

**“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA
IMPLANTACIÓN DE UNA BATERÍA DE INDICADORES
DE SALUD QUE FAVOREZCAN EL
ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE
DIAGNÓSTICO, INTERVENCIÓN Y VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA EN LAS POBLACIONES UBICADAS
EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE LA
PRESA ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO”**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

COMISIÓN ESTATAL DE AGUA DE JALISCO



**MARZO DE
2010**



COMISIÓN ESTATAL DE AGUA DE JALISCO

UNIDAD EJECUTORA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

GERENCIA DE INGENIERÍA

“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA BATERÍA DE INDICADORES DE SALUD QUE FAVOREZCAN EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE DIAGNÓSTICO, INTERVENCIÓN Y VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LAS POBLACIONES UBICADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE LA PRESA ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO”

INFORME FINAL

CONVENIO: CEA-UEAS-UASLP-01/2009

GUADALAJARA, JALISCO., MARZO DE 2010





DIRECTORIO COMISIÓN ESTATAL DE AGUA DE JALISCO

ING. RICARDO ROBLES VARELA

DIRECTOR

DE LA UNIDAD EJECUTORA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

ING. ROBERTO VALDEZ TAPIA

SUPERINTENDENTE DE PROYECTOS

UNIDAD EJECUTORA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

ING. LILIANA YASUTAKE KIMOTO

SUPERVISORA DE PROYECTO

UNIDAD EJECUTORA DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

DIRECTORIO UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

DR. FERNANDO DÍAZ-BARRIGA MARTÍNEZ

COORDINADOR GENERAL DEL PROYECTO

PROFESOR INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE MEDICINA, UASLP

DRA. GABRIELA DOMÍNGUEZ CORTINAS

LÍDER Y RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

EDITORA DEL INFORME

PROFESORA INVESTIGADORA DE LA FACULTAD DE MEDICINA, UASLP

DR. IVÁN NELINHO PÉREZ-MALDONADO

RESPONSABLE ANÁLISIS CLÍNICOS

“LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS LABDEAA BIOMEDIC, S.A. DE C.V.”

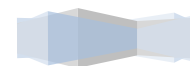
INCORPORADO AL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD, UASLP

QFB. LILIA ELISA BATRES ESQUIVEL

QUÍMICA ANALÍTICA, CROMATOGRFÍA DE GASES-MASAS

FACULTAD DE MEDICINA, LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL, UASLP

LQ. IZANAMI LÓPEZ ACOSTA



QUÍMICA ANALÍTICA, CROMATOGRAFÍA DE GASES-MASAS
FACULTAD DE MEDICINA, LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL, UASLP

QFB. LETICIA CARRIZALES YÁÑEZ
QUÍMICA ANALÍTICA, ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
FACULTAD DE MEDICINA, LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL, UASLP

M.C. SANDRA TERESA ORTA GARCÍA
QUÍMICA ANALÍTICA, ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
FACULTAD DE MEDICINA, LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL, UASLP

DRA. NADIA AZENET PELALLO M
QUÍMICA ANALÍTICA, CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN
FACULTAD DE MEDICINA, LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL, UASLP

DR. JONATHAN ISRAEL GUERRERO MARTÍNEZ
MEDICINA PEDIÁTRICA
HOSPITAL CENTRAL, SLP

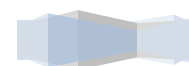
DR. JOSÉ DOMÍNGO MARTÍNEZ LUNA
MEDICINA INTEGRAL
HOSPITAL CENTRAL, SLP

DR. OMAR JAVIER GÓMEZ BAUTISTA
MEDICINA INTEGRAL
HOSPITAL CENTRAL, SLP

DR. TOMÁS MENDEZ RODRÍGUEZ
MEDICINA INTEGRAL
HOSPITAL CENTRAL, SLP

DR. GUSTAVO OLALDE RAMÍREZ
MEDICINA INTEGRAL
HOSPITAL CENTRAL, SLP

DR. ADRIÁN SALAZAR PRADO
MEDICINA INTEGRAL
HOSPITAL CENTRAL, SLP



M.C. RAÚL MORALES VILLEGAS
PSICOLOGÍA COMUNITARIA
FACULTAD DE MEDICINA, PMPCA, UASLP

LIC. PSIC. VÍCTOR MONTELONGO RODRÍGUEZ
PSICOLOGÍA COMUNITARIA
FACULTAD DE MEDICINA, UASLP

LIC. PSIC. HÉCTOR HARO CABRERO
PSICOLOGÍA COMUNITARIA
FACULTAD DE MEDICINA, UASLP

QFB. LILIANA DEL ROCÍO HERRERA ZARAGOZA
LOGÍSTICA DE MUESTREO Y TRABAJO DE CAMPO
PMPCA, UASLP

RUBÉN GUSTAVO REYES MARTÍNEZ
ASISTENCIA TÉCNICA, UASLP

JUAN CARLOS FERNÁNDEZ MACÍAS
ASISTENCIA TÉCNICA, UASLP

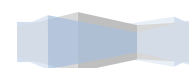
CAROLINA VOLKOVA GONZÁLEZ VEGA
ASISTENCIA TÉCNICA, UASLP



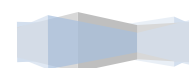
ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 22 |
| 1.1. OBJETIVO GENERAL | 22 |
| 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 23 |
| 2. ANTECEDENTES | 24 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 28 |
| 4. METODOLOGÍA | 30 |
| 4.1. Delimitación del área de estudio. | 31 |
| 4.2. Selección de las comunidades de estudio..... | 34 |
| 4.3. Selección de la población de estudio. | 44 |
| 4.4. Selección de una batería de indicadores sociales, ambientales y de salud..... | 57 |
| 4.5. Muestreo y trabajo de campo..... | 62 |
| 4.6. Análisis Epidemiológico. | 67 |
| 4.7. Análisis Multidimensional. | 69 |
| 4.7. Descripción metodológica de los indicadores sociales, ambientales y de salud seleccionados. | 72 |
| 5. RESULTADOS | 93 |
| 5.1. Resultados de la comunidad de estudio de Puente Grande. | 94 |
| 5.1.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de Puente Grande. | 94 |
| 5.1.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande. | 104 |
| 5.2. Resultados de la comunidad de estudio de El Salto. | 109 |
| 5.2.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de El Salto..... | 109 |
| 5.2.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto. | 119 |
| 5.2.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de El Salto. | 123 |
| 5.3. Resultados de la comunidad de estudio de Juanacatlán. | 126 |
| 5.3.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de Juanacatlán. | 126 |

| | |
|--|------------|
| 5.3.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de Juanacatlán. | 140 |
| 5.3.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de Juanacatlán. | 141 |
| 5.4. Resultados de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 143 |
| 5.4.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 143 |
| 5.4.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 153 |
| 5.4.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de La Cofradía. | 157 |
| 5.4.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de La Cofradía. | 158 |
| 5.5. Resultados de la comunidad de estudio Jardines de la Barranca. | 159 |
| 5.5.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio Jardines de la Barranca..... | 160 |
| 5.5.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca..... | 170 |
| 5.5.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca..... | 175 |
| 5.5.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca. | 175 |
| 5.6. Resultados de la comunidad de estudio Jalisco Sección II..... | 177 |
| 5.6.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio Jalisco Sección II..... | 177 |
| 5.6.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Sección II..... | 187 |
| 5.6.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio Jalisco Sección II. | 191 |
| 5.6.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio Jalisco Sección II. | 191 |
| 5.7. Resultados del análisis epidemiológico..... | 193 |
| 5.7.1. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores de morbilidad (M) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas. | 193 |
| 5.7.2. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores determinantes biológicos (DB) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas. | 212 |



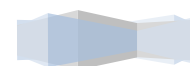
| | |
|--|------------|
| 5.7.3. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores determinantes sociales (DS) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas. | 224 |
| 5.7.4. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores de determinantes ambientales (DA) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas. | 230 |
| 5.8. Resultados del análisis multivariado y cálculo de los índices de vulnerabilidad comunitaria. | 256 |
| 5.8.1. Resultados de pruebas de viabilidad y pertinencia del análisis de componentes principales (ACP). | 256 |
| 5.8.2. Resultados del análisis de componentes principales (ACP). | 258 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 269 |
| 7. REFERENCIAS | 274 |
| ANEXO 1 | 279 |
| ANEXO 2 | 281 |
| ANEXO 3 | 284 |
| ANEXO 4 | 301 |
| ANEXO 5 | 305 |
| ANEXO 6 | 310 |
| ANEXO 7 | 333 |



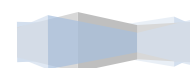
ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Esquema metodológico de la investigación..... | 29 |
| Figura 2. Región, subregión y cuenca hidrológica en donde se ubica el área de estudio..... | 30 |
| Figura 3. Ubicación de las comunidades seleccionadas para el estudio dentro de la cuenca Río Santiago-Guadalajara..... | 33 |
| Figura 4. Estaciones de muestreo 1 y 2 correspondientes a las comunidades de Jardines de la Barranca en el municipio de Guadalajara y Jalisco Sección II en el municipio de Tonalá..... | 34 |
| Figura 5. Estación de muestreo 3, correspondiente a la comunidad de Puente Grande en el municipio de Tonalá..... | 35 |
| Figura 6. Estación de muestreo 4, correspondiente a la comunidad de El Salto en el municipio del mismo nombre..... | 36 |
| Figura 7. Estaciones de muestreo 5 y 6 correspondientes a las comunidades de La Cofradía y Juanacatlán (zona centro), ambas pertenecientes al municipio de Juanacatlán..... | 37 |
| Figura 8. Escuela primaria pública en la comunidad Jardines de la Barranca.... | 44 |
| Figura 9. Escuelas primarias públicas en la comunidad Jalisco Sección II..... | 45 |
| Figura 10. Escuela primaria pública en la comunidad Puente Grande..... | 45 |
| Figura 11. Escuelas primarias públicas en la comunidad El Salto..... | 46 |
| Figura 12. Escuelas primarias públicas en las comunidades La Cofradía y Juanacatlán..... | 46 |
| Figura 13. Reuniones informativas con autoridades escolares y padres de familia de las diferentes comunidades de estudio..... | 47 |

| | |
|---|----|
| Figura 14. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de Puente Grande..... | 50 |
| Figura 15. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de El Salto..... | 51 |
| Figura 16. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de Juanacatlán..... | 52 |
| Figura 17. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de La Cofradía..... | 53 |
| Figura 18. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de Jardines de la Barranca..... | 54 |
| Figura 19. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad Jalisco Sección II..... | 55 |
| Figura 20. Colecta de muestras de sangre, orina, heces y exudados de la población infantil participante..... | 62 |
| Figura 21. Exploraciones clínicas realizadas a la población infantil participante... | 63 |
| Figura 22. Exploraciones clínicas realizadas a la población adulta participante... | 63 |
| Figura 23. Exploración neuropsicológica realizada a la población infantil participante, a partir de la aplicación de la Batería III Woodcock-Muñoz..... | 64 |
| Figura 24. Prevalencias por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de Puente Grande..... | 96 |
| Figura 25. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las baterías de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Puente Grande..... | 97 |



| | |
|---|-----|
| Figura 26. Prevalencias de los diferentes tipos de alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de Puente Grande..... | 98 |
| Figura 27. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Puente Grande..... | 104 |
| Figura 28. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande..... | 105 |
| Figura 29. Prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande..... | 106 |
| Figura 30. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande..... | 107 |
| Figura 31. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de El Salto..... | 111 |
| Figura 32. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de El Salto..... | 112 |
| Figura 33. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de El Salto..... | 113 |
| Figura 34. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de El Salto..... | 119 |
| Figura 35. Prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto..... | 120 |



| | |
|--|-----|
| Figura 36. Prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto..... | 121 |
| Figura 37. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto..... | 122 |
| Figura 38. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de Juanacatlán..... | 128 |
| Figura 39. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de Juanacatlán..... | 129 |
| Figura 40. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Juanacatlán..... | 130 |
| Figura 41. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Juanacatlán..... | 136 |
| Figura 42. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán..... | 137 |
| Figura 43. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán..... | 138 |
| Figura 44. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán..... | 139 |
| Figura 45. Resultados de las alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 145 |



| | |
|--|-----|
| Figura 46. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de La Cofradía..... | 146 |
| Figura 47. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de La Cofradía..... | 147 |
| Figura 48. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de La Cofradía..... | 153 |
| Figura 49. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 154 |
| Figura 50. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 155 |
| Figura 51. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 156 |
| Figura 52. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de Jardines de la Barranca..... | 162 |
| Figura 53. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Jardines de la Barranca..... | 163 |
| Figura 54. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de Jardines de la Barranca..... | 165 |

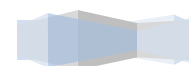


Figura 55. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Jardines de la Barranca.....170

Figura 56. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.....171

Figura 57. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.....172

Figura 58. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca...173

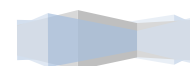
Figura 59. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad Jalisco Secc. II.....179

Figura 60. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II.....180

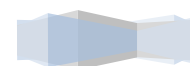
Figura 61. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad Jalisco Secc. II.....181

Figura 62. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad Jalisco Secc. II.....186

Figura 63. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II.....187



| | |
|--|-----|
| Figura 64. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de Jalisco Secc. II..... | 188 |
| Figura 65. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II..... | 189 |
| Figura 66. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de Puente Grande..... | 238 |
| Figura 67. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de El Salto..... | 239 |
| Figura 68. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de Juanacatlán..... | 240 |
| Figura 69. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de La Cofradía..... | 241 |
| Figura 70. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en Jardines de la Barranca..... | 242 |
| Figura 71. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad Jalisco Secc. II..... | 243 |
| Figura 72. Resultados de los niveles totales de riesgos sanitario (TRS) obtenidos en cada una de las comunidades de estudio..... | 248 |
| Figura 73. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Puente Grande, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 249 |
| Figura 74. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de El Salto, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 250 |



| | |
|--|-----|
| Figura 75. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Juanacatlán, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 251 |
| Figura 76. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de La Cofradía, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 252 |
| Figura 77. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Jardines de la Barranca, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 253 |
| Figura 78. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad Jalisco Secc. II, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico..... | 254 |
| Figura 79. Curvas de sedimentación para determinar el número de componentes adecuados para su análisis. La línea roja muestra los primeros cinco componentes en los que se muestra una franca caída..... | 258 |
| Figura 80. Modelo de las asociaciones ponderadas entre las variables observadas (indicadores) y los componentes extraídos. Los números seguidos de las flechas son los valores de R ² que representan la fuerza de las asociaciones y la fracción explicada por cada variable respecto a su componente de mayor saturación..... | 263 |
| Figura 81. Patrón de ordenamiento espacial en tres dimensiones (componentes 1, 2 y 3) de los puntajes obtenidos de las combinaciones lineales del total de variables para las comunidades de Puente Grande (PG), El Salto (ES), Juanacatlán (JN), La cofradía (CO), Jardines de la Barranca (JB), Jalisco Secc. II (JL) (casos)..... | 264 |

