48
		expuestos	11	45	56
	Total		19	85	104
31-más	exposicion	no expuestos	8	40	48
		expuestos	12	27	39
	Total		20	67	87
Total	exposicion	no expuestos	37	135	172
		expuestos	40	137	177
	Total		77	272	349

Ocupacion_codificada			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	24	77	101
		expuestos	28	82	110
	Total		52	159	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	1	11	12
		expuestos	4	4	8
	Total		5	15	20
Otras	exposicion	no expuestos	13	44	57
		expuestos	8	53	61
	Total		21	97	118
Total	exposicion	no expuestos	38	132	170
		expuestos	40	139	179
	Total		78	271	349

Ocup_ant_recod			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	5	31	36
		expuestos	11	27	38
	Total		16	58	74
Otras	exposicion	no expuestos	33	104	137
		expuestos	29	112	141
	Total		62	216	278
Total	exposicion	no expuestos	38	135	173
		expuestos	40	139	179
	Total		78	274	352

ACTIVIDAD FÍSICA			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	14	52	66
		expuestos	14	53	67
	Total		28	105	133
No	exposicion	no expuestos	23	81	104
		expuestos	26	86	112
	Total		49	167	216
Total	exposicion	no expuestos	37	133	170
		expuestos	40	139	179
	Total		77	272	349

ANTECEDENTE PROBLEMAS CORAZÓN			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	10	29	39
		expuestos	15	32	47
	Total		25	61	86
No	exposicion	no expuestos	23	100	123
		expuestos	24	100	124
	Total		47	200	247
Total	exposicion	no expuestos	33	129	162
		expuestos	39	132	171
	Total		72	261	333

Distancia_codificada			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	12	49	61
		expuestos	8	28	36
	Total		20	77	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	7	18	25
		expuestos	10	32	42
	Total		17	50	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	16	53	69
		expuestos	21	73	94
	Total		37	126	163
Total	exposicion	no expuestos	35	120	155
		expuestos	39	133	172
	Total		74	253	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	12	50	62
		expuestos	22	64	86
	Total		34	114	148
No	exposicion	no expuestos	26	81	107
		expuestos	18	74	92
	Total		44	155	199
Total	exposicion	no expuestos	38	131	169
		expuestos	40	138	178
	Total		78	269	347

Ingresopc_recodif			TAQUICARDIA		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	7	7	14
		expuestos	4	15	19
	Total		11	22	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	16	75	91
		expuestos	23	80	103
	Total		39	155	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	6	23	29
		expuestos	6	14	20
	Total		12	37	49
Total	exposicion	no expuestos	29	105	134
		expuestos	33	109	142
	Total		62	214	276

13.9 Temblor de manos y de otras partes del cuerpo.

SEXO			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	9	42	51
		expuestos	12	25	37
	Total		21	67	88
Femenino	exposicion	no expuestos	27	93	120
		expuestos	31	111	142
	Total		58	204	262
Total	exposicion	no expuestos	36	135	171
		expuestos	43	136	179
	Total		79	271	350

Edad_codificada			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	9	44	53
		expuestos	12	47	59
	Total		21	91	112
35-54	exposicion	no expuestos	19	56	75
		expuestos	18	50	68
	Total		37	106	143
55-94	exposicion	no expuestos	8	31	39
		expuestos	13	39	52
	Total		21	70	91
Total	exposicion	no expuestos	36	131	167
		expuestos	43	136	179
	Total		79	267	346

Años comunidad_codificado			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	19	57	76
		expuestos	21	61	82
	Total		40	118	158
16-30	exposicion	no expuestos	10	37	47
		expuestos	11	45	56
	Total		21	82	103
31-más	exposicion	no expuestos	6	41	47
		expuestos	11	28	39
	Total		17	69	86
Total	exposicion	no expuestos	35	135	170
		expuestos	43	134	177
	Total		78	269	347

Ocupacion_codificada			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	24	75	99
		expuestos	28	82	110
	Total		52	157	209
Agrícolas	exposicion	no expuestos	1	11	12
		expuestos	4	4	8
	Total		5	15	20
Otras	exposicion	no expuestos	11	46	57
		expuestos	11	50	61
	Total		22	96	118
Total	exposicion	no expuestos	36	132	168
		expuestos	43	136	179
	Total		79	268	347

Ocup_ant recod			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	6	30	36
		expuestos	14	24	38
	Total		20	54	74
Otras	exposicion	no expuestos	30	105	135
		expuestos	29	112	141
	Total		59	217	276
Total	exposicion	no expuestos	36	135	171
		expuestos	43	136	179
	Total		79	271	350

PADECIMIENTOS PADRES			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	24	78	102
		expuestos	25	84	109
Total			49	162	211
No	exposicion	no expuestos	7	50	57
		expuestos	15	47	62
Total			22	97	119
Total	exposicion	no expuestos	31	128	159
		expuestos	40	131	171
Total			71	259	330

ANTECEDENTE_PROBLEMAS_CORAZÓN			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	8	31	39
		expuestos	14	33	47
Total			22	64	86
No	exposicion	no expuestos	21	100	121
		expuestos	26	98	124
Total			47	198	245
Total	exposicion	no expuestos	29	131	160
		expuestos	40	131	171
Total			69	262	331

Distancia codificada	TEMBLO REXTREMIDADES		Total		
	Sí	No			
0-500metros	exposicion	no expuestos	15	46	61
		expuestos	10	26	36
	Total		25	72	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	3	22	25
		expuestos	11	31	42
	Total		14	53	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	12	55	67
		expuestos	21	73	94
	Total		33	128	161
Total	exposicion	no expuestos	30	123	153
		expuestos	42	130	172
	Total		72	253	325

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR	TEMBLO REXTREMIDADES		Total		
	Sí	No			
Sí	exposicion	no expuestos	9	52	61
		expuestos	20	66	86
	Total		29	118	147
No	exposicion	no expuestos	27	79	106
		expuestos	23	69	92
	Total		50	148	198
Total	exposicion	no expuestos	36	131	167
		expuestos	43	135	178
	Total		79	266	345

Ingresopc_recodif			TEMBLO REXTREMIDADES		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	7	7	14
		expuestos	5	14	19
	Total		12	21	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	16	74	90
		expuestos	27	76	103
	Total		43	150	193
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	6	22	28
		expuestos	4	16	20
	Total		10	38	48
Total	exposicion	no expuestos	29	103	132
		expuestos	36	106	142
	Total		65	209	274

13.10 Visión borrosa.

SEXO			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	16	35	51
		expuestos	20	17	37
	Total		36	52	88
Femenino	exposicion	no expuestos	46	75	121
		expuestos	55	87	142
	Total		101	162	263
Total	exposicion	no expuestos	62	110	172
		expuestos	75	104	179
	Total		137	214	351

Edad_codificada			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	10	42	52
		expuestos	11	48	59
	Total		21	90	111
35-54	exposicion	no expuestos	31	44	75
		expuestos	38	30	68
	Total		69	74	143
55-94	exposicion	no expuestos	19	22	41
		expuestos	26	26	52
	Total		45	48	93
Total	exposicion	no expuestos	60	108	168
		expuestos	75	104	179
	Total		135	212	347

Años_comunidad_codificado			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	33	42	75
		expuestos	29	53	82
	Total		62	95	157
16-30	exposicion	no expuestos	15	33	48
		expuestos	26	30	56
	Total		41	63	104
31-más	exposicion	no expuestos	14	34	48
		expuestos	20	19	39
	Total		34	53	87
Total	exposicion	no expuestos	62	109	171
		expuestos	75	102	177
	Total		137	211	348

Ocupacion_codificada			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	37	63	100
		expuestos	46	64	110
	Total		83	127	210
Agrícolas	exposicion	no expuestos	3	9	12
		expuestos	5	3	8
	Total		8	12	20
Otras	exposicion	no expuestos	22	35	57
		expuestos	24	37	61
	Total		46	72	118
Total	exposicion	no expuestos	62	107	169
		expuestos	75	104	179
	Total		137	211	348