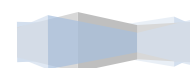


ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Características socio demográficas generales de las AGEB seleccionadas por comunidad de estudio..... | 38 |
| Tabla 2. Total de población infantil y adulta por AGEB y comunidad que decidió participar en el estudio..... | 48 |
| Tabla 3. Batería de indicadores de salud, sociales y ambientales..... | 57 |
| Tabla 4. Descripción de los análisis clínicos y toxicológicos realizados en la investigación..... | 59 |
| Tabla 5. Información general del total de cuestionarios, exploraciones clínicas, pruebas neuropsicológicas y muestras biológicas tomadas en los diferentes muestreos, según comunidad de estudio..... | 65 |
| Tabla 6. Relación del total de análisis clínicos realizados en las poblaciones infantiles estudiadas, según su tipo..... | 65 |
| Tabla 7. Relación del total de análisis toxicológicos realizados en las poblaciones infantiles estudiadas, según su tipo..... | 66 |
| Tabla 8. Conformación y representatividad de la población infantil de estudio (población base) según el AGEB seleccionado al interior de cada comunidad participante..... | 67 |
| Tabla 9. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Puente Grande..... | 94 |
| Tabla 10. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Puente Grande..... | 100 |
| Tabla 11. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de estudio de El Salto..... | 108 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 12. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de El Salto..... | 115 |
| Tabla 13. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de estudio de Juanacatlán..... | 125 |
| Tabla 14. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Juanacatlán..... | 132 |
| Tabla 15. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio de La Cofradía..... | 142 |
| Tabla 16. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de La Cofradía..... | 149 |
| Tabla 17. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Jardines de la Barranca..... | 159 |
| Tabla 18. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca..... | 166 |
| Tabla 19. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Jalisco Sección II..... | 176 |
| Tabla 20. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II..... | 183 |
| Tabla 21. Resultados de las prevalencias de los padecimientos identificados en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 192 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 22. Resultados de las prevalencias de las alteraciones hematológicas identificadas en las comunidades de estudio..... | 194 |
| Tabla 23. Resultados de las prevalencias de los diferentes tipos de trastornos del sueño evaluados en las comunidades de estudio..... | 195 |
| Tabla 24. Resultados de las prevalencias de las diferentes pruebas de habilidades cognitivas y de aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 196 |
| Tabla 25. Resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 197 |
| Tabla 26. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en las diferentes comunidades de estudio..... | 199 |
| Tabla 27. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 200 |
| Tabla 28. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los indicadores de morbilidad por comunidad de estudio..... | 201 |
| Tabla 29. Resultados de las prevalencias de exposición a agentes infecciosos en las diferentes comunidades de estudio..... | 211 |
| Tabla 30. Resultados de las prevalencias de exposición a agentes tóxicos identificadas en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 212 |
| Tabla 31. Resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de los análisis toxicológicos realizados a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio..... | 213 |



| | |
|---|-----|
| Tabla 32. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los indicadores del grupo de determinantes biológicos (DB) por comunidad de estudio..... | 217 |
| Tabla 33. Resultados de las prevalencias de los determinantes sociales evaluados en las diferentes comunidades de estudio..... | 224 |
| Tabla 34. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los determinantes sociales evaluados en las diferentes comunidad de estudio..... | 225 |
| Tabla 35. Resultados de las prevalencias de los determinantes ambientales evaluados en las diferentes comunidades de estudio..... | 230 |
| Tabla 36. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los determinantes ambientales evaluados en las diferentes comunidad de estudio..... | 231 |
| Tabla 37. Análisis de las tasas relativas (%) obtenidas para cada grupo de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados..... | 244 |
| Tabla 38. Análisis de los niveles de riesgo a través de razones de momios (RM) obtenidas para cada grupo de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados..... | 247 |
| Tabla 39. Comunalidades de la varianza total extraída de cada una de las variables analizadas..... | 255 |
| Tabla 40. Extracción de eigenvalores, mostrando la varianza explicada en cada componente, y varianza acumulada de cada eigenvalor..... | 257 |
| Tabla 41. Matriz de componentes principales obtenida por el método de rotación Varimax, mostrando las variables con mayor saturación (correlación) por componente extraído..... | 260 |

Tabla 42. Puntajes totales obtenidos del análisis ACP para cada una de las comunidades de estudio, mostrando la media, los valores máximos y mínimos, así como la desviación estándar.....265

Tabla 43. Estratos obtenidos a partir de los puntajes del primer componente de cada comunidad, empleando el método de estratificación óptima de Dalenius y Hodges (1956). Se presenta la interpretación de los estratos calculados.....267



1. INTRODUCCIÓN

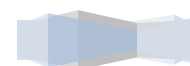
La presente investigación surge en atención a las recomendaciones expresadas en el informe de la primera fase del estudio intitulado “Evaluación de Riesgos e Impactos a la Salud en la población de la Zona Conurbada de Guadalajara (ZCG) por la construcción de la Presa Arcediano”.

Dicho estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud, México (2007) a través de un convenio de cooperación técnica celebrado entre dicha institución y la Comisión Estatal de Agua de Jalisco (CEA), arrojó un conjunto de medidas claves a tomar, entre las que destaca la identificación de indicadores de salud que permitan el establecimiento de diagnósticos sanitarios integrales a partir de los cuales sea posible diseñar e implementar programas de vigilancia epidemiológica con un alto nivel de pertinencia y coherencia para enfrentar los riesgos e impactos presentes y futuros que dañan la salud de las poblaciones y merman su calidad de vida.

De acuerdo a lo anterior, el trabajo que aquí se presenta gira en torno a la selección, implementación y análisis de indicadores epidemiológicos para la evaluación de la condición de salud de las poblaciones que se ubican en el área de influencia del proyecto de la Presa Arcediano, a fin de propiciar el desarrollo de propuestas de intervención en el sitio, a corto, mediano y largo plazo.

1.1. OBJETIVO GENERAL.

Definir una batería de indicadores sociales, ambientales y sanitarios para establecer un diagnóstico comunitario de salud integral, identificando factores de riesgo y vulnerabilidad que permitan desarrollar programas de intervención y vigilancia epidemiológica que respondan a las necesidades de las poblaciones que habitan el área de influencia del proyecto Arcediano.



1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1.2.1. Delimitar el área de estudio que será sujeta a los programas de diagnóstico, intervención y vigilancia epidemiológica, en concordancia con las autoridades de la Secretaría de salud Jalisco y la Comisión Estatal de Agua (CEA).

1.2.2. Realizar la caracterización y el diagnóstico de las condiciones sociales, ambientales y de salud que prevalecen en las poblaciones que habitan el área de estudio.

1.2.3. Realizar la construcción de los escenarios de riesgo sanitario para cada comunidad de estudio, a partir de los principales factores de riesgos sociales, ambientales y de salud reales y potenciales, identificados mediante el desarrollo de un análisis epidemiológico.

1.2.4. Realizar un análisis multidimensional para la identificación y ponderación de las variables latentes y manifiestas que determinan la vulnerabilidad de las poblaciones, así como de las amenazas potenciales a la salud de las mismas, mediante la construcción de un índice de vulnerabilidad comunitaria.

1.2.4. Proporcionar las bases para diseñar programas de intervención y vigilancia epidemiológica, basados en la evaluación integral de los indicadores sociales, ambientales y de salud implementados en la caracterización y diagnóstico de la condición de salud y vulnerabilidad de las poblaciones de estudio.



2. ANTECEDENTES

La construcción y operación de una presa puede causar cambios significativos en los ecosistemas de los ríos, y por ello alterar el ambiente y la salud de las poblaciones humanas en sus vecindades, tanto río arriba como río abajo de la propia presa.

La magnitud del impacto en la salud que provoca la construcción de una presa varía ampliamente de un proyecto a otro. Tal magnitud depende de un gran número de variables como son: el tamaño y propósito de la presa, la composición y características de salud subyacentes de las poblaciones vecinas, la presencia de enfermedades endémicas infecciosas, la calidad y disponibilidad de servicios locales de cuidado a la salud y la alteración ambiental causada por la presa, que genera un ambiente propicio para el surgimiento o mayor incidencia de enfermedades.

La Organización Mundial de la Salud ha identificado seis categorías principales en que se dividen los problemas de salud asociados a la construcción de presas: 1) enfermedades contagiosas, 2) enfermedades no contagiosas, 3) accidentes/heridas, 4) desnutrición, 5) desórdenes psicosociales y 6) falta de bienestar social.

La comunidad del sector salud puede obtener una gran cantidad de información confiable en lo que respecta al impacto de las presas en enfermedades contagiosas, pero la información del impacto en padecimientos que son producto de exposiciones crónicas a tóxicos ambientales que reducen la esperanza de vida y el bienestar social, es escasa o nula y cuenta con un grado de confiabilidad variable. Asimismo, la alteración del ecosistema y de la demografía local puede favorecer la expansión de enfermedades infecciosas.

Los trabajadores que migran al lugar de la presa pueden ser vulnerables a la exposición de enfermedades endémicas para las cuales no son inmunes. La

afluencia de trabajadores y el desarrollo de poblaciones emergentes por la construcción, incrementan la densidad de población en el foco de transmisión de enfermedades. La migración de trabajadores y de las poblaciones desplazadas puede contribuir a una mayor expansión de enfermedades contagiosas (Hunter 1993).

Los cambios hechos al ecosistema del río pueden crear condiciones propicias para vectores patógenos ya que pueden incrementar su proliferación. Un río alterado puede fomentar diferentes patrones de interacción humana con el mismo, lo que también incrementa el riesgo de enfermedades (Hunter 1993).

La asociación entre enfermedades contagiosas y presas se ha demostrado en varios estudios. Por ejemplo, en un estudio realizado en la presa Barakese en Ghana, las condiciones de salud de las comunidades río abajo, se asociaron negativamente con la proximidad de la presa. Igualmente, cuando se compararon con una comunidad control que utilizaba una fuente diferente de agua, se observó que el estatus de salud de las comunidades río abajo generalmente mejoraba de acuerdo a su distancia con la presa. Los proyectos de presas también pueden contribuir al aumento de malaria, ya que fomentan la migración de trabajadores que pueden ser expuestos a la malaria endémica y/o importar nuevas cepas (Tetteh 2004).

El desarrollo de pueblos cerca de sitios donde se construyen presas, también se ha asociado con el incremento de enfermedades contagiosas tales como tuberculosis y hepatitis. Las enfermedades que conlleva el agua son causa de preocupación cuando falta higiene; el crecimiento de asentamientos nuevos o temporales que no cuentan con la higiene adecuada y con los servicios sanitarios necesarios puede ocasionar el incremento de la enteritis así como de otras enfermedades diarreicas (World Bank 1997).

Otra seria amenaza de la calidad de agua que se utiliza para el abastecimiento o recreación, es la proliferación de cianobacterias tóxicas (alga azul-verde), las cuales producen cianotoxinas de varios tipos que pueden causar enfermedades

transmitidas por el agua a animales y personas expuestas a ellas. Algunas cianotoxinas son neurotoxinas, otras dañan principalmente al hígado, otras provocan dermatitis y otras provocan problemas de salud como la gastroenteritis (Chorus 1999).

El abordaje de la compleja problemática de salud asociada a la construcción de presas requiere de herramientas metodológicas de alta sensibilidad y confiabilidad, que demandan el uso de indicadores de salud ambiental.

Los indicadores de salud ambiental, son herramientas que permiten evaluar de manera integral problemas ambientales y de salud humana, identificando aquellos factores o variables que conducen a su mejoramiento o degradación, haciendo perceptibles las tendencias y modificaciones que sufren los fenómenos monitoreados. Asimismo, facilitan el reconocimiento de poblaciones vulnerables y favorecen la jerarquización de necesidades en programas de intervención.

Por otro lado, permiten la estratificación de los riesgos epidemiológicos y la identificación de áreas de mayor riesgo ambiental, lo que representa una herramienta científica útil para llevar a cabo una gestión integral de salud y ambiente (Adriaanse, 1993; Briggs, et al, 1996; Schirnding, 2002).

La OMS (Organización Mundial de la Salud) estableció un modelo con un abordaje muy amplio en el cual incorporó grandes fuerzas impulsoras de desarrollo económico que afectan el estado del medio ambiente y consecuentemente producen efectos sobre la salud humana (Corvalán, et al, 1997).

Este modelo denominado FPEEEA (Fuerza Impulsora-Presiones-Estado-Exposición-Efecto-Acción) permite que los indicadores de medio ambiente y salud puedan ser identificados y seleccionados en la compleja cadena de interacciones entre las fuerzas motrices que impulsan la degradación del estado del medio ambiente hasta las exposiciones ambientales que producen efectos

negativos sobre la salud; de esta manera permiten integrar la problemática de los sectores salud; y medio ambiente en un esquema de vigilancia que favorece la acción y facilita la generación de información integral y relevante para la toma de decisiones (Corvalán, et al, 1997).

Por otra parte, las complejas interacciones que representa este modelo, favorecen la sistematización de las principales etapas involucradas en el proceso tales como, la etapa en la que se generan los riesgos ambientales y se presenta la exposición a los mismos, la etapa en la que se identifican los efectos sobre la salud y la etapa en la que se implementan acciones de control, prevención y promoción de la misma (Corvalán, et al, 1997).

Tomando como apoyo el modelo anterior, se generará una batería de indicadores básicos que permitirán identificar y evaluar los problemas de salud reales y potenciales de las poblaciones afectadas y/o influenciadas por el desarrollo del proyecto de la Presa Arcediano en todas sus fases.



3. JUSTIFICACIÓN

Las preocupaciones ejercidas por organizaciones de la sociedad civil en torno al desarrollo del proyecto de construcción de la Presa Arcediano en la cuenca hidrológica Lerma-Santiago-Pacífico, que surgió como una alternativa para garantizar el abastecimiento de agua potable a la zona metropolitana de Guadalajara, motivaron a la Comisión Estatal de Agua de Jalisco (CEA), para dar respuesta a estas naturales preocupaciones y solicitar cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS-México), para llevar a cabo un estudio de “Evaluación de Riesgos e Impactos a la Salud en la Población de la Zona Conurbada de Guadalajara por la Construcción de la Presa Arcediano: Primera Etapa”

En este contexto, un primer informe generado como resultado de la primera fase de la evaluación de riesgos e impactos a la salud, manifestó la necesidad de generar estudios complementarios respecto a la problemática de salud de las localidades ubicadas en la zona de influencia del proyecto en sus diferentes etapas: construcción, operación y cierre de la presa de Arcediano, así como los posibles mecanismos de control y manejo de los riesgos generados, a partir de la adopción de medidas técnicamente efectivas, económicamente viables y ambientalmente compatibles.

Por lo tanto, la discusión del presente documento se centra en la importancia de identificar la forma más eficiente de combinar los distintos métodos disponibles a fin de evitar efectos negativos sobre la salud humana en todas las áreas de influencia de dicho proyecto.

La revisión de la literatura muestra que existen varios grados de riesgos a la salud de poblaciones que se encuentran en el área de influencia de las presas, tales como: 1) el incremento o introducción de enfermedades transmisibles, en especial aquellas transmitidas por vectores; 2) enfermedades y afecciones no transmisibles, tales como los accidentes y violencia, malnutrición, afecciones

mentales y 3) pérdida de la percepción del bienestar social proveniente de los disturbios sociales, económicos y culturales como consecuencia de la construcción y operación de las presas.

Desde la perspectiva del desarrollo sustentable, resulta imperante considerar el diseño e implementación de metodologías y procedimientos que permitan que los impactos a la salud sean anticipados y mitigados, para lo cual surge la necesidad de desarrollar programas preventivos de salud pública.



4. METODOLOGÍA

El trabajo desarrollado para la evaluación de la problemática de salud en las poblaciones involucradas en el proyecto de la Presa Arcediano comprendió aspectos generales que se muestran en el siguiente esquema metodológico (Figura 1).

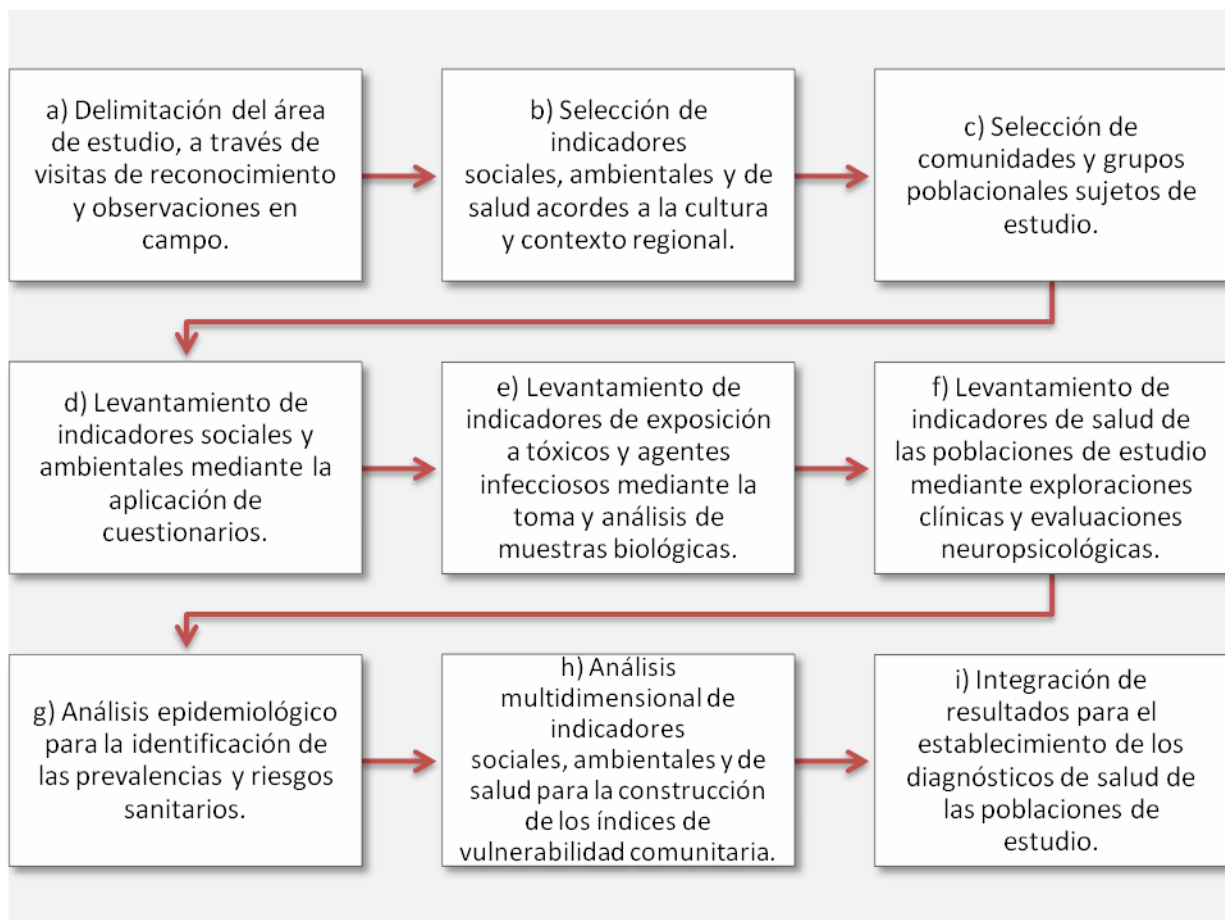


Figura 1. Esquema metodológico de las principales etapas realizadas en la presente investigación.



4.1. Delimitación del área de estudio.

El área de estudio seleccionada para la realización de la presente investigación, quedó circunscrita a la cuenca del Río Santiago-Guadalajara, la cual se ubica en la subregión Alto Santiago, dentro de la Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma-Santiago-Pacífico. Dicha cuenca drena una superficie aproximada de 9,641 km² y es considerada de mucha importancia en la región ya que en ésta da inicio el recorrido del río Grande Santiago, ocupando toda la parte central del estado de Jalisco (Figura 2) (INEGI, 2010; CONAGUA, 2006).



Figura 2. Región, subregión y cuenca hidrológica en donde se ubica el área de estudio. (Modificado de fuentes: 1. Sistema Nacional de Información Municipal, Mayo 25 de 2001, Secretaría de Gobernación. Balances Hidráulicos de las subregiones Lerma, Santiago, Pacífico; Subgerencias Regionales, CONAGUA, 2006; 2. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, 2008).

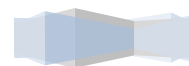
Esta región hidrográfica, con una superficie total de 192,106 Km², es la más importante de Jalisco, ya que abarca el 50% de la superficie estatal, incluye al 70% de la población total de la entidad y concentra el mayor número de industrias del estado. Su principal corriente se conoce con el nombre de Río Grande Santiago, misma que se origina en el Lago de Chapala y desemboca en el océano pacífico (INEGI, 2010; CONAGUA, 2006).

La población de la región asciende a los 20,089,516 habitantes (INEGI, 2005) de la cual, el 77% vive en localidades urbanas y el 23% en localidades rurales; no obstante, de acuerdo con las proyecciones realizadas por INEGI, se estima que la población presentará un crecimiento del 16% (de 20,089,516 a 23,261,789 habitantes) en el periodo 2005-2030. Cabe mencionar que la población indígena solo representa el 1.44% de la población total que habita en dicha región hidrográfica (INEGI, 2005; CONAGUA, 2006).

La región Lerma-Santiago-Pacífico, contribuye con el 16.6% del PIB nacional, siendo el estado de Jalisco, el de mayor relevancia con un 6.3% de participación en el PIB. Por otro lado, la subregión Alto Santiago concentra el mayor porcentaje de población económicamente activa (PEA), siendo este del 35% (CONAGUA, 2006).

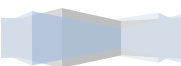
El sector agrícola abarca 1.2 millones de hectáreas de riego, considerándose como una de las más importantes zonas abastecedoras de granos en el país. Asimismo, la subregión Alto Santiago es una de las principales zonas de producción de ganado y aves (CONAGUA, 2006).

Se identifican tres climas dominantes: semicálido, seco o estepario y templado-húmedo. La temperatura media anual es de 19°C y la precipitación media de 822 mm/año, con una concentración del 80% en los meses de junio a septiembre. La evaporación promedio anual alcanza los 1,831 mm (CONAGUA, 2006).



La demanda total de agua asciende a 14,824 hm³/año, de los cuales el 68% es empleado en la agricultura, el 22.4% en uso urbano, el 4% en usos múltiples, el 2.7% en uso industrial, el 2% en acuicultura, el 0.25% en usos pecuarios y el 0.72% en otros usos (CONAGUA, 2006).

Es importante señalar que en la región se generan alrededor de 36,663 l/s de aguas residuales, de los cuales sólo se tratan 12,481 l/s en 346 plantas de tratamiento, lo que corresponde a un 34% de cobertura de saneamiento (CONAGUA, 2006).



4.2. Selección de las comunidades de estudio.

Dentro del área de estudio delimitada, fueron seleccionadas 6 comunidades de muestreo pertenecientes a la Zona Conurbada de Guadalajara, obedeciendo a un gradiente altitudinal y siguiendo las márgenes del río Santiago desde el Puente Arcediano hasta Juanacatlán (Figura 3).



Figura 3. Ubicación de las comunidades seleccionadas para el estudio dentro de la cuenca Río Santiago-Guadalajara.



ESTACIÓN DE MUESTREO 3: PUENTE GRANDE ZONA CENTRO, MUNICIPIO DE TONALÁ



Figura 5. Estación de muestreo 3, correspondiente a la comunidad de Puente Grande en el municipio de Tonalá.

ESTACIÓN DE MUESTREO 4: EL SALTO, ZONA CENTRO, MUNICIPIO EL SALTO



Figura 6. Estación de muestreo 4, correspondiente a la comunidad de El Salto en el municipio del mismo nombre.

ESTACIÓN DE MUESTREO 5: LA COFRADÍA, MUNICIPIO DE JUANACATLÁN
ESTACIÓN DE MUESTREO 6 : JUANACATLÁN ZONA CENTRO, MUNICIPIO DE JUANACATLÁN

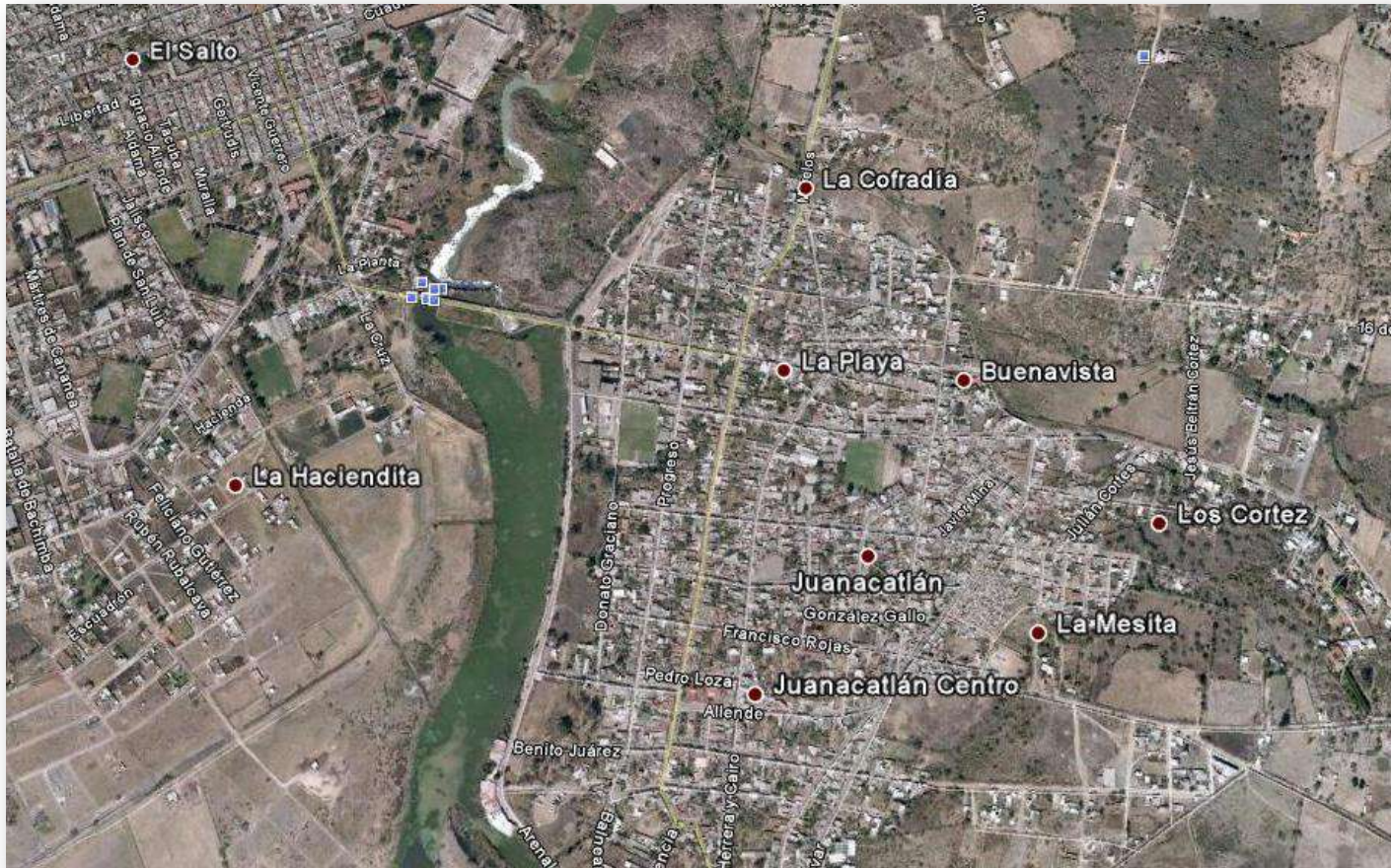


Figura 7. Estaciones de muestreo 5 y 6 correspondientes a las comunidades de La Cofradía y Juanacatlán (zona centro), ambas pertenecientes al municipio de Juanacatlán.

Al interior de cada una de las comunidades de estudio, se establecieron unidades territoriales homogéneas y de alta resolución espacial, mediante la selección de Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB), con la finalidad de evitar el efecto de escala y favorecer la comparabilidad entre indicadores y grupos poblacionales de estudio.

Cabe resaltar que las AGEB seleccionadas en cada comunidad fueron aquellas que mostraron una mayor colindancia con el río Santiago, quedando de la siguiente manera: Puente Grande: AGEB 0683; El Salto: AGEB 0030; Juanacatlán: AGEB 0054; La Cofradía: AGEB 004A; Jardines de la Barranca: AGEB 4264; Jalisco Secc. II: AGEB 0147.

La tabla 1 presenta las características socioeconómicas generales (INEGI, 2005; CONAPO, 2005) de las AGEB seleccionadas al interior de cada comunidad de estudio.

Tabla 1. Características socio demográficas generales de las AGEB seleccionadas por comunidad de estudio.

| NOMBRE DE LAS COMUNIDADES DE ESTUDIO | CARACTERÍSTICAS GENERALES ^{1, 2} |
|--------------------------------------|---|
| PUENTE GRANDE | <ol style="list-style-type: none"> 1. Clave: 101 2. Municipio: <i>Tonalá</i>. 3. Clave: 0026 4. Localidad: <i>Puente Grande</i>. 5. AGEB: 0683 6. Población Total: 1653 7. Población Masculina: 785 8. Población Femenina: 868 9. Población Infantil de 6 a 12 años: 196 |



EL SALTO

10. Viviendas totales: 381
11. Índice Marginación: -0.2822
12. Marginación *MEDIA*
13. Porcentaje de población no derechohabiente: 38.7%
14. Porcentaje de población sin educación postprimaria: 50.3%
15. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: 5.76%
16. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: 2.10%
17. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: 9.70%
18. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: 0.0%
19. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: 2.65%
20. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: 4.55%
21. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: 0.53%

1. Clave: 070
2. Municipio: *El Salto*.
3. Clave: 0001
4. Localidad: *El Salto*.
5. AGEB: 0030
6. Población Total: 2360
7. Población Masculina: 1149
8. Población Femenina.: 1211
9. Población Infantil de 6 a 12 años: 229
10. Viviendas totales: 624
11. Índice Marginación: -0.9446
12. Marginación *BAJA*
13. Porcentaje de población no derechohabiente: 21.6%

| | |
|---------------------------|---|
| | <ol style="list-style-type: none"> 14. Porcentaje de población sin educación postprimaria: 37.9% 15. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: 5.98% 16. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: 1.49% 17. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: 2.65% 18. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: 0.33% 19. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: 3.97% 20. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: 0.87% 21. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: 0.66% |
| <p>JUANACATLÁN</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Municipio: <i>Juanacatlán.</i> 2. Clave: <i>0001</i> 3. Localidad: <i>Juanacatlán.</i> 4. AGEB: <i>0054</i> 5. Población Total: <i>3722</i> 6. Población Infantil promedio de 6 a 12 años: <i>277</i> 7. Viviendas totales: <i>867</i> 8. Índice Marginación: <i>-2.00541</i> 9. Marginación <i>BAJA</i> 10. Porcentaje de población no derechohabiente: 30.63% 11. Porcentaje de población sin educación postprimaria: 47.04% 12. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: 16.46% 13. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: 3.16% 14. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: 4.80% 15. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: 2.09% 16. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: 1.63% |



| | |
|---------------------------------------|---|
| | <p>17. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: 1.25%</p> <p>18. 21. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: 1.85%</p> |
| <p>LA COFRADÍA</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Municipio: <i>Juanacatlán.</i> 2. Clave: <i>0001</i> 3. Localidad: <i>La Cofradía.</i> 4. AGEB: <i>004-A</i> 5. Población Total: <i>1204</i> 6. Población Infantil promedio de 6 a 12 años: <i>277</i> 7. Viviendas totales: <i>278</i> 8. Índice Marginación: <i>-1.47068</i> 9. Marginación <i>MEDIA</i> 10. Porcentaje de población no derechohabiente: <i>32.64%</i> 11. Porcentaje de población sin educación postprimaria: <i>51.77%</i> 12. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: <i>21.76%</i> 13. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: <i>1.57%</i> 14. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: <i>5.23%</i> 15. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: <i>2.17%</i> 16. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: <i>1.44%</i> 17. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: <i>2.67%</i> 18. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: <i>3.61%</i> |
| <p>JARDINES DE LA BARRANCA</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Clave: <i>039</i> 2. Municipio: <i>Guadalajara.</i> 3. Clave: <i>0001</i> 4. Localidad: <i>Guadalajara.</i> |