Ocup_ant_recod			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	12	24	36
		expuestos	17	21	38
	Total		29	45	74
Otras	exposicion	no expuestos	50	86	136
		expuestos	58	83	141
	Total		108	169	277
Total	exposicion	no expuestos	62	110	172
		expuestos	75	104	179
	Total		137	214	351

Distancia codificada			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	22	39	61
		expuestos	16	20	36
	Total		38	59	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	8	17	25
		expuestos	18	24	42
	Total		26	41	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	27	41	68
		expuestos	40	54	94
	Total		67	95	162
Total	exposicion	no expuestos	57	97	154
		expuestos	74	98	172
	Total		131	195	326

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	20	41	61
		expuestos	40	46	86
	Total		60	87	147
No	exposicion	no expuestos	41	66	107
		expuestos	35	57	92
	Total		76	123	199
Total	exposicion	no expuestos	61	107	168
		expuestos	75	103	178
	Total		136	210	346

Ingresopc_recodif			VISION BORROSA		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	10	3	13
		expuestos	7	12	19
	Total		17	15	32
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	27	64	91
		expuestos	45	58	103
	Total		72	122	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	11	18	29
		expuestos	9	11	20
	Total		20	29	49
Total	exposicion	no expuestos	48	85	133
		expuestos	61	81	142
	Total		109	166	275

13.11 Dolor en articulaciones.

SEXO			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	18	33	51
		expuestos	20	17	37
	Total		38	50	88
Femenino	exposicion	no expuestos	66	55	121
		expuestos	85	57	142
	Total		151	112	263
Total	exposicion	no expuestos	84	88	172
		expuestos	105	74	179
	Total		189	162	351

Edad_codificada			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	20	32	52
		expuestos	22	37	59
	Total		42	69	111
35-54	exposicion	no expuestos	43	32	75
		expuestos	44	24	68
	Total		87	56	143
55-94	exposicion	no expuestos	18	23	41
		expuestos	39	13	52
	Total		57	36	93
Total	exposicion	no expuestos	81	87	168
		expuestos	105	74	179
	Total		186	161	347

Años comunidad codificado			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	42	33	75
		expuestos	46	36	82
	Total		88	69	157
16-30	exposicion	no expuestos	19	29	48
		expuestos	30	26	56
	Total		49	55	104
31-más	exposicion	no expuestos	23	25	48
		expuestos	27	12	39
	Total		50	37	87
Total	exposicion	no expuestos	84	87	171
		expuestos	103	74	177
	Total		187	161	348

Ocupacion codificada			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	55	45	100
		expuestos	70	40	110
	Total		125	85	210
Agrícolas	exposicion	no expuestos	3	9	12
		expuestos	4	4	8
	Total		7	13	20
Otras	exposicion	no expuestos	26	31	57
		expuestos	31	30	61
	Total		57	61	118
Total	exposicion	no expuestos	84	85	169
		expuestos	105	74	179
	Total		189	159	348

Ocup ant recod			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	13	23	36
		expuestos	17	21	38
	Total		30	44	74
Otras	exposicion	no expuestos	71	65	136
		expuestos	88	53	141
	Total		159	118	277
Total	exposicion	no expuestos	84	88	172
		expuestos	105	74	179
	Total		189	162	351

ACTIVIDAD FÍSICA			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	28	38	66
		expuestos	46	21	67
		Total	74	59	133
No	exposicion	no expuestos	55	48	103
		expuestos	59	53	112
		Total	114	101	215
Total	exposicion	no expuestos	83	86	169
		expuestos	105	74	179
		Total	188	160	348

Distancia codificada			DOLOR ARTICULACIONES		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	29	32	61
		expuestos	19	17	36
		Total	48	49	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	13	12	25
		expuestos	26	16	42
		Total	39	28	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	34	34	68
		expuestos	57	37	94
		Total	91	71	162
Total	exposicion	no expuestos	76	78	154
		expuestos	102	70	172
		Total	178	148	326

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR	DOLOR ARTICULACIONES		Total
	Sí	No	
Sí exposición no expuestos	41	20	61
expuestos	58	28	86
Total	99	48	147
No exposición no expuestos	41	66	107
expuestos	47	45	92
Total	88	111	199
Total exposición no expuestos	82	86	168
expuestos	105	73	178
Total	187	159	346

Ingresopc recodif	DOLOR ARTICULACIONES		Total
	Sí	No	
menos 25 mil exposición no expuestos	7	6	13
expuestos	11	8	19
Total	18	14	32
25-100000 mil exposición no expuestos	44	47	91
expuestos	63	40	103
Total	107	87	194
más de 100 mil exposición no expuestos	10	19	29
expuestos	14	6	20
Total	24	25	49
Total exposición no expuestos	61	72	133
expuestos	88	54	142
Total	149	126	275

13.12 Irritación de ojos.

SEXO			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	18	33	51
		expuestos	19	18	37
	Total		37	51	88
Femenino	exposicion	no expuestos	53	69	122
		expuestos	68	74	142
	Total		121	143	264
Total	exposicion	no expuestos	71	102	173
		expuestos	87	92	179
	Total		158	194	352

Edad codificada			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	18	35	53
		expuestos	24	35	59
	Total		42	70	112
35-54	exposicion	no expuestos	35	40	75
		expuestos	38	30	68
	Total		73	70	143
55-94	exposicion	no expuestos	16	25	41
		expuestos	25	27	52
	Total		41	52	93
Total	exposicion	no expuestos	69	100	169
		expuestos	87	92	179
	Total		156	192	348

Años_comunidad_codificado			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	35	41	76
		expuestos	33	49	82
	Total		68	90	158
16-30	exposicion	no expuestos	17	31	48
		expuestos	30	26	56
	Total		47	57	104
31-más	exposicion	no expuestos	19	29	48
		expuestos	24	15	39
	Total		43	44	87
Total	exposicion	no expuestos	71	101	172
		expuestos	87	90	177
	Total		158	191	349

Ocupacion_codificada			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	46	55	101
		expuestos	56	54	110
	Total		102	109	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	5	7	12
		expuestos	5	3	8
	Total		10	10	20
Otras	exposicion	no expuestos	20	37	57
		expuestos	26	35	61
	Total		46	72	118
Total	exposicion	no expuestos	71	99	170
		expuestos	87	92	179
	Total		158	191	349

Ocup_ant_recod			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	16	20	36
		expuestos	19	19	38
	Total		35	39	74
Otras	exposicion	no expuestos	55	82	137
		expuestos	68	73	141
	Total		123	155	278
Total	exposicion	no expuestos	71	102	173
		expuestos	87	92	179
	Total		158	194	352

Distancia_codificada			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	26	35	61
		expuestos	17	19	36
	Total		43	54	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	14	11	25
		expuestos	20	22	42
	Total		34	33	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	29	40	69
		expuestos	46	48	94
	Total		75	88	163
Total	exposicion	no expuestos	69	86	155
		expuestos	83	89	172
	Total		152	175	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	30	32	62
		expuestos	44	42	86
Total			74	74	148
No	exposicion	no expuestos	40	67	107
		expuestos	43	49	92
Total			83	116	199
Total	exposicion	no expuestos	70	99	169
		expuestos	87	91	178
Total			157	190	347

Ingresopc_recodif			IRRITACIÓN OJOS		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	8	6	14
		expuestos	8	11	19
Total			16	17	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	36	55	91
		expuestos	58	45	103
Total			94	100	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	11	18	29
		expuestos	8	12	20
Total			19	30	49
Total	exposicion	no expuestos	55	79	134
		expuestos	74	68	142
Total			129	147	276

13.13 Irritación de garganta.

SEXO			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	7	44	51
		expuestos	10	27	37
	Total		17	71	88
Femenino	exposicion	no expuestos	47	74	121
		expuestos	49	93	142
	Total		96	167	263
Total	exposicion	no expuestos	54	118	172
		expuestos	59	120	179
	Total		113	238	351

Edad_codificada			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	15	37	52
		expuestos	18	41	59
	Total		33	78	111
35-54	exposicion	no expuestos	31	44	75
		expuestos	26	42	68
	Total		57	86	143
55-94	exposicion	no expuestos	7	34	41
		expuestos	15	37	52
	Total		22	71	93
Total	exposicion	no expuestos	53	115	168
		expuestos	59	120	179
	Total		112	235	347