5. AGEB: 4264.
6. Población Total: 3363
7. Población Masculina.: 1657
8. Población Femenina.: 1706
9. Población Infantil de 6 a 12 años: 444
10. Viviendas totales: 649
11. Índice Marginación: 0.0207
12. Marginación *MEDIA*
13. Porcentaje de población no derechohabiente: 49.18%
14. Porcentaje de población sin educación postprimaria: 47.22%
15. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: 18.41%
16. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: 3.44%
17. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: 8.28%
18. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: 1.11%
19. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: 0.95%
20. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: 2.31%
21. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: 4.91%

JALISCO SECC. II

1. Clave: 101
2. Municipio: *Tonalá*.
3. Clave: 0001
4. Localidad: *Tonalá*.
5. AGEB: 0147
6. Población Total: 6756
7. Población Masculina: 3296
8. Población Femenina: 3460



9. Población Infantil de 6 a 12 años: 872
10. Viviendas totales: 1289
11. Índice Marginación: 0.1705
12. Marginación ALTA
13. Porcentaje de población no derechohabiente: 55.34%
14. Porcentaje de población sin educación postprimaria: 47.05%
15. Porcentaje de viviendas con hacinamiento: 23.66%
16. Porcentaje de hijos fallecidos de las mujeres entre 15 y 49 años de edad: 2.18%
17. Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela: 9.26%
18. Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje: 3.65%
19. Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada dentro de la vivienda: 0.71%
20. Porcentaje de mujeres entre 12 y 17 años de edad que han tenido al menos un hijo nacido vivo: 4.69%
21. Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra: 5.0%

1. Consejo Estatal de Población Jalisco (COEPO). Índice de Marginación Urbana 2005. http://coepo.jalisco.gob.mx/html/l_mapasinteractivoszmjg.html.

2. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). II Censo de Población y Vivienda 2005.

4.3. Selección de la población de estudio.

La presente investigación se realizó bajo el diseño de un estudio de tipo exploratorio, no probabilístico y de carácter voluntario (Sharager y Armijo, 2001); por lo que centra su importancia en la naturaleza misma de la información generada, identificando patrones de distribución y frecuencia de los elementos evaluados entre los diferentes grupos poblacionales

estudiados sin pretender establecer estimaciones inferenciales sobre la población general y abierta, ni relaciones causales entre los diferentes factores evaluados. En este sentido, se llevaron a cabo visitas y recorridos en cada una de las AGEB seleccionadas para cada comunidad, identificando escuelas primarias públicas que fungieran como centros de información y reclutamiento de la población de estudio, así como centros de reunión para llevar a cabo las diferentes etapas de muestreo y trabajo de campo (Figuras 8 a la 12).



Figura 8. Escuela primaria pública en la comunidad de Jardines de la Barranca.



ESCUELA PRIMARIA RAMÓN CORONA Y ESCUELA PRIMARIA URBANA 1025
Calle Sayula esq. Mazamitla, Colonia Jalisco Sección II., Municipio de Tonalá



ESCUELA PRIMARIA PEDRO MORENO
Calle Matamoros y Rita Pérez de Moreno, Puente Grande, Tonalá



Figuras 9 y 10. Escuelas primarias públicas en las comunidades Jalisco Secc. II y Puente Grande.

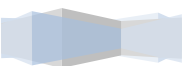
ESCUELA PRIMARIA MÁRTIRES DEL RÍO BLANCO
 Calle María Arcelia Díaz, Municipio El Salto
ESCUELA PRIMARIA URBANA 457 Y 786 MA. GUADALUPE ORTIZ URIBE
 Calle Narciso Mendoza, Municipio El Salto



ESCUELA PRIMARIA URBANA No. 329 Y 330 FRANCISCO ROJAS GONZÁLEZ
 Calle Francisco Rojas, Juanacatlán Centro, Municipio de Juanacatlán
ESCUELA PRIMARIA RURAL FEDERAL TOMÁS L. RUVALCABA
 Calle Morelos, La Cofradía, Municipio de Juanacatlán



Figuras 11 y 12. Escuelas primarias públicas en las comunidades La Cofradía y Juanacatlán.



Una vez identificados los centros escolares, se llevaron a cabo reuniones informativas con las respectivas autoridades y con los padres de familia de las comunidades de Puente Grande, El Salto, Juanacatlán, La Cofradía, Jardines de la Barranca y Jalisco Sección II, en las cuales se les presentó el proyecto y se les invitó a participar en el mismo (Figura 13).

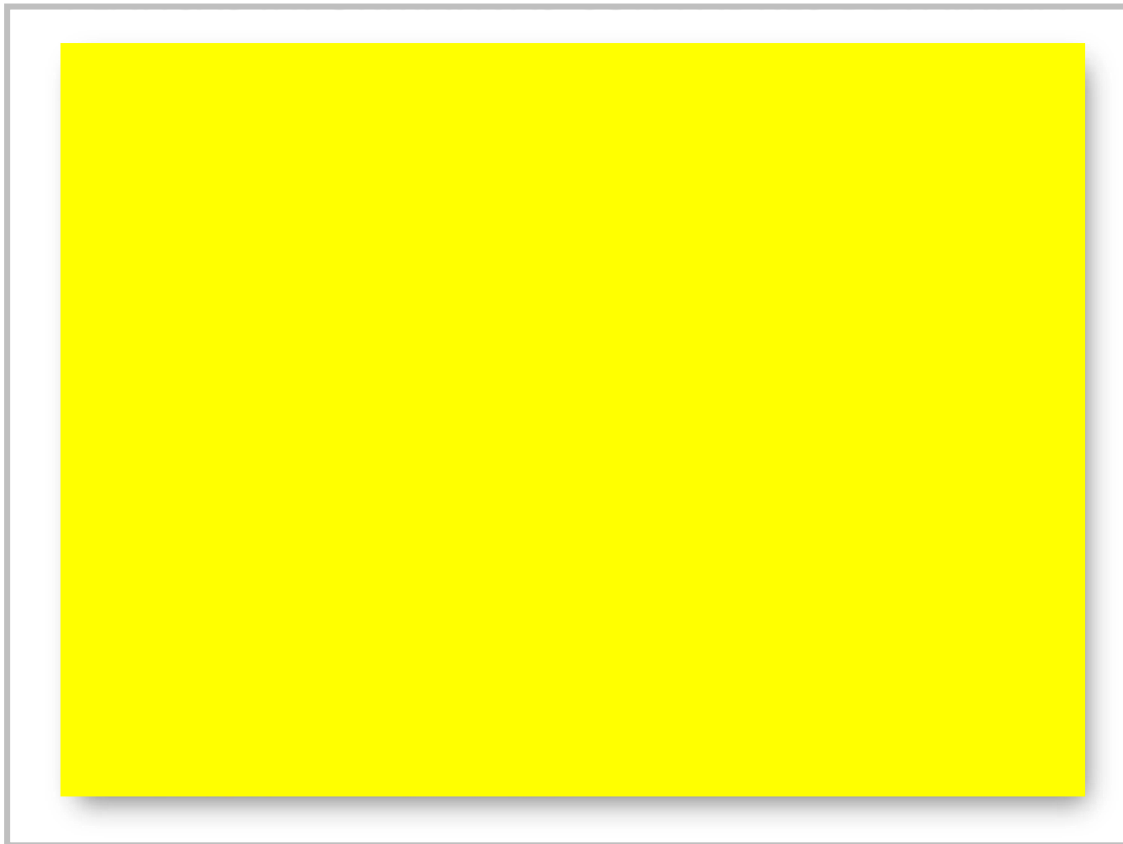


Figura 13. Reuniones informativas con padres de familia de las comunidades de Jardines de la Barranca, Jalisco Sección II, El Salto, Puente Grande, La Cofradía y Juanacatlán.



Los padres de familia interesados firmaron las correspondientes cartas de consentimiento informado (Anexo 1), aceptando su participación y la de sus hijos en el estudio.

Para garantizar la representatividad y comparabilidad de los grupos de estudio, los individuos (niños y adultos) fueron seleccionados mediante la aplicación de criterios de inclusión específicos tales como: a) niños y niñas de 6 a 12 años de edad (primaria); b) adultos cuyo tiempo de residencia en el sitio fuera de al menos 10 años; c) niños cuyo tiempo de residencia en el sitio fuera de toda la vida; d) adultos y niños cuya vivienda se localizara dentro de las AGEB seleccionadas.

La población general que voluntariamente decidió participar en el estudio y que cumplió con los criterios de inclusión, quedó conformada por un total de 219 adultos y 324 niños (Tabla 2). Cabe mencionar que los adultos participantes fueron los padres o tutores de los niños seleccionados, por lo que se trabajó desde la unidad familiar.

Tabla 2. Total de población infantil y adulta por AGEB y comunidad que de manera voluntaria decidió participar en el estudio.

| NOMBRE DE LA COMUNIDAD | ADULTOS PARTICIPANTES | NIÑOS PARTICIPANTES |
|--|------------------------------|----------------------------|
| Puente Grande, Tonalá, Jal. | 25 | 45 |
| El Salto, El Salto, Jal. | 48 | 63 |
| Juanacatlán, Juanacatlán, Jal. | 36 | 50 |
| La Cofradía, Juanacatlán, Jal. | 30 | 42 |
| Jardines de la barranca, Guadalajara, Jal. | 53 | 80 |
| Jalisco Secc. II, Tonalá, Jal. | 27 | 50 |
| TOTAL | 219 | 330 |

Para la ubicación espacial de las poblaciones de estudio, se llevó a cabo la elaboración de un sistema de información geográfica, empleando cartas topográficas escala 1:50,000 del INEGI (1999 modificadas), realizando la estratificación de datos en formato DXF de los conjuntos de datos vectoriales e incorporando información recabada en campo (domicilios particulares de los participantes). Los mapas generados se presentan en las siguientes figuras (Figuras 14 a la 19).



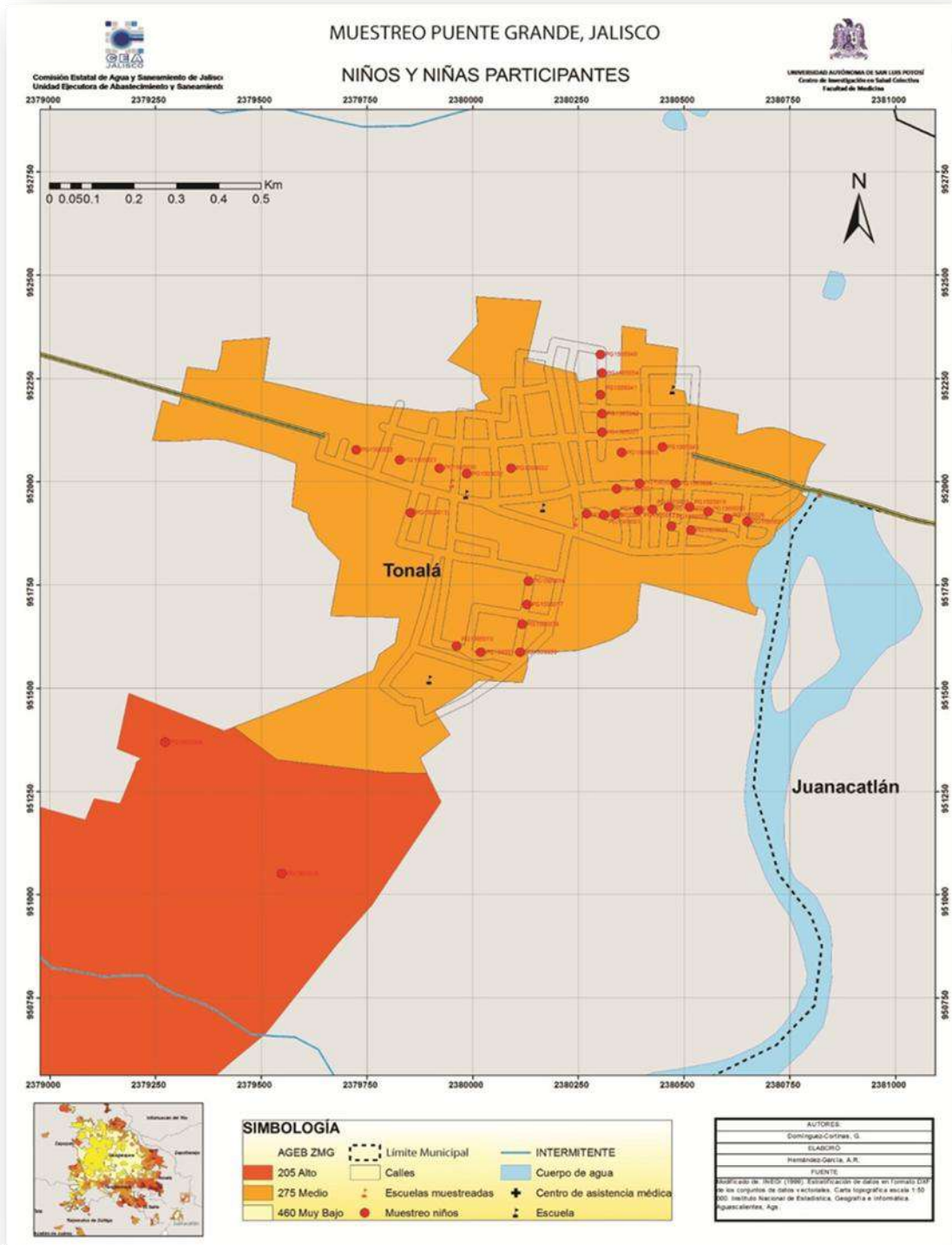
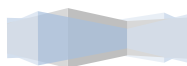


Figura 14. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de Puente Grande.



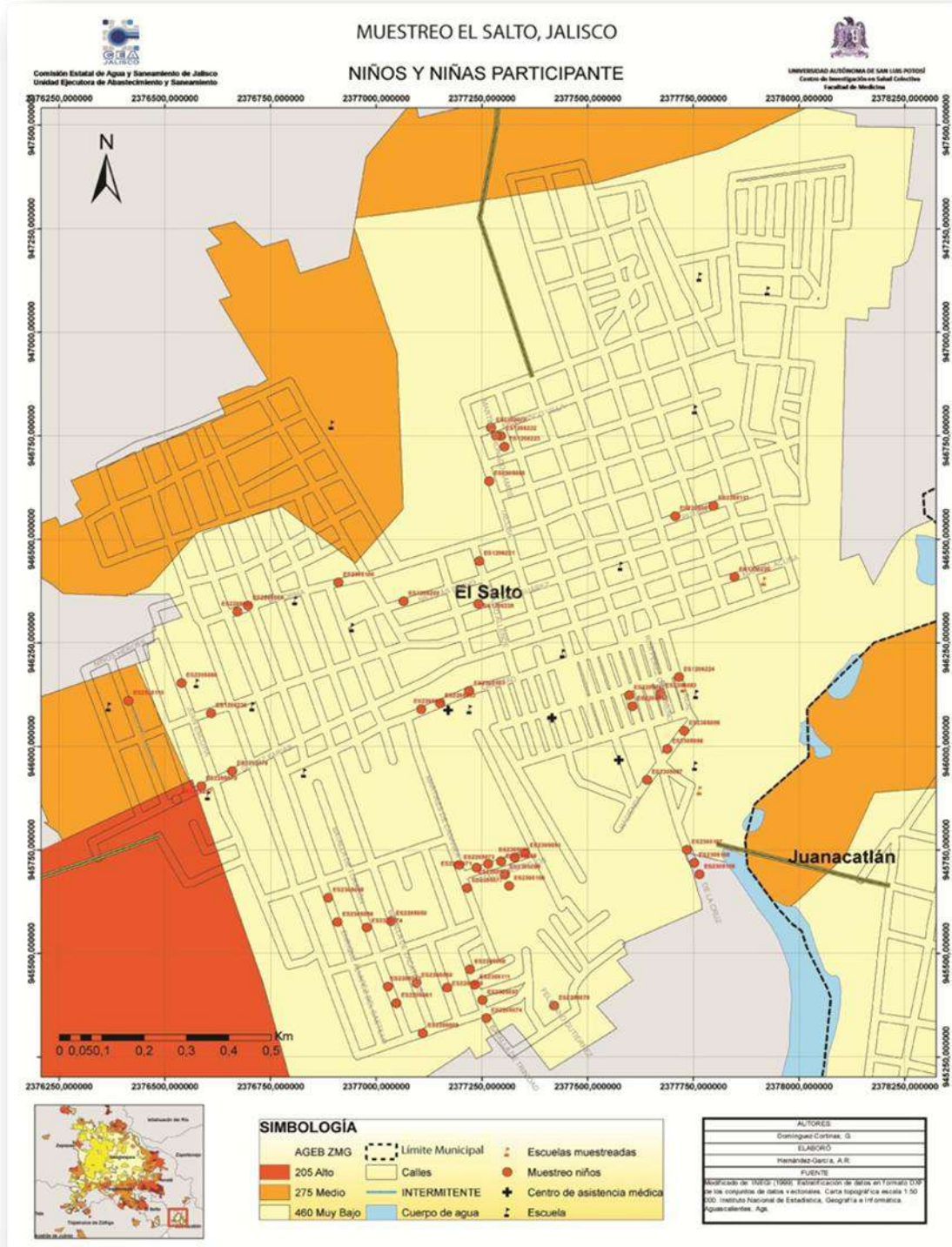


Figura 15. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de El Salto.

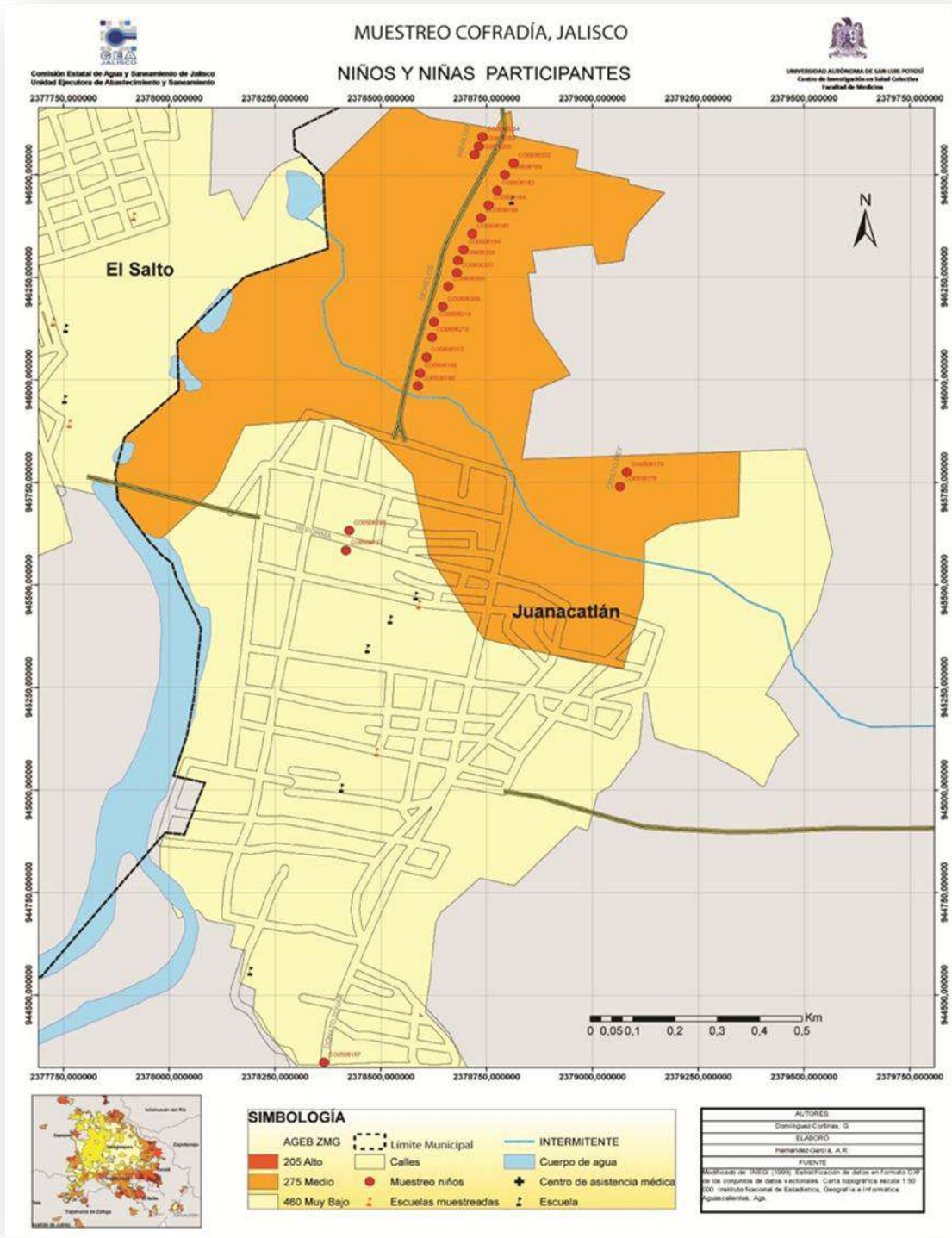


Figura 17. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad de La Cofradía.



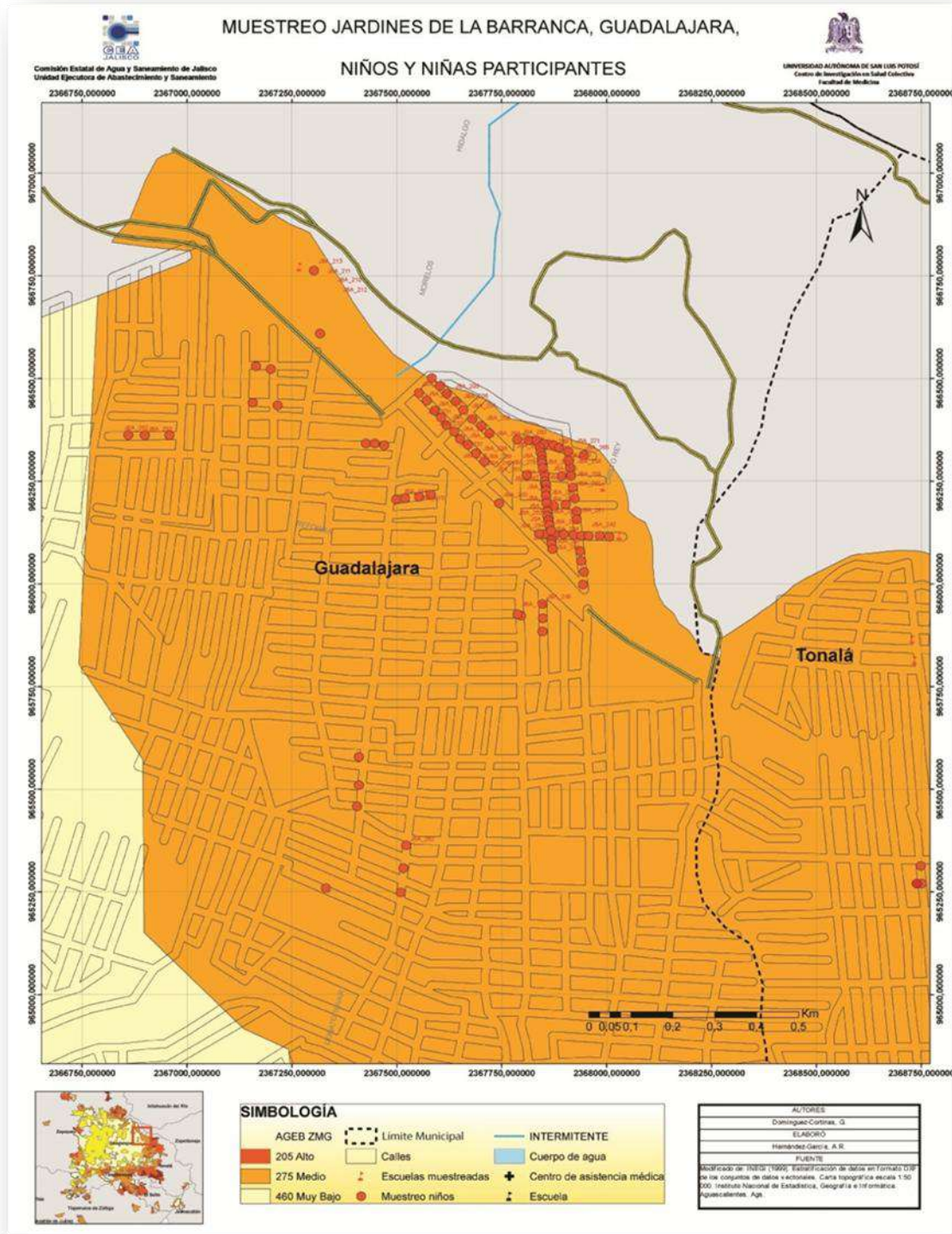


Figura 18. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad Jardines de la Barranca.



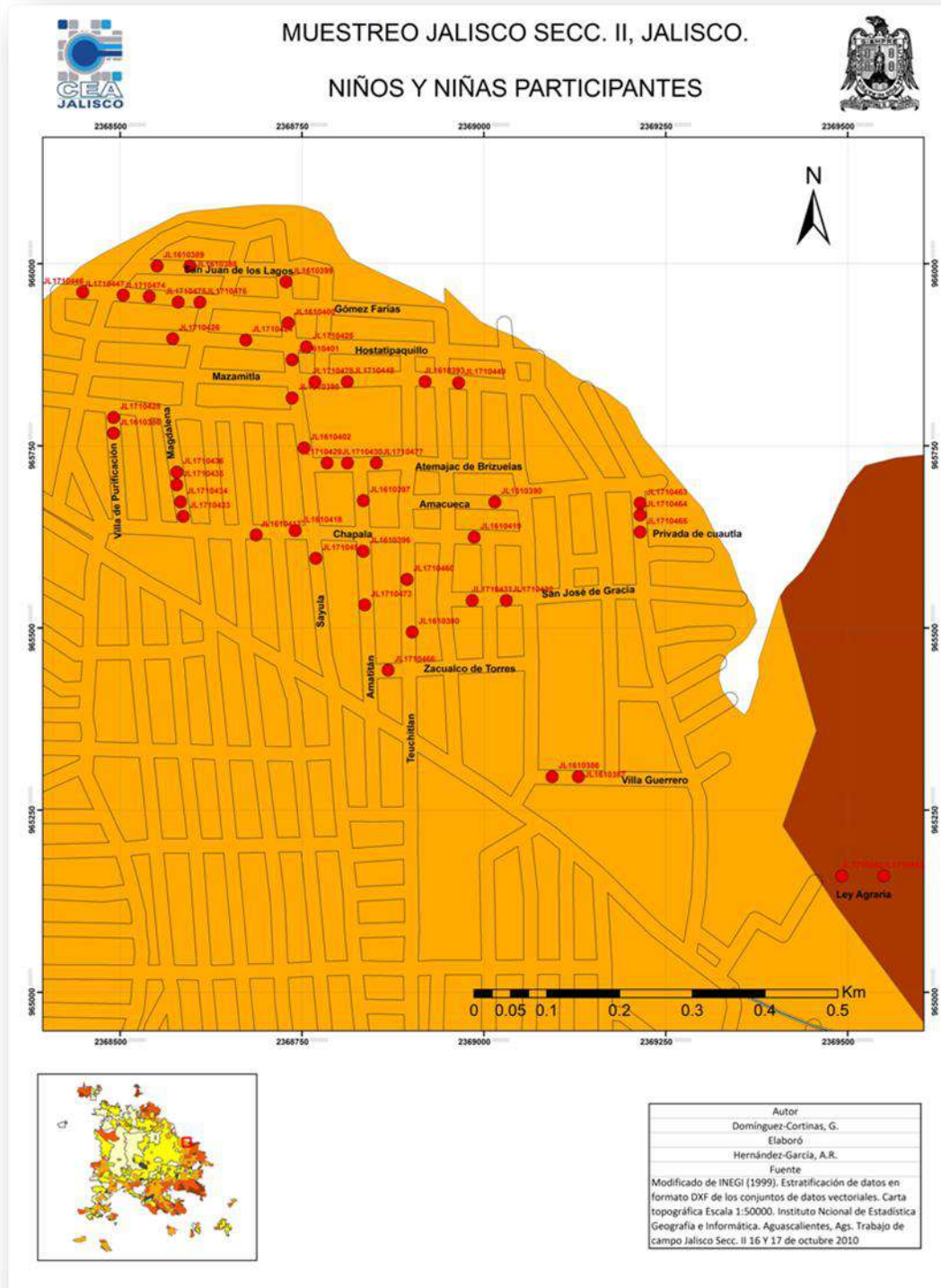


Figura 19. Mapa de la ubicación espacial de la población de estudio de la comunidad Jalisco Sección II.



4.4. Selección de una batería de indicadores sociales, ambientales y de salud.

Se llevó a cabo la selección de un conjunto de indicadores, mediante un análisis minucioso de varias listas de indicadores ya existentes (PNUMA, 2003; OPS, 2003; OMS, 2000; Programa Frontera XXI México-EUA, 2000, SSA, 2002), evaluando en todo momento la pertinencia y factibilidad de su aplicación en el contexto geográfico, político, ambiental y social en el que se desarrolló el proyecto de la Presa Arcediano (Eyles, et al, 1996; Rump, 1996).

Para facilitar el análisis integral de los indicadores seleccionados y garantizar su correcta evaluación, dada su naturaleza, así como los diferentes tipos y niveles de impacto ejercidos sobre la salud, éstos fueron organizados en tres dimensiones (social, ambiental y salud) y clasificados en cuatro grupos (morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA)) (Tabla 3).