Años_comunidad_codificado			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	28	47	75
		expuestos	33	49	82
	Total		61	96	157
16-30	exposicion	no expuestos	15	33	48
		expuestos	16	40	56
	Total		31	73	104
31-más	exposicion	no expuestos	10	38	48
		expuestos	10	29	39
	Total		20	67	87
Total	exposicion	no expuestos	53	118	171
		expuestos	59	118	177
	Total		112	236	348

Ocupacion_codificada			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	40	60	100
		expuestos	37	73	110
	Total		77	133	210
Agrícolas	exposicion	no expuestos	2	10	12
		expuestos	4	4	8
	Total		6	14	20
Otras	exposicion	no expuestos	12	45	57
		expuestos	18	43	61
	Total		30	88	118
Total	exposicion	no expuestos	54	115	169
		expuestos	59	120	179
	Total		113	235	348

Ocup_ant_recod			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	11	25	36
		expuestos	12	26	38
	Total		23	51	74
Otras	exposicion	no expuestos	43	93	136
		expuestos	47	94	141
	Total		90	187	277
Total	exposicion	no expuestos	54	118	172
		expuestos	59	120	179
	Total		113	238	351

Distancia_codificada			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	18	43	61
		expuestos	10	26	36
	Total		28	69	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	6	19	25
		expuestos	13	29	42
	Total		19	48	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	23	45	68
		expuestos	35	59	94
	Total		58	104	162
Total	exposicion	no expuestos	47	107	154
		expuestos	58	114	172
	Total		105	221	326

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	19	42	61
		expuestos	26	60	86
	Total		45	102	147
No	exposicion	no expuestos	34	73	107
		expuestos	33	59	92
	Total		67	132	199
Total	exposicion	no expuestos	53	115	168
		expuestos	59	119	178
	Total		112	234	346

Ingresopc_recodif			IRRITACIÓN GARGANTA		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	7	6	13
		expuestos	5	14	19
	Total		12	20	32
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	31	60	91
		expuestos	43	60	103
	Total		74	120	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	4	25	29
		expuestos	5	15	20
	Total		9	40	49
Total	exposicion	no expuestos	42	91	133
		expuestos	53	89	142
	Total		95	180	275

13.14 Irritación de nariz.

SEXO			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	11	40	51
		expuestos	10	27	37
	Total		21	67	88
Femenino	exposicion	no expuestos	33	88	121
		expuestos	45	97	142
	Total		78	185	263
Total	exposicion	no expuestos	44	128	172
		expuestos	55	124	179
	Total		99	252	351

Edad_codificada			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	13	39	52
		expuestos	19	40	59
	Total		32	79	111
35-54	exposicion	no expuestos	22	53	75
		expuestos	23	45	68
	Total		45	98	143
55-94	exposicion	no expuestos	8	33	41
		expuestos	13	39	52
	Total		21	72	93
Total	exposicion	no expuestos	43	125	168
		expuestos	55	124	179
	Total		98	249	347

Años_comunidad_codificado			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	24	51	75
		expuestos	29	53	82
	Total		53	104	157
16-30	exposicion	no expuestos	11	37	48
		expuestos	14	42	56
	Total		25	79	104
31-más	exposicion	no expuestos	9	39	48
		expuestos	12	27	39
	Total		21	66	87
Total	exposicion	no expuestos	44	127	171
		expuestos	55	122	177
	Total		99	249	348

Ocupacion_codificada			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	26	74	100
		expuestos	33	77	110
	Total		59	151	210
Agrícolas	exposicion	no expuestos	3	9	12
		expuestos	3	5	8
	Total		6	14	20
Otras	exposicion	no expuestos	15	42	57
		expuestos	19	42	61
	Total		34	84	118
Total	exposicion	no expuestos	44	125	169
		expuestos	55	124	179
	Total		99	249	348

Ocup_ant_recod			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	9	27	36
		expuestos	12	26	38
	Total		21	53	74
Otras	exposicion	no expuestos	35	101	136
		expuestos	43	98	141
	Total		78	199	277
Total	exposicion	no expuestos	44	128	172
		expuestos	55	124	179
	Total		99	252	351

Distancia_codificada			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	13	48	61
		expuestos	8	28	36
	Total		21	76	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	7	18	25
		expuestos	11	31	42
	Total		18	49	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	19	49	68
		expuestos	34	60	94
	Total		53	109	162
Total	exposicion	no expuestos	39	115	154
		expuestos	53	119	172
	Total		92	234	326

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	16	45	61
		expuestos	19	67	86
	Total		35	112	147
No	exposicion	no expuestos	27	80	107
		expuestos	36	56	92
	Total		63	136	199
Total	exposicion	no expuestos	43	125	168
		expuestos	55	123	178
	Total		98	248	346

Ingresopc_recodif			IRRITACIÓN NARIZ		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	6	7	13
		expuestos	3	16	19
	Total		9	23	32
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	23	68	91
		expuestos	37	66	103
	Total		60	134	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	6	23	29
		expuestos	7	13	20
	Total		13	36	49
Total	exposicion	no expuestos	35	98	133
		expuestos	47	95	142
	Total		82	193	275

13.15 Presión alta.

SEXO			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	17	34	51
		expuestos	15	22	37
	Total		32	56	88
Femenino	exposicion	no expuestos	43	79	122
		expuestos	48	94	142
	Total		91	173	264
Total	exposicion	no expuestos	60	113	173
		expuestos	63	116	179
	Total		123	229	352

Edad codificada			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	8	45	53
		expuestos	10	49	59
	Total		18	94	112
35-54	exposicion	no expuestos	24	51	75
		expuestos	19	49	68
	Total		43	100	143
55-94	exposicion	no expuestos	26	15	41
		expuestos	34	18	52
	Total		60	33	93
Total	exposicion	no expuestos	58	111	169
		expuestos	63	116	179
	Total		121	227	348

Años_comunidad_codificado			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	25	51	76
		expuestos	23	59	82
	Total		48	110	158
16-30	exposicion	no expuestos	17	31	48
		expuestos	19	37	56
	Total		36	68	104
31-más	exposicion	no expuestos	18	30	48
		expuestos	20	19	39
	Total		38	49	87
Total	exposicion	no expuestos	60	112	172
		expuestos	62	115	177
	Total		122	227	349

Ocupacion_codificada			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	36	65	101
		expuestos	42	68	110
	Total		78	133	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	4	8	12
		expuestos	5	3	8
	Total		9	11	20
Otras	exposicion	no expuestos	19	38	57
		expuestos	16	45	61
	Total		35	83	118
Total	exposicion	no expuestos	59	111	170
		expuestos	63	116	179
	Total		122	227	349

Ocup_ant_recod			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Agrícolas	exposicion	no expuestos	9	27	36
		expuestos	20	18	38
	Total		29	45	74
Otras	exposicion	no expuestos	51	86	137
		expuestos	43	98	141
	Total		94	184	278
Total	exposicion	no expuestos	60	113	173
		expuestos	63	116	179
	Total		123	229	352

ACTIVIDAD FÍSICA			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	18	48	66
		expuestos	26	41	67
	Total		44	89	133
No	exposicion	no expuestos	40	64	104
		expuestos	37	75	112
	Total		77	139	216
Total	exposicion	no expuestos	58	112	170
		expuestos	63	116	179
	Total		121	228	349

TRATAMIENTO MÉDICO			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	43	26	69
		expuestos	46	29	75
	Total		89	55	144
No	exposicion	no expuestos	17	86	103
		expuestos	16	87	103
	Total		33	173	206
Total	exposicion	no expuestos	60	112	172
		expuestos	62	116	178
	Total		122	228	350

PADECIMIENTOS PADRES			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	39	63	102
		expuestos	36	73	109
	Total		75	136	211
No	exposicion	no expuestos	13	46	59
		expuestos	25	37	62
	Total		38	83	121
Total	exposicion	no expuestos	52	109	161
		expuestos	61	110	171
	Total		113	219	332

ANTECEDENTE PROBLEMAS CORAZÓN			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	17	22	39
		expuestos	20	27	47
	Total		37	49	86
No	exposicion	no expuestos	37	86	123
		expuestos	41	83	124
	Total		78	169	247
Total	exposicion	no expuestos	54	108	162
		expuestos	61	110	171
	Total		115	218	333

Distancia codificada			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	21	40	61
		expuestos	10	26	36
	Total		31	66	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	7	18	25
		expuestos	15	27	42
	Total		22	45	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	27	42	69
		expuestos	37	57	94
	Total		64	99	163
Total	exposicion	no expuestos	55	100	155
		expuestos	62	110	172
	Total		117	210	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	19	43	62
		expuestos	31	55	86
Total			50	98	148
No	exposicion	no expuestos	40	67	107
		expuestos	32	60	92
Total			72	127	199
Total	exposicion	no expuestos	59	110	169
		expuestos	63	115	178
Total			122	225	347

Ingresopc_recodif			PRESIÓN ALTA		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	6	8	14
		expuestos	8	11	19
Total			14	19	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	33	58	91
		expuestos	34	69	103
Total			67	127	194
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	7	22	29
		expuestos	9	11	20
Total			16	33	49
Total	exposicion	no expuestos	46	88	134
		expuestos	51	91	142
Total			97	179	276

13.16 Gastritis.

SEXO			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	15	35	50
		expuestos	9	28	37
	Total		24	63	87
Femenino	exposicion	no expuestos	37	85	122
		expuestos	49	93	142
	Total		86	178	264
Total	exposicion	no expuestos	52	120	172
		expuestos	58	121	179
	Total		110	241	351

Edad_codificada			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	16	37	53
		expuestos	12	47	59
	Total		28	84	112
35-54	exposicion	no expuestos	22	53	75
		expuestos	27	41	68
	Total		49	94	143
55-94	exposicion	no expuestos	13	28	41
		expuestos	19	33	52
	Total		32	61	93
Total	exposicion	no expuestos	51	118	169
		expuestos	58	121	179
	Total		109	239	348

Años comunidad codificado			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	23	52	75
		expuestos	25	57	82
Total			48	109	157
16-30	exposicion	no expuestos	14	34	48
		expuestos	14	42	56
Total			28	76	104
31-más	exposicion	no expuestos	14	34	48
		expuestos	19	20	39
Total			33	54	87
Total	exposicion	no expuestos	51	120	171
		expuestos	58	119	177
Total			109	239	348

Ocupacion codificada			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	30	71	101
		expuestos	44	66	110
Total			74	137	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	5	7	12
		expuestos	2	6	8
Total			7	13	20
Otras	exposicion	no expuestos	16	40	56
		expuestos	12	49	61
Total			28	89	117
Total	exposicion	no expuestos	51	118	169
		expuestos	58	121	179
Total			109	239	348

Ocup ant recod			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	11	24	35
		expuestos	13	25	38
	Total		24	49	73
Otras	exposicion	no expuestos	41	96	137
		expuestos	45	96	141
	Total		86	192	278
Total	exposicion	no expuestos	52	120	172
		expuestos	58	121	179
	Total		110	241	351

ACTIVIDAD FÍSICA			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	22	44	66
		expuestos	22	45	67
	Total		44	89	133
No	exposicion	no expuestos	28	75	103
		expuestos	36	76	112
	Total		64	151	215
Total	exposicion	no expuestos	50	119	169
		expuestos	58	121	179
	Total		108	240	348

TRATAMIENTO MÉDICO			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	28	41	69
		expuestos	28	47	75
	Total		56	88	144
No	exposicion	no expuestos	24	78	102
		expuestos	29	74	103
	Total		53	152	205
Total	exposicion	no expuestos	52	119	171
		expuestos	57	121	178
	Total		109	240	349

ANTECEDENTE GASTRITIS			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	24	23	47
		expuestos	25	25	50
	Total		49	48	97
No	exposicion	no expuestos	24	92	116
		expuestos	29	89	118
	Total		53	181	234
Total	exposicion	no expuestos	48	115	163
		expuestos	54	114	168
	Total		102	229	331

Distancia codificada			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	15	46	61
		expuestos	11	25	36
	Total		26	71	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	9	16	25
		expuestos	12	30	42
	Total		21	46	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	25	44	69
		expuestos	34	60	94
	Total		59	104	163
Total	exposicion	no expuestos	49	106	155
		expuestos	57	115	172
	Total		106	221	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	18	43	61
		expuestos	26	60	86
	Total		44	103	147
No	exposicion	no expuestos	31	76	107
		expuestos	32	60	92
	Total		63	136	199
Total	exposicion	no expuestos	49	119	168
		expuestos	58	120	178
	Total		107	239	346

Exposición animalesycultivos			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
No exposición	no expuestos		26	72	98
		expuestos	49	98	147
	Total		75	170	245
Exposición	exposicion	no expuestos	19	46	65
		expuestos	8	21	29
	Total		27	67	94
Total	exposicion	no expuestos	45	118	163
		expuestos	57	119	176
	Total		102	237	339

Ingresopc recodif			GASTRITIS		Total
			Sí	No	
menos 25 mil	exposicion	no expuestos	4	10	14
		expuestos	8	11	19
	Total		12	21	33
25-100000 mil	exposicion	no expuestos	29	61	90
		expuestos	35	68	103
	Total		64	129	193
más de 100 mil	exposicion	no expuestos	6	23	29
		expuestos	7	13	20
	Total		13	36	49
Total	exposicion	no expuestos	39	94	133
		expuestos	50	92	142
	Total		89	186	275

13.17 Malformaciones congénitas.

SEXO			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
Maculino	exposicion	no expuestos	7	44	51
		expuestos	4	33	37
	Total		11	77	88
Femenino	exposicion	no expuestos	16	106	122
		expuestos	25	117	142
	Total		41	223	264
Total	exposicion	no expuestos	23	150	173
		expuestos	29	150	179
	Total		52	300	352

Edad codificada			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
18-34	exposicion	no expuestos	5	48	53
		expuestos	6	53	59
	Total		11	101	112
35-54	exposicion	no expuestos	9	66	75
		expuestos	15	53	68
	Total		24	119	143
55-94	exposicion	no expuestos	9	32	41
		expuestos	8	44	52
	Total		17	76	93
Total	exposicion	no expuestos	23	146	169
		expuestos	29	150	179
	Total		52	296	348

Años_comunidad_codificado			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
1-15	exposicion	no expuestos	13	63	76
		expuestos	15	67	82
	Total		28	130	158
16-30	exposicion	no expuestos	5	43	48
		expuestos	6	50	56
	Total		11	93	104
31-más	exposicion	no expuestos	5	43	48
		expuestos	8	31	39
	Total		13	74	87
Total	exposicion	no expuestos	23	149	172
		expuestos	29	148	177
	Total		52	297	349

Ocupacion_codificada			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
Ama de casa	exposicion	no expuestos	13	88	101
		expuestos	19	91	110
	Total		32	179	211
Agrícolas	exposicion	no expuestos	1	11	12
		expuestos	1	7	8
	Total		2	18	20
Otras	exposicion	no expuestos	8	49	57
		expuestos	9	52	61
	Total		17	101	118
Total	exposicion	no expuestos	22	148	170
		expuestos	29	150	179
	Total		51	298	349

Ocup_ant_recod			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
Agricultoras	exposicion	no expuestos	7	29	36
		expuestos	6	32	38
	Total		13	61	74
Otras	exposicion	no expuestos	16	121	137
		expuestos	23	118	141
	Total		39	239	278
Total	exposicion	no expuestos	23	150	173
		expuestos	29	150	179
	Total		52	300	352

Distancia_codificada			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
0-500metros	exposicion	no expuestos	11	50	61
		expuestos	3	33	36
	Total		14	83	97
500-1000metros	exposicion	no expuestos	4	21	25
		expuestos	8	34	42
	Total		12	55	67
más de 1000 metros	exposicion	no expuestos	4	65	69
		expuestos	16	78	94
	Total		20	143	163
Total	exposicion	no expuestos	19	136	155
		expuestos	27	145	172
	Total		46	281	327