Los criterios considerados para garantizar la calidad científica de cada uno de los indicadores sociales, ambientales y de salud seleccionados fueron los siguientes: a) Validez: que efectivamente mida lo que se quiere medir, b) Confiabilidad: que su medición repetida en condiciones similares reproduzca los mismos resultados, c) Especificidad: que mida solamente el fenómeno que se quiere medir, d) Sensibilidad: que mida los cambios que se presenten en el fenómeno que se quiere medir, e) Mensurabilidad: que estén basados en datos disponibles o que se puedan conseguir con relativa facilidad, f) Relevancia: que sea capaz de dar respuestas claras, g) Consistencia: que sean coherentes y no contradictorios con la realidad fenómeno que se está evaluando, h) Costo-efectividad: que los resultados justifiquen la inversión de recursos y tiempo (OPS, 2001).



Tabla 3. Batería de indicadores de salud, sociales y ambientales.

| | | | | |
|---------------------|---|--|---|---|
| DIMENSIÓN SALUD | GRUPO I. INDICADORES DE MORBILIDAD | EVALUACIÓN DEL ESTADO GENERAL DE SALUD MEDIANTE EXPLORACIÓN CLÍNICA Y NEUROPSICOLÓGICA | Padecimiento Respiratorio | Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) Irritación, obstrucción Vías Aéreas Superiores Bronquitis, Tos |
| | | | Padecimiento Gastrointestinal | Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) Distensión Abdominal Estreñimiento Diarreas: número de episodios el último mes |
| | | | Padecimiento Dermatológico | Manchas hipocrómicas-hipercrómicas Ulceraciones Erupciones cutáneas: dermatitis, eccema, psoriasis, impétigo, herpes, etc |
| | | | Antecedentes Heredofamiliares | Diabetes mellitus Hipertensión Arterial Neoplasias Cardiopatías |
| | | | Antecedentes Patológicos | Cefalea Problemas piel Problemas ojo-oido-garganta Anemia Problemas corazón Asma Enfermedades pulmonares o bronquiales Alérgicos Infectocontagiosos |
| | | | Estado Nutricional | Antropometría: Relación peso/talla/edad |
| | | | Alteraciones Hematológicas (Biometría Hemática) | Anemia Hipocromía-hipercromía Microcitosis-Macrocitosis Alteración fórmula blanca (Disminución/Aumento) |
| | | | Alteración Neuropsicológica | Habilidades Cognitivas Aprovechamiento Escolar Trastornos emocionales: alteración del sueño, agresividad, depresión |
| | GRUPO II. INDICADORES DETERMINANTES BIOLÓGICOS | EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN | Exposición a agentes tóxicos | Plomo (Pb) Cadmio (Cd) Mercurio (Hg) Arsénico (As) Flúor (F) COP (Compuestos Orgánicos Persistentes): 28 congéneres COV (Compuestos Orgánicos Volátiles): Benceno y Tolueno |
| | | | Exposición a agentes infecciosos | Bacterias en nariz (Exudado nasal) Bacterias en garganta (Exudado faríngeo) Parásitos Intestinales (Coproparasitoscópico y Coprocultivo) Dengue (Interrogatorio) |
| DIMENSIÓN SOCIAL | GRUPO III. INDICADORES DETERMINANTES SOCIALES | EVALUACIÓN INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS | Nivel Socioeconómico | % Pob que percibe hasta 2 SM % Pob masculina sin instrucción post-primaria % Pob femenina sin instrucción post-primaria % Pob infantil trabajadora % Pob sin infraestructura de saneamiento % Viviendas sin baño sanitario % Pob que vive en calles no pavimentadas % Viviendas con piso de tierra % Viviendas que no cuentan con materiales firmes % Viviendas con hacinamiento |
| | | | Servicios de Salud | % Pob no derechohabiente % Pob que no cuenta con Clínicas de Salud gratuitas en su localidad |
| DIMENSIÓN AMBIENTAL | GRUPO IV. INDICADORES DETERMINANTES AMBIENTALES | EVALUACIÓN AMBIENTAL | Contaminación y deterioro ambiental en espacios interiores y exteriores | % Pob que usa leña para cocinar % Pob que usa utensilios de barro vidriado para cocinar y/o almacenar alimentos % Viviendas con individuos que fuman al interior % Viviendas ubicadas en calles no pavimentadas (polvo) % Viviendas con plagas de insectos % Viviendas que aplican insecticidas para combatir las plagas % Viviendas que sufren escasez de agua % Viviendas que almacenan agua en piletas, cubetas, tambos, etc. % Viviendas que consumen agua embotellada para beber y cocinar % Viviendas que sufren inundación al interior y/o alrededores % Viviendas con servicio de recolección de basura (1V/S o menos) % Viviendas que acostumbran la quema de basura % Viviendas que colindan con tierras de cultivo y/o ganado % Familias que cultivan y/o trabajan la tierra % Viviendas con aplicación de insecticidas para control de Dengue % Viviendas con aplicación de gránulos en depósitos de agua para control larvas mosquito |

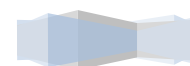
La información de los indicadores sociales y ambientales fue recabada a través de la aplicación de cuestionarios previamente validados y estandarizados, así como de observaciones realizadas directamente en campo (Anexo 2).

Los indicadores de morbilidad, fueron obtenidos a partir de exploraciones clínicas realizadas por un cuerpo médico competente y con amplia experiencia en medicina comunitaria, siguiendo el formato de historia clínica general para el establecimiento de un diagnóstico de salud presuncional de la población infantil y adulta (Anexo 3 y 4).

La información de los indicadores de exposición a agentes infecciosos (respiratorios y gastrointestinales) y alteraciones hematológicas (anemia, otras), se generó a partir de análisis clínicos tales como, exudado faríngeo, exudado nasal, coproparasitoscópico en serie de tres, coprocultivo y biometría hemática respectivamente (Tabla 4).

Para evaluar el estado nutricio infantil, tomamos medidas de peso, talla y edad, y calculamos los puntajes Z usando como referencia a la población de la CDC/NCSH (2000). Los niños que resultaron fuera del rango Z de ± 1.88 (percentiles 3 y 95) fueron considerados con desnutrición (desmedro, emaciación, bajo peso) o sobrepeso ($> +1.88$). Para el caso de los adultos, igualmente se tomaron medidas antropométricas y se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC), empleando la clasificación de bajo peso, sobrepeso y obesidad según establece la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1998).

Llevamos a cabo la exploración neuropsicológica para la evaluación del nivel de inteligencia, mediante la aplicación de la Batería III Woodcock-Muñoz Pruebas de Habilidades Cognitivas (Batería III COG) y Pruebas de Aprovechamiento Escolar (Batería III APROV), estandarizada y validada para niños mexicanos (Schrank, *et al.*, 2005).



Los niveles de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar, fueron analizados según la escala normal 90 a 110, considerando como puntajes bajos aquellos cuya calificación resultó inferior a 90. Ambas baterías fueron aplicadas e interpretadas por psicólogos experimentados de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

La información de los indicadores de exposición a diversos tóxicos ambientales se obtuvo a partir de muestras de sangre y orina que fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Toxicología Ambiental de la Facultad de Medicina de la UASLP, mediante métodos y técnicas analíticas validadas y estandarizadas (Anexo 5) para la detección y cuantificación de los tóxicos de interés (Subramanian 1987; Muckle 2001; Kuusimäki 2004; Rev. Mex. Ped. 1998) (Tabla 4).

Cabe mencionar que dado su alto grado de vulnerabilidad y susceptibilidad, la evaluación de la exposición a agentes tóxicos e infecciosos, así como la evaluación neuropsicológica, se llevó a cabo solamente en la población infantil participante.

Tabla 4. Descripción de los análisis clínicos y toxicológicos realizados en la investigación.

| Indicador | Muestra | Análisis clínicos ¹ | Análisis toxicológicos ² | Descripción |
|--------------------------------------|--------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Anemia Alteraciones Hematológicas | Sangre total | Biometría Hemática completa con diferencial | - | Se tomaron 5 ml de muestra en tubos con EDTA. Se obtuvo índice eritrocitario primario (hemoglobina, hematocrito, eritrocitos/ml) y secundario (VGM, HGM, CMHG), comparando con rangos normales según edad y sexo. (Henry, 2001 en Almaguer, 2003). |
| Bacterias en nasofarínge | Raspado garganta y fosas | Exudado Faríngeo Exudado Nasal | - | Se tomaron muestras con hisopo estéril, se transportaron en medio Stuart. Se inocularon en medios de |

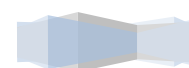
| | | | | |
|------------------------|--------------|---|---|---|
| | nasales | | | gelosa sangre de carnero al 5% y gelosa chocolate. Incubación en atmósfera de CO ₂ (5%-10%) a 35°C, por 18 a 24 hrs. La identificación se realizó según normas microbiológicas internacionales (Murray <i>et al</i> , 1999). |
| Parásitos intestinales | Heces | Coproparasitológico (serie 3) Coprocultivo | - | En frascos estériles, se colectó una muestra diaria durante tres días consecutivos y una muestra de un solo día. Se emplearon las técnicas macroscópicas y microscópicas (cultivos en medio MacConkey), así como las de concentración y sedimentación por flotación de Faust <i>et al</i> (1938). |
| Plomo | Sangre total | - | Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) | Se tomaron 100 µl de sangre completa homogeneizada con solución tritón modificador. La cuantificación fue realizada por horno de grafito (Perkin-Elmer 3110), siguiendo el método de Subramanian (1987). Se emplearon controles internos de calidad (WSLHPT: 04PB23, 04PB24, 04PB25). |
| Flúor | Orina | - | Potenciométrico | Se colectaron 100 ml de orina en frasco estéril. La determinación fue realizada según método potenciométrico con electrodo de ión selectivo de fluoruros, con estándar de calidad interno (Fluoride freeze-dried urine 2671 ^a), siguiendo metodología propuesta por NIOSH (1984). |
| Arsénico | Orina | - | Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) | Se colectarán 50 ml de orina en frasco estéril. Se realizó digestión ácida y se llevó a cabo la determinación mediante Generador de Hidruros -FIAS. Se emplearon estándares de calidad interno: * NIST I y II – Urine Control ClinChek (Meei-Maan Wu, 2001). |
| Mercurio | Orina | - | Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) | Se colectarán 50 ml de orina en frasco estéril. Se realizó digestión ácida y se llevó a cabo la determinación mediante espectrofotometría de absorción atómica-FIAS con vapor frío. Modelo Perkin Elmer AAnalyst 100. Se emplearon estándares de calidad |

| | | | | |
|--|--------|---|---|--|
| | | | | interno: * NIST I y II – Urine Control ClinChek (NIOSH, 1977). |
| Cadmio | Orina | - | Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) | Se coleccionarán 50 ml de orina en frasco estéril. Se realizó digestión ácida y se llevó a cabo la determinación mediante horno de grafito (Perkin-Elmer 3110), siguiendo método de Muckle 2001. Se emplearon estándares de calidad interno: * NIST I y II – Urine Control ClinChek . |
| Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) Benceno (Ác. <i>t,t</i>-Mucónico) Tolueno (Ác. Hipúrico) | Orina | - | Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución (HPLC) | Se colectó la primera orina de la mañana, separando alícuotas de 15 ml, las cuales fueron acidificadas con HCl 6M y almacenadas a 4°C. El <i>t,t</i> -AM se determinó por método descrito por Ducos et al., 1992 con ligeras modificaciones; la detección y cuantificación se hizo en un equipo HPLC (HP1100, Agilent Technologies) con un detector UV-Vis (G1314A) y columna C-18 (Zorbax); como control de calidad se empleó el calibrador estándar IRIS Clin Cal Recepte (Munich, Germany) 9969. La cuantificación del AH se llevó a cabo según método NIOSH 83001 (NIOSH, 2003). |
| Compuestos Orgánicos Persistentes (COPs) | Plasma | - | Cromatografía de Gases-Masas (GC-MS) | Se tomarán 10 ml de sangre, de los cuales se extrajeron 4 ml de plasma. La extracción y cuantificación, se realizó por CG-MS según metodología de Muckle (2001). Se emplearon estándares internos de calidad certificados. |

1. Análisis realizados en el Laboratorio de Análisis Clínicos “LABDEAA BIOMEDIC”, Av. San Pedro # 437, Col. San Francisco, San Luis Potosí, SLP. Incorporado al sistema de aseguramiento de calidad de la UASLP.
2. Análisis realizados en el Laboratorio de Toxicología Ambiental de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

4.5. Muestreo y trabajo de campo.

Las actividades de muestreo y trabajo de campo se llevaron a cabo durante 10 fines de semana consecutivos, realizando las siguientes actividades:



- 4.5.1. Toma de muestras de sangre, orina, heces, exudados nasales y exudados faríngeos a la población infantil (Figura 20).
- 4.5.2. Realización de exploraciones clínicas a la población infantil (Figura 21).
- 4.5.3. Realización de exploraciones clínicas a la población adulta (Figura 22).
- 4.5.4. Aplicación de la prueba neuropsicológica “Batería III Woodcock-Muñoz” para habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar a la población infantil (Figura 23).
- 4.5.5. Aplicación de cuestionarios para recabar información socioeconómica y ambiental.