USO DE PLAGUICIDAS EN EL HOGAR			MALFORMACIONES		Total
			Sí	No	
Sí	exposicion	no expuestos	9	53	62
		expuestos	13	73	86
	Total		22	126	148
No	exposicion	no expuestos	14	93	107
		expuestos	16	76	92
	Total		30	169	199
Total	exposicion	no expuestos	23	146	169
		expuestos	29	149	178
	Total		52	295	347

Anexo 14: Variables en la ecuación de regresión logística para los síntomas y enfermedades

14.1. Variables en la ecuación de regresión logística para irritación, quemazón de piel y sarpullidos.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a expos	,797	,341	5,455	1	,020	2,220	1,137	4,334
SEXO(1)	,307	,591	,269	1	,604	1,359	,427	4,329
EDAD	-,021	,014	2,227	1	,136	,980	,953	1,007
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,014	,010	1,912	1	,167	1,014	,994	1,033
Reg.Ocupación			1,870	2	,392			
Reg.Ocupación(1)	,818	,678	1,455	1	,228	2,266	,600	8,558
Reg.Ocupación(2)	,341	,459	,552	1	,457	1,407	,572	3,458
Reg.OcupAnt	-,135	,388	,121	1	,728	,874	,408	1,870
Reg.ActFisica	,053	,326	,026	1	,871	1,054	,557	1,997
Reg.TratamientoMedico	,657	,350	3,514	1	,061	1,928	,971	3,831
Reg.AntPresion	-,036	,334	,012	1	,914	,964	,501	1,856
Reg.AntCorazon	,171	,344	,246	1	,620	1,186	,604	2,328
Reg.AntGastritis	-,292	,349	,698	1	,403	,747	,377	1,481
Reg.Distancia			3,456	2	,178			
Reg.Distancia(1)	,499	,404	1,524	1	,217	1,648	,746	3,640
Reg.Distancia(2)	,650	,368	3,122	1	,077	1,915	,931	3,936
Reg.Usoplaguicidas	-,019	,320	,004	1	,952	,981	,524	1,836
Exposición_animalesycultivos	,318	,368	,749	1	,387	1,374	,669	2,825
Ingreso_per_capita	,000	,000	,011	1	,918	1,000	1,000	1,000
Constante	-1,548	,969	2,550	1	,110	,213		

14.2. Variables en la ecuación de regresión logística para mareos.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a expos	,697	,331	4,446	1	,035	2,008	1,050	3,838
SEXO(1)	,264	,581	,206	1	,650	1,302	,417	4,065
EDAD	,013	,013	,946	1	,331	1,013	,987	1,040
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,005	,010	,265	1	,607	1,005	,986	1,024
Reg.Ocupación			1,762	2	,414			
Reg.Ocupación(1)	-,202	,711	,081	1	,776	,817	,203	3,293
Reg.Ocupación(2)	-,598	,456	1,719	1	,190	,550	,225	1,345
Reg.OcupAnt	-,525	,384	1,869	1	,172	,592	,279	1,256
Reg.ActFisica	,038	,321	,014	1	,905	1,039	,554	1,948
Reg.TratamientoMedico	,356	,373	,911	1	,340	1,427	,688	2,962
Reg.AntPresion	,155	,333	,216	1	,642	1,168	,608	2,243
Reg.AntCorazon	,244	,343	,507	1	,476	1,277	,652	2,500
Reg.AntGastritis	,804	,345	5,425	1	,020	2,234	1,136	4,395
Reg.Distancia			4,809	2	,090			
Reg.Distancia(1)	,886	,405	4,784	1	,029	2,425	1,096	5,365
Reg.Distancia(2)	,235	,363	,417	1	,518	1,264	,621	2,576
Reg.Usoplaguicidas	-,523	,316	2,737	1	,098	,593	,319	1,101
Exposición_animalesycultivos	1,137	,370	9,419	1	,002	3,116	1,508	6,439
Ingreso_per_capita	,000	,000	6,661	1	,010	1,000	1,000	1,000
Regresionalta	,073	,361	,041	1	,840	1,076	,530	2,184
Constante	-,774	,953	,659	1	,417	,461		

14.3. Variables en la ecuación de regresión logística para diarreas.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a								
expos	,660	,340	3,764	1	,05	1,934	,993	3,765
SEXO(1)	,442	,587	,565	1	,45	1,555	,492	4,918
EDAD	-,009	,014	,411	1	,52	,991	,965	1,018
AÑOS_DE_VI	-,011	,010	1,128	1	,29	,989	,969	1,009
Reg.Ocupaci			,199	2	,91			
Reg.Ocupaci	-,337	,790	,183	1	,67	,714	,152	3,354
Reg.Ocupaci	-,075	,453	,027	1	,87	,928	,382	2,253
RegOcupAnt	,048	,393	,015	1	,90	1,049	,485	2,267
Reg.ActFisica	,002	,331	,000	1	1,00	1,002	,524	1,916
Reg.Tratamie	,381	,358	1,133	1	,29	1,463	,726	2,951
Reg.AntPresi	-,147	,342	,184	1	,67	,863	,442	1,688
Reg.AntCoraz	,424	,346	1,501	1	,22	1,528	,775	3,012
Reg.AntGastr	,842	,338	6,196	1	,01	2,322	1,196	4,506
Reg.Distanci			2,409	2	,30			
Reg.Distanci	,621	,407	2,327	1	,13	1,861	,838	4,134
Reg.Distanci	,320	,375	,727	1	,39	1,377	,660	2,872
Reg.Usoplaga	-,049	,323	,023	1	,88	,953	,506	1,793
Exposición_a	,202	,375	,290	1	,59	1,224	,587	2,552
nimalesyculti								
Ingreso_per_	,000	,000	,448	1	,50	1,000	1,000	1,000
Constante	-1,439	,990	2,111	1	,15	,237		

14.4. Variables en la ecuación de regresión logística para dolor de las articulaciones.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a								
expos	0,626	,335	3,506	1	,061	1,871	0,971	3,605
SEXO(1)	0,338	,576	0,345	1	,557	1,402	0,454	4,333
EDAD	0,013	,014	0,853	1	,356	1,013	0,986	1,041
AÑOS_DE_VMIR_EN_LA_C	-,003	,010	,100	1	,752	,997	,978	1,016
OMUNIDAD								
Reg.Ocupación			2,802	2	,246			
Reg.Ocupación(1)	-1,236	,738	2,802	1	,094	,291	,068	1,235
Reg.Ocupación(2)	-,079	,457	,030	1	,863	,924	,378	2,263
RegOcupAnt	-,0799	,384	4,314	1	,038	,450	,212	0,956
Reg.ActFisica	,000	,334	,000	1	,999	1,000	,520	1,925
Reg.TratamientoMedico	1,071	,367	8,491	1	,004	2,917	1,420	5,993
Reg.AntPresion	0,194	,336	0,334	1	,563	1,214	0,629	2,346
Reg.AntCorazon	0,215	,365	0,346	1	,556	1,240	0,606	2,535
Reg.AntGastritis	0,318	,355	0,801	1	,371	1,374	0,685	2,754
Reg.Distancia			,153	2	,926			
Reg.Distancia(1)	0,159	,418	0,146	1	,703	1,173	0,517	2,659
Reg.Distancia(2)	0,022	,374	0,004	1	,952	1,023	0,492	2,128
Reg.Usoplaguicidas	0,703	,329	4,560	1	,033	2,021	1,060	3,854
Exposición_animalesycultivos	0,761	,378	4,039	1	,044	2,140	1,019	4,493
Ingreso_per_capita	,000	,000	2,159	1	,142	1,000	1,000	1,000
Constante	-,697	,959	,529	1	,467	,498		

14.5. Variables en la ecuación de regresión logística para visión borrosa.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,622	,337	3,412	1	,065	1,862	,963	3,603
SEXO(1)	-,413	,561	,543	1	,461	,661	,220	1,986
EDAD	,016	,013	1,444	1	,230	1,016	,990	1,042
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,005	,009	,243	1	,622	,995	,977	1,014
Reg.Ocupación			,921	2	,631			
Reg.Ocupación(1)	-,663	,692	,919	1	,338	,515	,133	1,999
Reg.Ocupación(2)	-,015	,452	,001	1	,974	,985	,406	2,390
RegOcupAnt	-,065	,374	,030	1	,862	,937	,450	1,950
Reg.ActFisica	,105	,317	0,110	1	,740	1,111	,597	2,069
Reg.TratamientoMedico	,490	,341	2,061	1	,151	1,633	,836	3,188
Reg.AntPresion	,206	,329	0,393	1	,531	1,229	,645	2,340
Reg.AntCorazon	,614	,332	3,421	1	,064	1,848	,964	3,544
Reg.AntGastritis	,273	,337	0,656	1	,418	1,314	,679	2,543
Reg.Distancia			,338	2	,844			
Reg.Distancia(1)	,229	,399	0,330	1	,566	1,258	,575	2,752
Reg.Distancia(2)	,047	,358	0,017	1	,896	1,048	,519	2,116
Reg.Usoplaguicidas	-,152	,313	,235	1	,628	,859	,465	1,588
Exposición_animalesycultivos	,990	,361	7,529	1	,006	2,690	1,327	5,454
Ingreso_per_capita	,000	,000	,562	1	,453	1,000	1,000	1,000
Constante	-1,744	,955	3,334	1	,068	,175		

14.6. Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de nariz.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,538	,356	2,283	1	,131	1,712	,852	3,441
SEXO(1)	,447	,592	,570	1	,450	1,564	,490	4,988
EDAD	-,020	,015	1,795	1	,180	,980	,953	1,009
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,003	,010	,105	1	,746	,997	,976	1,017
Reg.Ocupación			2,301	2	,317			
Reg.Ocupación(1)	,203	,737	,076	1	,783	1,225	,289	5,190
Reg.Ocupación(2)	-,667	,453	2,164	1	,141	,513	,211	1,248
RegOcupAnt	-,212	,410	,266	1	,606	,809	,362	1,808
Reg.ActFisica	-,095	,337	,079	1	,779	,910	,470	1,761
Reg.TratamientoMedico	,398	,369	1,165	1	,280	1,489	,723	3,066
Reg.AntPresion	-,059	,353	,028	1	,867	,943	,472	1,883
Reg.AntCorazon	,448	,358	1,567	1	,211	1,566	,776	3,160
Reg.AntGastritis	,490	,347	1,987	1	,159	1,632	,826	3,225
Reg.Distancia			2,624	2	,269			
Reg.Distancia(1)	-,051	,416	,015	1	,903	,951	,421	2,148
Reg.Distancia(2)	-,627	,401	2,449	1	,118	,534	,244	1,171
Reg.Usoplaguicidas	-,459	,340	1,819	1	,177	,632	,325	1,231
Exposición_animalesycultivos	,567	,383	2,199	1	,138	1,763	,833	3,732
Ingreso_per_capita	,000	,000	,089	1	,765	1,000	1,000	1,000
Constante	-,061	1,006	,004	1	,951	,940		

14.7. Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de ojos.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,531	,316	2,833	1	,092	1,701	,916	3,158
SEXO(1)	,081	,542	,022	1	,881	1,084	,375	3,139
EDAD	,004	,013	,118	1	,732	1,004	,980	1,030
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,003	,009	,112	1	,738	1,003	,986	1,021
Reg.Ocupación			,042	2	,979			
Reg.Ocupación(1)	,066	,658	,010	1	,920	1,069	,294	3,884
Reg.Ocupación(2)	-,074	,430	,029	1	,864	,929	,400	2,160
RegOcupAnt	-,050	,364	,019	1	,891	,951	,466	1,940
Reg.ActFisica	,094	,301	,097	1	,756	1,098	,608	1,983
Reg.TratamientoMedico	-,306	,333	,848	1	,357	,736	,383	1,413
Reg.AntPresion	-,301	,312	,930	1	,335	,740	,401	1,365
Reg.AntCorazon	,326	,323	1,021	1	,312	1,386	,736	2,608
Reg.AntGastritis	,552	,325	2,879	1	,090	1,736	,918	3,284
Reg.Distancia			,983	2	,612			
Reg.Distancia(1)	,369	,384	,927	1	,336	1,447	,682	3,069
Reg.Distancia(2)	,199	,344	,333	1	,564	1,220	,621	2,393
Reg.Usoplaguicidas	,181	,297	,372	1	,542	1,199	,669	2,146
Exposición_animalesycultivos	,858	,347	6,109	1	,013	2,357	1,194	4,653
Ingreso_per_capita	,000	,000	1,872	1	,171	1,000	1,000	1,000
Constante	-,770	,897	,737	1	,391	,463		

14.8. Variables en la ecuación de regresión logística para temblor de extremidades.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,529	,388	1,859	1	,173	1,697	,793	3,632
SEXO(1)	-,985	,731	1,815	1	,178	,373	,089	1,565
EDAD	-,011	,015	,541	1	,462	,989	,960	1,019
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,005	,011	,198	1	,657	,995	,974	1,017
Reg.Ocupación			1,801	2	,406			
Reg.Ocupación(1)	-,166	,760	,048	1	,827	,847	,191	3,757
Reg.Ocupación(2)	,809	,624	1,685	1	,194	2,247	,662	7,626
RegOcupAnt	-,045	,429	,011	1	,916	,956	,413	2,214
Reg.ActFisica	-,029	,374	,006	1	,938	,972	,466	2,024
Reg.TratamientoMedico	1,169	,407	8,247	1	,004	3,218	1,449	7,147
Reg.AntPresion	,141	,393	0,128	1	,721	1,151	,533	2,488
Reg.AntCorazon	,156	,384	0,165	1	,684	1,169	,551	2,479
Reg.AntGastritis	,263	,387	0,462	1	,497	1,301	,609	2,778
Reg.Distancia			1,529	2	,465			
Reg.Distancia(1)	-,160	,491	,107	1	,744	,852	,325	2,231
Reg.Distancia(2)	,405	,409	0,978	1	,323	1,499	,672	3,344
Reg.Usoplaguicidas	-,394	,369	1,139	1	,286	,674	,327	1,390
Exposición_animalesycultivos	,575	,408	1,986	1	,159	1,777	,799	3,955
Ingreso_per_capita	,000	,000	1,664	1	,197	1,000	1,000	1,000
Constante	-1,221	1,098	1,237	1	,266	,295		

14.9. Variables en la ecuación de regresión logística para dolor de cabeza.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a expos	,501	,380	1,741	1	,187	1,650	,784	3,472
SEXO(1)	,699	,673	1,078	1	,299	2,011	,538	7,521
EDAD	-,047	,015	9,434	1	,002	0,954	,925	0,983
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,006	,010	,336	1	,562	,994	,975	1,014
Reg.Ocupación			1,409	2	,494			
Reg.Ocupación(1)	,786	,842	0,871	1	,351	2,194	,421	11,427
Reg.Ocupación(2)	-,386	,557	,480	1	,488	,680	,228	2,026
RegOcupAnt	,361	,461	0,614	1	,433	1,435	,582	3,539
Reg.ActFisica	,132	,364	0,132	1	,717	1,141	,559	2,332
Reg.TratamientoMedico	,511	,434	1,385	1	,239	1,667	,712	3,903
Reg.AntPresion	,300	,376	0,636	1	,425	1,350	,646	2,821
Reg.AntCorazon	,075	,392	0,037	1	,848	1,078	,500	2,324
Reg.AntGastritis	-,233	,400	,340	1	,560	,792	,362	1,734
Reg.Distancia			,276	2	,871			
Reg.Distancia(1)	-,209	,455	,210	1	,647	,812	,333	1,980
Reg.Distancia(2)	,024	,416	0,003	1	,955	1,024	,453	2,314
Reg.Usoplaguicidas	-,423	,353	1,436	1	,231	,655	,328	1,308
Exposición_animalesycultivos	,606	,421	2,072	1	,150	1,832	,803	4,180
Ingreso_per_capita	,000	,000	5,101	1	,024	1,000	1,000	1,000
Regpresionalta	-,535	,414	1,666	1	,197	,586	,260	1,320
Constante	2,639	1,079	5,978	1	,014	13,998		