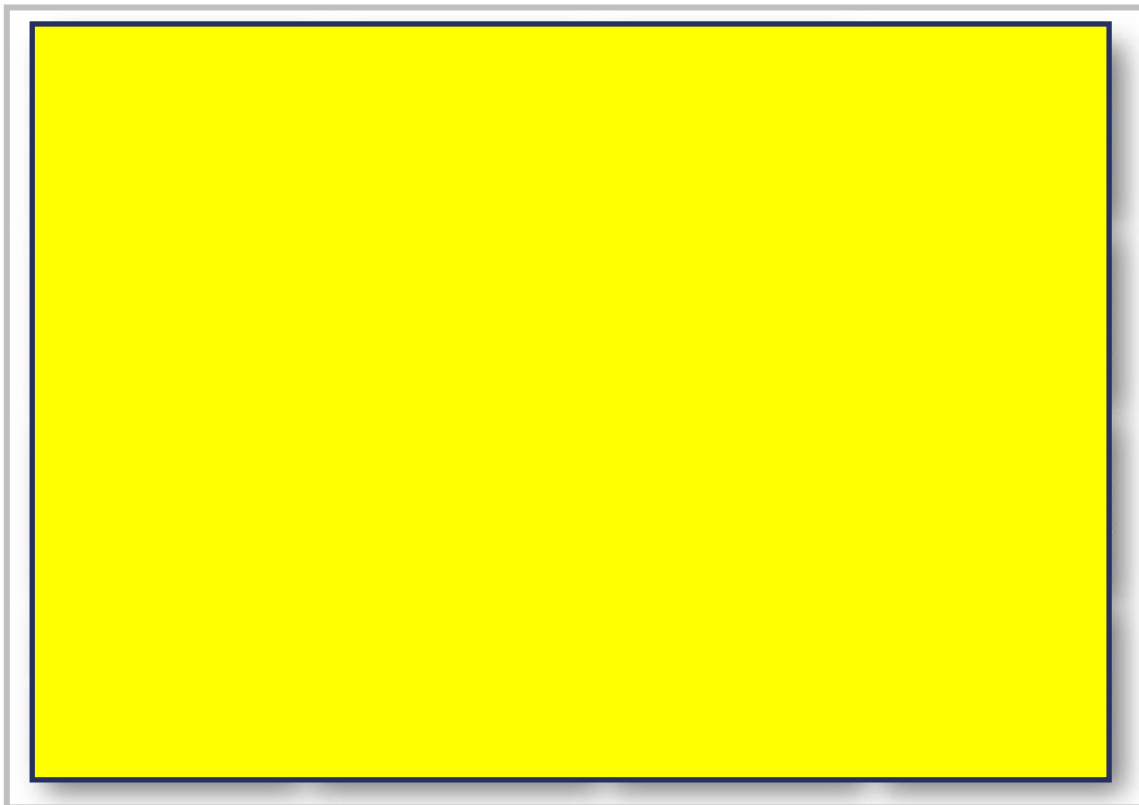
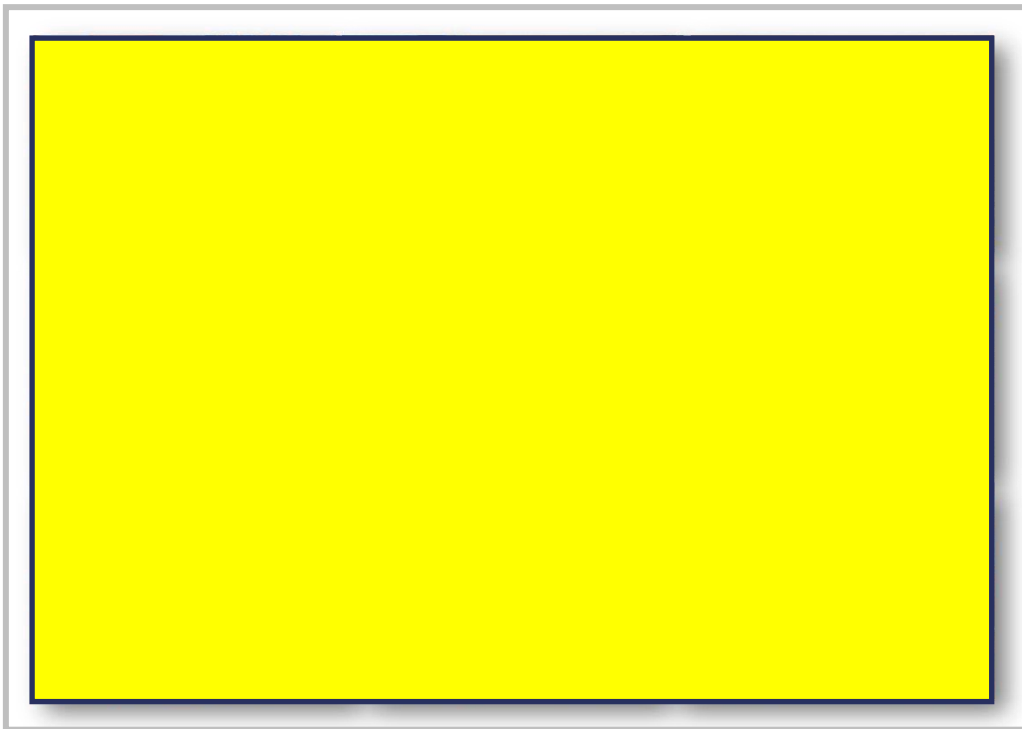
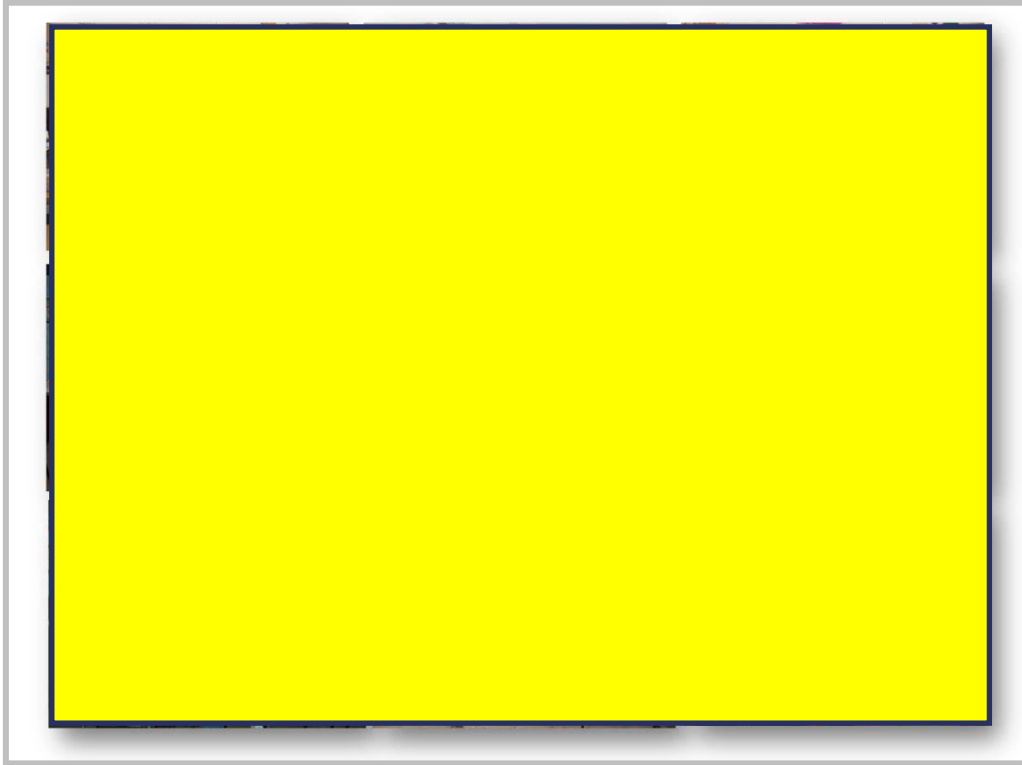
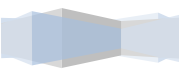


Figura 20. Colecta de muestras de sangre, orina, heces y exudados de la población infantil participante.



Figuras 21 y 22. Exploraciones clínicas realizadas a la población infantil y adulta participante.



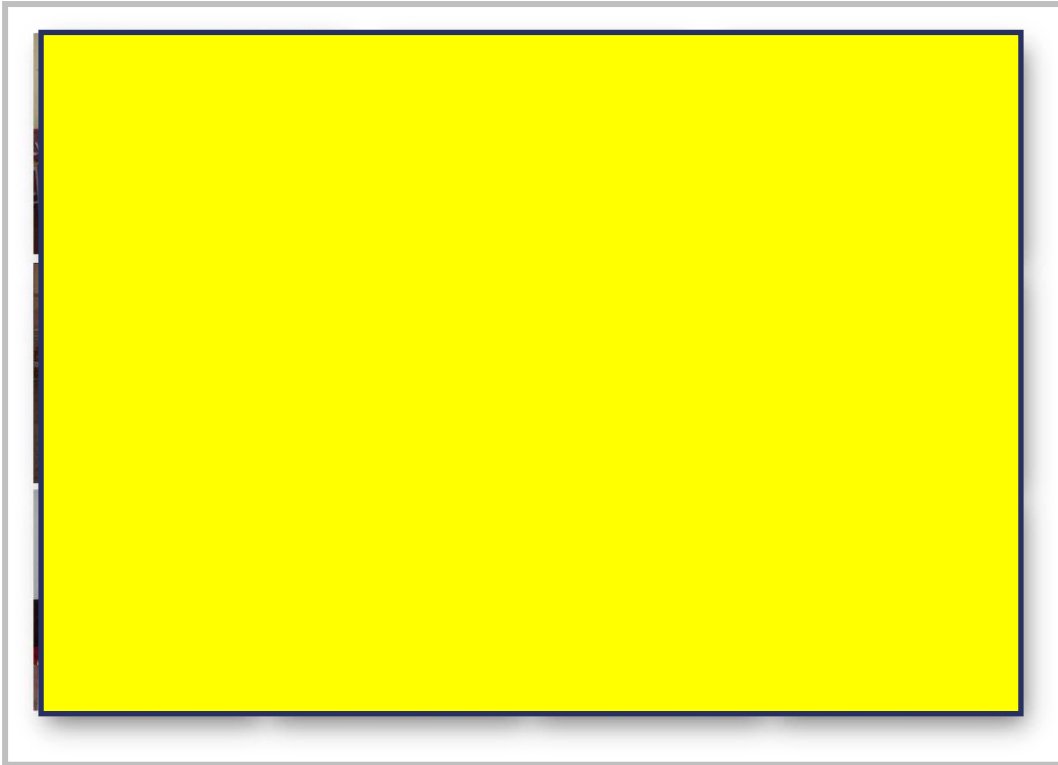


Figura 23. Exploración neuropsicológica realizada a la población infantil participante, a partir de la aplicación de la Batería III Woodcock-Muñoz.

El total de muestras biológicas colectadas, de exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas y de cuestionarios aplicados en las diferentes comunidades de estudio durante el trabajo de campo y muestreo, se resumen en la tabla 5. Cabe mencionar que los cuestionarios de la comunidad Puente Grande, no fueron devueltos por la población participante, dado que pospusieron su entrega hasta recibir los resultados finales de los análisis clínicos y toxicológicos. Dicha información, por lo tanto, quedó pendiente e incompleta.

La relación de análisis clínicos y toxicológicos llevados a cabo a partir de las muestras biológicas colectadas en cada comunidad de estudio se resume en las tablas 6 y 7.



Tabla 5. Información general del total de cuestionarios, exploraciones clínicas, pruebas neuropsicológicas y muestras biológicas tomadas en los diferentes muestreos, según comunidad de estudio.

| Actividades de muestreo | Puente Grande | El Salto | Juanacatlán | La Cofradía | Jardines de la Barranca | Jalisco Sección II | TOTAL |
|------------------------------------|---------------|----------|-------------|-------------|-------------------------|--------------------|------------|
| Cuestionarios | - | 45 | 30 | 21 | 48 | 26 | 170 |
| Exploración clínica adultos | 25 | 48 | 36 | 30 | 53 | 27 | 219 |
| Exploración clínica niños | 32 | 55 | 48 | 35 | 67 | 48 | 285 |
| Colecta sangre | 45 | 62 | 50 | 35 | 74 | 50 | 316 |
| Colecta orina | 37 | 52 | 47 | 33 | 80 | 47 | 296 |
| Colecta heces | 22 | 50 | 35 | 25 | 61 | 33 | 226 |
| Exudado faríngeo | 39 | 55 | 46 | 42 | 64 | 50 | 296 |
| Exudado nasal | 43 | 60 | 47 | 42 | 64 | 50 | 306 |
| Prueba Neuropsicológica | 33 | 43 | 46 | 24 | 28 | 13 | 187 |

Tabla 6. Relación del total de análisis clínicos realizados en las poblaciones infantiles estudiadas, según su tipo.

| Sitios de Estudio | Biometría Hemática | Exudado Faríngeo | Exudado Nasal | Coprocultivo | Coproparasitoscópico |
|--------------------------------|--------------------|------------------|---------------|--------------|----------------------|
| Puente Grande | 45 | 39 | 43 | 21 | 22 |
| El Salto | 62 | 55 | 60 | 49 | 50 |
| Juanacatlán | 50 | 46 | 47 | 38 | 35 |
| La Cofradía | 35 | 43 | 42 | 23 | 25 |
| Jardines de la Barranca | 74 | 67 | 64 | 60 | 61 |
| Jalisco Secc. II | 50 | 59 | 59 | 34 | 33 |
| TOTAL | 316 | 309 | 315 | 225 | 226 |

Tabla 7. Relación del total de análisis toxicológicos realizados en las poblaciones infantiles estudiadas, según su tipo.

| Sitios de Estudio | F | Pb | As | Cd | Hg | COP | COV tt-AM | COV AH |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|
| Puente Grande | 31 | 42 | 37 | 32 | 37 | 34 | 32 | 35 |
| El Salto | 37 | 62 | 43 | 46 | 49 | 62 | 48 | 50 |
| Juanacatlán | 34 | 49 | 47 | 46 | 36 | 48 | 46 | 48 |
| La Cofradía | 29 | 36 | 32 | 32 | 32 | 34 | 32 | 32 |
| Jardines de la Barranca | 65 | 77 | 73 | 71 | 69 | 78 | 79 | 79 |
| Jalisco Secc. II | 40 | 50 | 46 | 46 | 41 | 50 | 36 | 32 |
| TOTAL | 236 | 316 | 278 | 273 | 264 | 306 | 273 | 276 |

4.6. Análisis Epidemiológico.

La evaluación epidemiológica realizada en la presente investigación, consistió en un estudio de carácter transversal, en el cual realizamos un análisis comparativo entre comunidades, aplicando una técnica a manera de “casos y controles”, la cual basa su estrategia muestral en la identificación de la población de estudio con base en la presencia (casos positivos) o ausencia (casos negativos o controles) de los diferentes indicadores a evaluar (Hernández, 2007). De este modo, se delimitó a la población base de estudio (niños y niñas de 6 a 12 años de edad que cumplieron los criterios de inclusión) en cada comunidad, y al interior de cada una de ellas se identificaron los casos (individuos expuestos y/o positivos) y controles (individuos no expuestos y/o negativos) para las diferentes variables (indicadores) de interés. Es importante resaltar que en los estudio de tipo “casos y controles”, no es necesario conocer el tamaño de la población total en riesgo, ya que se estiman proporciones de individuos positivos y negativos en la población base (muestra poblacional representativa),

evitando dicha determinación en todos los miembros de la población general (en este caso sería la población total de niños y niñas de 6 a 12 años de edad que viven en los AGEB seleccionados); sin embargo la representatividad de la muestra poblacional cobra relevancia. En este sentido, la tabla 8 presenta el total de niños de 6 a 12 años de edad que viven dentro del AGEB de cada comunidad seleccionada (INEGI, 2005), así como el número de niños y niñas que participaron en el estudio, mostrando el porcentaje de representatividad de la población base (muestra) respecto a la población infantil total de 6 a 12 años dentro de cada AGEB.

Tabla 8. Conformación y representatividad de la población infantil de estudio (población base) según el AGEB seleccionado al interior de cada comunidad participante.

| NOMBRE DE LA COMUNIDAD | NIÑOS PARTICIPANTES (POBLACIÓN BASE) | TOTAL NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS QUE VIVEN EN EL AGEB SELECCIONADO (INEGI, 2005) | PORCENTAJE DE REPRESENTATIVIDAD DE LA POBLACIÓN BASE |
|--|--------------------------------------|--|--|
| Puente Grande, Tonalá, Jal. | 45 | 196 | 23% |
| El Salto, El Salto, Jal. | 63 | 229 | 28% |
| Juanacatlán, Juanacatlán, Jal. | 50 | 277 | 18% |
| La Cofradía, Juanacatlán, Jal. | 42 | 277 | 15% |
| Jardines de la barranca, Guadalajara, Jal. | 80 | 444 | 18% |
| Jalisco Secc. II, Tonalá, Jal. | 50 | 872 | 6% |
| TOTAL | 330 | 2295 | 14% |

A partir de los datos de individuos positivos (casos) y negativos (controles) para las diferentes variables (indicadores), calculamos las prevalencias y razones de momios de prevalencia (RMP, con intervalos de confianza 95%) para cada indicador y evaluamos las asociaciones entre factores de riesgo y grupos de población infantil aplicando la prueba de significancia estadística

de Chi-cuadrada de Mantel Haenszel ($p < 0.05$). La interpretación de los resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) se realiza de la siguiente manera: cuando la RMP tiene un valor de 1,0 el comportamiento del indicador evaluado es nulo o indiferente; si el valor es superior a 1,0 el indicador se considera de riesgo. La intensidad del riesgo identificado (valores $> 1,0$) puede ser valorado en función de qué tanto se aleja éste del valor nulo (1,0) (Hernández, 2007).

Para lograr una evaluación integral de los riesgos prevalentes en cada población, obtuvimos el total de casos positivos en cada grupo de indicadores (M, DB, DS y DA), y a partir de éstos, calculamos sus tasas estandarizadas, Razones de Momios (OR) e intervalos de confianza (95%).