14.10. Variables en la ecuación de regresión logística para malformaciones congénitas.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a expos	,421	,454	,858	1	,354	1,523	,625	3,711
SEXO(1)	,450	,910	,245	1	,621	1,569	,264	9,328
EDAD	-,010	,019	,283	1	,595	,990	,955	1,027
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,005	,013	,147	1	,701	1,005	,979	1,032
Reg.Ocupación			,727	2	,695			
Reg.Ocupación(1)	-,166	1,237	,018	1	,893	,847	,075	9,573
Reg.Ocupación(2)	,567	,682	,690	1	,406	1,762	,463	6,711
RegOcupAnt	,154	,513	,091	1	,763	1,167	,427	3,190
Reg.ActFisica	,384	,446	,740	1	,390	1,468	,612	3,520
Reg.TratamientoMedico	-,114	,493	,054	1	,817	,892	,339	2,344
Reg.AntPresion	-,088	,449	,038	1	,845	,916	,380	2,208
Reg.AntCorazon	,360	,456	,623	1	,430	1,433	,586	3,501
Reg.AntGastritis	-,209	,463	,204	1	,651	,811	,328	2,009
Reg.Distancia			1,548	2	,461			
Reg.Distancia(1)	,642	,523	1,511	1	,219	1,901	,682	5,296
Reg.Distancia(2)	,155	,514	,090	1	,764	1,167	,426	3,200
Reg.Usoplaguicidas	,009	,424	,000	1	,983	1,009	,439	2,318
Exposición_animalesycultivos	,410	,486	,712	1	,399	1,507	,581	3,911
Ingreso_per_capita	,000	,000	1,485	1	,223	1,000	1,000	1,000
Constante	-2,740	1,454	3,551	1	,060	,065		

14.11. Variables en la ecuación de regresión logística para fiebre.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,345	,335	1,059	1	,303	1,412	,732	2,722
SEXO(1)	,549	,569	,933	1	,334	1,732	,568	5,282
EDAD	-,017	,014	1,540	1	,215	,983	,956	1,010
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,009	,011	,753	1	,385	,991	,971	1,012
Reg.Ocupación			1,101	2	,577			
Reg.Ocupación(1)	,194	,730	,071	1	,790	1,215	,290	5,083
Reg.Ocupación(2)	-,435	,438	,984	1	,321	,647	,274	1,529
Reg.OcupAnt	,284	,382	,555	1	,456	1,329	,629	2,807
Reg.ActFisica	-,100	,331	,091	1	,763	,905	,473	1,731
Reg.TratamientoMedico	-,064	,356	,033	1	,856	,938	,467	1,883
Reg.AntPresion	,175	,340	,266	1	,606	1,192	,612	2,321
Reg.AntCorazon	-,186	,358	,269	1	,604	,831	,412	1,674
Reg.AntGastritis	,567	,336	2,840	1	,092	1,763	,912	3,409
Reg.Distancia			,901	2	,637			
Reg.Distancia(1)	,283	,414	,467	1	,495	1,327	,589	2,990
Reg.Distancia(2)	,321	,369	,759	1	,384	1,379	,669	2,840
Reg.Usoplaguicidas	,138	,323	,182	1	,669	1,148	,610	2,161
Exposición_animalesycultivos	,182	,367	,245	1	,621	1,199	,584	2,461
Ingreso_per_capita	,000	,000	,215	1	,643	1,000	1,000	1,000
Constante	-,920	,965	,909	1	,340	,398		

14.12. Variables en la ecuación de regresión logística para irritación de garganta.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,314	,341	0,847	1	,357	1,369	,701	2,672
SEXO(1)	,798	,606	1,734	1	,188	2,220	,677	7,281
EDAD	-,018	,014	1,707	1	,191	,982	,955	1,009
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,014	,010	1,740	1	,187	,987	,967	1,007
Reg.Ocupación			1,178	2	,555			
Reg.Ocupación(1)	,427	,767	0,310	1	,578	1,532	,341	6,884
Reg.Ocupación(2)	-,406	,452	,808	1	,369	,666	,275	1,615
Reg.OcupAnt	-,140	,402	,121	1	,728	,869	,395	1,912
Reg.ActFisica	-,027	,332	,007	1	,935	,973	,508	1,865
Reg.TratamientoMedico	,900	,369	5,960	1	,015	2,459	1,194	5,063
Reg.AntPresion	,353	,348	1,034	1	,309	1,424	,720	2,815
Reg.AntCorazon	,604	,350	2,979	1	,084	1,830	,921	3,634
Reg.AntGastritis	,635	,339	3,517	1	,061	1,887	,972	3,665
Reg.Distancia			,658	2	,720			
Reg.Distancia(1)	,128	,410	0,097	1	,756	1,136	,509	2,536
Reg.Distancia(2)	-,227	,380	,358	1	,550	,797	,378	1,678
Reg.Usoplaguicidas	-,117	,329	,127	1	,721	,889	,467	1,694
Exposición_animalesycultivos	,265	,375	0,499	1	,480	1,303	,625	2,715
Ingreso_per_capita	,000	,000	3,035	1	,081	1,000	1,000	1,000
Constante	-,521	1,006	,268	1	,605	,594		

14.13. Variables en la ecuación de regresión logística para vómitos.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,271	,377	,515	1	,473	1,311	,626	2,747
SEXO(1)	,177	,686	,067	1	,796	1,194	,311	4,581
EDAD	-,024	,016	2,116	1	,146	,976	,946	1,008
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,021	,013	2,715	1	,099	,980	,956	1,004
Reg.Ocupación			1,643	2	,440			
Reg.Ocupación(1)	-1,424	1,167	1,487	1	,223	,241	,024	2,374
Reg.Ocupación(2)	,141	,524	,073	1	,787	1,152	,412	3,218
RegOcupAnt	-,984	,515	3,650	1	,056	,374	,136	1,026
Reg.ActFisica	-,357	,378	,893	1	,345	,699	,333	1,468
Reg.TratamientoMedico	,420	,407	1,065	1	,302	1,521	,686	3,375
Reg.AntPresion	-,522	,394	1,759	1	,185	,593	,274	1,283
Reg.AntCorazon	,783	,391	4,016	1	,045	2,188	1,017	4,706
Reg.AntGastritis	,808	,373	4,692	1	,030	2,244	1,080	4,662
Reg.Distancia			3,014	2	,222			
Reg.Distancia(1)	,785	,457	2,953	1	,086	2,192	,896	5,364
Reg.Distancia(2)	,183	,428	,182	1	,670	1,200	,518	2,779
Reg.Usoplaguicidas	,119	,364	,107	1	,744	1,126	,551	2,301
Exposición_animalesycultivos	,335	,420	,637	1	,425	1,399	,613	3,188
Ingreso_per_capita	,000	,000	,906	1	,341	1,000	1,000	1,000
Constante	,710	1,132	,393	1	,531	2,034		

14.14. Variables en la ecuación de regresión logística para presión alta.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,199	,387	,265	1	,606394	1,221	,572	2,607
SEXO(1)	,956	,669	2,039	1	,153279	2,600	,701	9,650
EDAD	,037	,016	5,459	1	,019464	1,038	1,006	1,071
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,003	,011	0,074	1	,785013	1,003	,982	1,025
Reg.Ocupación			2,842	2	,241511			
Reg.Ocupación(1)	,294	,807	0,133	1	,715502	1,342	,276	6,530
Reg.Ocupación(2)	-,825	,511	2,611	1	,106153	,438	,161	1,192
RegOcupAnt	,321	,451	0,507	1	,476322	1,379	,570	3,335
Reg.ActFisica	,071	,373	0,037	1	,848376	1,074	,517	2,230
Reg.TratamientoMedico	1,897	,390	23,682	1	,000001	6,667	3,105	14,315
Reg.AntPresion	,821	,414	3,937	1	,047249	2,273	1,010	5,115
Reg.AntCorazon	,263	,389	0,455	1	,499947	1,300	,606	2,789
Reg.AntGastritis	-,847	,423	4,017	1	,045040	,429	,187	,981
Reg.Distancia			2,855	2	,239908			
Reg.Distancia(1)	-,708	,485	2,131	1	,144338	,493	,190	1,275
Reg.Distancia(2)	-,537	,412	1,699	1	,192478	,584	,261	1,311
Reg.Usoplaguicidas	-,388	,373	1,079	1	,298832	,679	,326	1,410
Exposición_animalesycultivos	,558	,423	1,741	1	,186988	1,747	,763	4,004
Ingreso_per_capita	,000	,000	,698	1	,403574	1,000	1,000	1,000
Constante	-3,971	1,178	11,370	1	,000746	,019		

14.15. Variables en la ecuación de regresión logística para gastritis.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,174	,369	,223	1	,63713	1,190	,578	2,452
SEXO(1)	-,077	,674	,013	1	,90875	,926	,247	3,471
EDAD	-,016	,015	1,063	1	,30247	,984	,956	1,014
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	,013	,011	1,633	1	,20125	1,014	,993	1,035
Reg.Ocupación			2,389	2	,30283			
Reg.Ocupación(1)	,987	,755	1,708	1	,19126	2,683	,611	11,783
Reg.Ocupación(2)	,482	,540	0,797	1	,37196	1,620	,562	4,671
RegOcupAnt	,416	,425	0,959	1	,32740	1,517	,659	3,490
Reg.ActFisica	,272	,348	0,612	1	,43421	1,312	,664	2,594
Reg.TratamientoMedico	,378	,389	0,943	1	,33140	1,460	,680	3,131
Reg.AntPresion	-,208	,372	,313	1	,57557	,812	,392	1,682
Reg.AntCorazon	1,394	,366	14,466	1	,00014	4,030	1,965	8,264
Reg.AntGastritis	1,377	,361	14,598	1	,00013	3,965	1,956	8,037
Reg.Distancia			,355	2	,83737			
Reg.Distancia(1)	,147	,448	0,108	1	,74256	1,159	,481	2,788
Reg.Distancia(2)	-,146	,411	,127	1	,72201	,864	,386	1,933
Reg.Usoplaguicidas	,044	,350	0,016	1	,90079	1,045	,526	2,074
Exposición_animalesycultivos	-,244	,406	,362	1	,54760	,783	,353	1,737
Ingreso_per_capita	,000	,000	3,581	1	,05846	1,000	1,000	1,000
Constante	-1,855	1,100	2,842	1	,09185	,156		

14.16. Variables en la ecuación de regresión logística para taquicardia.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1ª								
expos	,118	,382	,094	1	,759	1,125	,532	2,380
SEXO(1)	,502	,677	,549	1	,459	1,652	,438	6,228
EDAD	-,009	,016	,329	1	,566	,991	,961	1,022
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-,008	,011	,545	1	,460	,992	,970	1,014
Reg.Ocupación			,370	2	,831			
Reg.Ocupación(1)	,430	,851	,255	1	,613	1,538	,290	8,160
Reg.Ocupación(2)	-,143	,494	,084	1	,772	,867	,329	2,282
RegOcupAnt	,471	,434	1,179	1	,278	1,602	,684	3,752
Reg.ActFisica	-,217	,376	,332	1	,564	,805	,385	1,682
Reg.TratamientoMedico	,747	,393	3,613	1	,057	2,110	,977	4,555
Reg.AntPresion	1,160	,445	6,795	1	,009	3,190	1,334	7,630
Reg.AntCorazon	,029	,391	,005	1	,941	1,029	,479	2,213
Reg.AntGastritis	,406	,377	1,157	1	,282	1,501	,716	3,144
Reg.Distancia			,538	2	,764			
Reg.Distancia(1)	,337	,462	,532	1	,466	1,401	,567	3,462
Reg.Distancia(2)	,144	,415	,120	1	,729	1,155	,511	2,606
Reg.Usoplaguicidas	-,045	,367	,015	1	,902	,956	,465	1,963
Exposición_animalesycultivos	-,026	,419	,004	1	,950	,974	,428	2,215
Ingreso_per_capita	,000	,000	,024	1	,877	1,000	1,000	1,000
Constante	-2,948	1,150	6,573	1	,010	,052		

14.17. Variables en la ecuación de regresión logística para malestar estomacal.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	I.C. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a								
expos	-.262	,323	,657	1	,418	,770	,409	1,449
SEXO(1)	,136	,548	,062	1	,804	1,146	,391	3,356
EDAD	-.022	,013	2,785	1	,095	,979	,954	1,004
AÑOS_DE_VIVIR_EN_LA_COMUNIDAD	-.001	,009	,003	1	,953	,999	,982	1,018
Reg.Ocupación			1,700	2	,427			
Reg.Ocupación(1)	-.833	,712	1,369	1	,242	,435	,108	1,755
Reg.Ocupación(2)	,212	,438	,234	1	,629	1,236	,523	2,919
Reg.OcupAnt	,222	,372	,355	1	,551	1,248	,602	2,590
Reg.ActFisica	,144	,312	,212	1	,645	1,155	,626	2,130
Reg.TratamientoMedico	,549	,348	2,494	1	,114	1,732	,876	3,424
Reg.AntPresion	,481	,314	2,354	1	,125	1,618	,875	2,991
Reg.AntCorazon	,319	,338	,891	1	,345	1,376	,710	2,667
Reg.AntGastritis	,424	,336	1,592	1	,207	1,528	,791	2,952
Reg.Distancia			1,406	2	,495			
Reg.Distancia(1)	,325	,399	,661	1	,416	1,383	,633	3,024
Reg.Distancia(2)	-.181	,349	,268	1	,605	,835	,421	1,654
Reg.Usoplaguicidas	-.009	,306	,001	1	,975	,991	,543	1,806
Exposición_animalesycultivos	-.531	,351	2,290	1	,130	,588	,295	1,170
Ingreso_per_capita	,000	,000	,115	1	,734	1,000	1,000	1,000
Constante	,326	,909	,128	1	,720	1,385		

Anexo 15. Cronograma de actividades del Seminario

Actividad	Año 2013												Año 2014												Año 2015					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1 Redacción y presentación de una propuesta de para solicitud de fondos	■	■	■	■																										
2 Búsqueda de normas para evaluación de camiones cisternas	■	■	■	■																										
3 Coordinación logística para la visita a los acueductos	■	■	■	■	■	■	■	■	■																					
4 Recopilación de listas de abonados de los acueductos	■	■	■	■																										
5 Entrevistas a miembros de las juntas directivas de los asociaciones administradoras de los acueductos		■	■	■	■	■	■	■																						
6 Evaluación los sistemas de abastecimiento de agua (aplicación de instrumentos)		■	■	■	■	■	■	■																						
7 Descripción de los sistemas de abastecimiento de agua (toma de puntos de GPS y fotografías)		■	■	■	■	■	■	■																						
8 Elaboración de marco muestral y cálculo de la muestra		■	■	■	■	■	■	■																						
9 Validación y corrección del Cuestionario Epidemiológico y demás instrumentos			■	■	■	■	■	■	■																					
10 Presentación del cuestionario epidemiológico a los estudiantes de cuarto año de Salud Ambiental					■	■	■	■	■																					
11 Visita al EBAIS de Milano					■																									
12 Visita a la Clínica de Pocora					■																									
13 Visita al Ministerio de Salud y clínica de Siquirres					■																									
14 Aplicación del Cuestionario Epidemiológico									■	■	■	■																		
15 Recopilación y síntesis de estudios de SENARA y AyA realizados en el área									■	■	■	■																		
16 Tabulación de los resultados de la encuesta en excel									■	■	■	■		■	■															
17 Creación de base de datos y variables en SPSS														■	■	■	■													
18 Recodificación y depuración de la base de datos en SPSS																	■	■	■	■										
19 Recopilación de análisis de agua																	■	■	■	■	■									
20 Sistematización de análisis químicos del agua																		■	■	■	■									
21 Sistematización de análisis microbiológicos del agua																			■	■	■									
22 Tabulación de resultados de la evaluación de sistemas de abastecimiento																				■	■	■								
23 Confección de los Sistemas de Información Geográfica y mapas.																					■	■	■	■						