Por otro lado, considerando los riesgos sociales, ambientales y de salud como factores que actúan simultánea y sinérgicamente sobre las poblaciones, obtuvimos un valor total de Riesgo Sanitario (RST) mediante la suma de los riesgos parciales previamente identificados ($RST = OR-M + OR-DB + OR-DS + OR-DA$). Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con los programas de SPSS 12.0 para Windows (Copyright© SPSS Inc., 2003) y Epi Info™ 3.3.2 (Database and statistics software for public health professionals. CDC., 2004).

A partir de un ejercicio de integración de los resultados de los análisis anteriores, construimos los escenarios de riesgo sanitario para cada comunidad de estudio.

4.7. Análisis Multidimensional.

Con los datos obtenidos de cada indicador (variables) realizamos un análisis exploratorio de factores, aplicando el método de extracción de Componentes Principales. Construimos una matriz de datos que quedó conformada por 335 casos (renglones) y 52 variables (columnas), siendo éstas aquellas que



presentaron las mayores prevalencias (prevalencia > 15%) en las diferentes comunidades de estudio (Meyers, et al, 2006; Johnson, 2000; Gauch, 1982).

El Análisis de Componentes Principales (ACP) se centra en la varianza total explicada y busca combinaciones lineales entre el conjunto de variables observadas Z_i ($i = 1, 2, 3 \dots k$), con el propósito de construir nuevas variables P_i denominadas componentes principales, a partir del algoritmo $P_i = \sum_{i=1}^k a_{i1} z_i$ donde a_i son sus respectivos pesos o ponderaciones. Para realizar lo anterior partimos de la diagonalización de la matriz de correlaciones, ya que los indicadores (variables) empleados mostraron diferentes unidades de medida (Meyers, et al, 2006; Salinas, et al, 2006; OPS, 2003; Johnson, 2000; Gauch, 1982; CONAPO, 2000).

Calculamos la determinante de la matriz de correlación para evaluar los niveles de colinealidad entre variables. Un valor de determinante cercano a cero, indica la pertinencia del ACP (Meyers et al, 2006; Jackson, 1993). También aplicamos la prueba de adecuación de muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para verificar la plausibilidad de los datos, y la prueba de esfericidad de Bartlett para evaluar el grado óptimo de correlación entre variables (Meyers, et al, 2006; Johnson, 2000).

Examinamos las comunalidades para identificar la varianza total extraída de cada variable. Únicamente fueron consideradas para el estudio las variables con valores de varianza total extraída superiores a 0.40 (Meyers et al, 2006).

La obtención de los componentes principales se realizó mediante la extracción de la varianza explicada, aplicando la prueba de Kaiser-Guttman para eigenvalores mayores a 1.0, los cuales concentran el mayor porcentaje de la varianza total acumulada. Obtuvimos la gráfica de sedimentación y de "Barra rota" para corroborar la prueba anterior y seleccionar el número adecuado de componentes principales (Meyers et al, 2006; Jackson, 1993).



Analizamos las correlaciones (saturaciones) relativas de cada variable observada, con los componentes principales extraídos, y para garantizar la correcta interpretación de la estructura de los componentes, aplicamos el método de rotación Varimax de tipo ortogonal (Meyers *et al*, 2006; Johnson, 2000; SPSS, 2004).

Los puntajes obtenidos para las unidades de muestreo (individuos) en cada componente principal extraído, conformaron el índice de vulnerabilidad comunitaria para cada sitio de estudio.

El índice de cada comunidad se obtuvo a partir de los puntajes del primer componente extraído, el cual fue seleccionado dado que éste representa el más alto valor de varianza total explicada.

Una vez calculados estos puntajes, aplicamos la técnica de estratificación óptima desarrollada por Dalenius y Hodges (1959) basada en la solución $y(x)=\text{Cum}\sqrt{f(x)}$, esto es, el valor acumulado de las frecuencias absolutas de los valores de la variable de estratificación X, inferiores o iguales a x. Dicha estratificación nos permitió establecer los puntos de corte para lograr la interpretación y clasificación de los índices.



4.7. Descripción metodológica de los indicadores sociales, ambientales y de salud seleccionados.

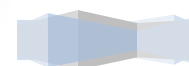
4.7.1. Descripción metodológica de los indicadores de la dimensión de salud.

| | |
|-------------|--|
| Título | Exposición a Plomo (Pb). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de plomo en sangre total iguales o mayores a 5 µg/dl, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a plomo. |
| Fórmula | $\% POB^{Pb} = \frac{P^{Pb}}{P^T - NI} \times 100$ <p>% POB^{Pb} = porcentaje de población positiva para exposición a plomo. P^{Pb} = número de personas positivas para exposición a plomo. P^T = total de personas participantes. NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de plomo en sangre total por espectroscopía de absorción atómica (EAA), según método analítico de Subramanian (1987). |



| | |
|-------------|---|
| Título | Exposición a Flúor (F). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de fluoruros en orina iguales o mayores a 1.5mg/l, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a flúor. |
| Fórmula | $\% POB^F = \frac{P^F}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^F$ = porcentaje de población positiva para exposición a flúor.</p> <p>P^F = número de personas positivas para exposición a flúor.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de fluoruros en orina mediante el método potenciométrico, siguiendo la metodología de NIOSH (1984). |

| | |
|-------------|--|
| Título | Exposición a Mercurio (Hg). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de mercurio en orina iguales o mayores a 35 µg/g de creatinina, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a mercurio. |
| Fórmula | $\% POB^{Hg} = \frac{P^{Hg}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{Hg}$ = porcentaje de población positiva para exposición a flúor.</p> <p>P^{Hg} = número de personas positivas para exposición a mercurio.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de mercurio en orina por espectrofotometría de absorción atómica (EAA), mediante FIAS con vapor frío, según método analítico NIOSH (1977). |



| | |
|-------------|---|
| Título | Exposición a Cadmio (Cd). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de cadmio en orina iguales o mayores a 3,0 µg/g de creatinina, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a cadmio. |
| Fórmula | $\% POB^{Cd} = \frac{P^{Cd}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{Cd}$ = porcentaje de población positiva para exposición a cadmio.</p> <p>P^{Cd} = número de personas positivas para exposición a cadmio.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de cadmio en orina por espectroscopía de absorción atómica (EAA), determinación mediante horno de grafito (Perkin-Elmer 3110), siguiendo método de Muckle (2001). |

| | |
|-------------|---|
| Título | Padecimiento respiratorio. |
| Descripción | Número de personas que por exploración clínica manifiestan alteraciones como: tos, irritación de garganta y vías aéreas superiores, flemas, obstrucción de vías aéreas, bronquitis y asma, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo para padecimiento respiratorio. |
| Fórmula | $\% POB^{Pr} = \frac{P^{Pr}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{Pr}$ = porcentaje de población positiva para padecimiento respiratorio.</p> <p>P^{Pr} = número de personas positivas para padecimiento respiratorio.</p> <p>P^T = total de personas exploradas clínicamente.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica.</p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico comunitario capacitado. |



| | |
|-------------|---|
| Título | Exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de COP en plasma sanguíneo, mayores al límite de detección, LD=0.3 ng/l, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a COP. |
| Fórmula | $\% POB^{COP} = \frac{P^{COP}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{COP}$ = porcentaje de población positiva para exposición a COP.</p> <p>P^{COP} = número de personas positivas para exposición a COP.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de COP en plasma sanguíneo por cromatografía de gases-masas (GC-MS), según método analítico de Muckle (2001). |

| | |
|-------------|---|
| Título | Exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de tt-AM y AH en orina mayores al límite de detección LD=30µg/l y 0.002g/l respectivamente, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a COV. |
| Fórmula | $\% POB^{COV} = \frac{P^{COV}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{COV}$ = porcentaje de población positiva para exposición a COV.</p> <p>P^{COV} = número de personas positivas para exposición a COV.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de COV en orina por cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC), según método analítico de Ducos et al (1993) y NIOSH (2003). |



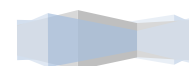
| | |
|-------------|---|
| Título | Padecimiento gastrointestinal. |
| Descripción | Número de personas que por exploración clínica manifiestan alteraciones como: inflamación, dolor, estreñimiento, distensión abdominal y alteraciones peristálticas, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo para padecimiento gastrointestinal. |
| Fórmula | $\% POB^{pgi} = \frac{P^{pgi}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{pgi}$ = porcentaje de población positiva para padecimiento gastrointestinal.</p> <p>P^{pgi} = número de personas positivas para padecimiento gastrointestinal.</p> <p>P^T = total de personas exploradas clínicamente.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica.</p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico comunitario capacitado. |

| | |
|-------------|--|
| Título | Exposición a Arsénico (As). |
| Descripción | Número de personas que presentaron concentraciones de arsénico en orina iguales o mayores a 25 µg/g de creatinina, emitiendo un diagnóstico positivo de exposición a arsénico. |
| Fórmula | $\% POB^{As} = \frac{P^{As}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{As}$ = porcentaje de población positiva para exposición a flúor.</p> <p>P^{As} = número de personas positivas para exposición a arsénico.</p> <p>P^T = total de personas participantes.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra.</p> |
| Fuente | Análisis toxicológico para cuantificación de arsénico en orina por espectroscopía de absorción atómica (EAA), determinación mediante Generador Hidruros -FIAS; según método analítico Meei-Maan Wu (2001). |



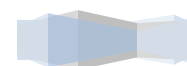
| | |
|-------------|---|
| Título | Padecimiento dermatológico. |
| Descripción | Número de personas que por exploración clínica manifiestan alteraciones como: manchas hipocrómicas-hipercrómicas, ulceraciones, dermatitis, eccema, psoriasis, himpétigo y herpes, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo para padecimiento dermatológico. |
| Fórmula | $\% POB^{pd} = \frac{P^{pd}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{pd}$ = porcentaje de población positiva para padecimiento dermatológico. P^{pd} = número de personas positivas para padecimiento dermatológico. P^T = total de personas exploradas clínicamente. NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica. </p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico comunitario capacitado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Infección en vías respiratorias superiores (IVRS) por exposición a bacterias en nasofaringe. |
| Descripción | Número de personas que a través de un exudado faríngeo y nasal presentaron bacterias nocivas en garganta y nariz, emitiendo un diagnóstico positivo para IVRS. |
| Fórmula | $\% POB^{IVRS} = \frac{P^{IVRS}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{IVRS}$ = porcentaje de población positiva para IVRS. P^{IVRS} = número de personas positivas para IVRS. P^T = total de personas participantes. NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra. </p> |
| Fuente | Análisis clínico de exudado faríngeo y nasal según metodología de Murray et al (1999). |



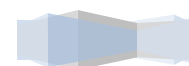
| | |
|-------------|---|
| Título | Anemia y otras alteraciones hematológicas. |
| Descripción | Número de personas a las que se les realiza una biometría hemática completa con diferencial, evaluando específicamente los niveles y morfología de eritrocitos, hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y hematocrito, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo de anemia y/o alteración hematológica, solo en caso de tener dos o más de estos elementos alterados (Almaguer, 2003). |
| Fórmula | $\% POB^a = \frac{P^a}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^a$ = porcentaje de población positiva para anemia. P^a = número de personas positivas para anemia. P^T = total de personas con biometría hemática con diferencial. NI = número de personas que no se realizaron el análisis clínico. </p> |
| Fuente | Análisis clínico de Biometría Hemática Completa con diferencial según método de Henry (2001) en Almaguer (2003). |

| | |
|-------------|---|
| Título | Diarreas. |
| Descripción | Número de personas que presentaron dos o más cuadros de diarrea en el último mes, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo para diarreas. |
| Fórmula | $\% POB^{dia} = \frac{P^{dia}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{dia}$ = porcentaje de población positiva para diarreas. P^{dia} = número de personas positivas para diarreas. P^T = total de personas exploradas clínicamente. NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica. </p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico comunitario capacitado. |



| | |
|-------------|---|
| Título | Parasitosis intestinal. |
| Descripción | Número de personas que a través de un análisis coproparasitoscópico y coprocultivo, presentaron parásitos patógenos intestinales nocivos en heces, emitiendo un diagnóstico positivo para parasitosis intestinal. |
| Fórmula | $\% POB^P = \frac{P^P}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^P$ = porcentaje de población positiva para parasitosis intestinal. P^P = número de personas positivas para parasitosis intestinal. P^T = total de personas participantes. NI = número de personas que no permitieron la toma de muestra. </p> |
| Fuente | Análisis clínico de coproparasitoscópico en serie de tres y coprocultivo, según metodología de Faust et al (1938). |

| | |
|-------------|--|
| Título | Alteración neuropsicológica por bajo nivel de habilidades cognitivas y de aprovechamiento escolar |
| Descripción | Número de personas que a través de la aplicación de la Batería III Woodcock-Muñoz, a partir de la evaluación de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar, presentaron un puntaje total de inteligencia inferior a 90 (escala normal que es de 90 – 110), emitiendo un diagnóstico de bajo nivel de IB. |
| Fórmula | $\% POB^{IB} = \frac{P^{IB}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{IB}$ = porcentaje de población positiva para baja IB. P^{BCI} = número de personas positivas para baja IB. P^T = total de personas participantes. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Batería Neuropsicológica de Escala de Inteligencia Breve “Batería III Woodcock-Muñoz estandarizada y validada por grupo de edad, según Schrank, <i>et al.</i> , (2005). |



| | |
|--------------------|---|
| Título | Trastornos emocionales (trastornos del sueño) |
| Descripción | Número de personas que en el interrogatorio médico realizado durante la exploración clínica, manifiestan alteraciones emocionales cuya manifestación tiene lugar durante el período del sueño (trastornos del sueño) presentando uno o más de los siguientes trastornos: sueño intranquilo, pesadillas, somnolencia, sonambulismo, enuresis, rechinar de dientes, ronquido, terrores nocturnos, insomnio, hipersonnia, apnea. |
| Fórmula | $\% POB^{te} = \frac{P^{te}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{te}$ = porcentaje de población positiva para trastorno emocional evaluado a través de los trastornos del sueño identificados.</p> <p>P^{te} = número de personas positivas para trastorno emocional.</p> <p>P^T = total de personas exploradas clínicamente.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica.</p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico pediatra comunitario capacitado. (Medina-Mora, et al., 1992; Hernández, 2004) |

| | |
|--------------------|---|
| Título | Estado nutricional. |
| Descripción | Número de personas que por mediciones antropométricas presentan puntajes Z menores a -1.88 y mayores a +1.88, emitiéndose un diagnóstico presuncional positivo para desnutrición y sobrepeso u obesidad respectivamente (CDC/NCSH, 2000). |
| Fórmula | $\% POB^{en} = \frac{P^{en}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{en}$ = porcentaje de población positiva para desnutrición, sobrepeso y obesidad.</p> <p>P^{en} = número de personas positivas para desnutrición, sobrepeso y obesidad.</p> <p>P^T = total de personas exploradas clínicamente.</p> <p>NI = número de personas que no permitieron la exploración clínica.</p> |
| Fuente | Historia clínica aplicada por un médico comunitario capacitado. |



4.7.2. Descripción metodológica de los indicadores de la dimensión social.

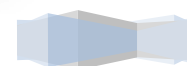
| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos. |
| Descripción | Número de personas adultas ocupadas que perciben hasta dos salarios mínimos (SM), considerando el SM Categoría B de Guadalajara, Jalisco vigente a 2009 que corresponde a \$55.84 pesos/día. |
| Fórmula | $\% POB^{oc} = \frac{P^{oc}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{oc}$ = porcentaje de población adulta ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos. P^{oc} = número de personas ocupadas que percibe hasta dos salarios mínimos. P^T = total de personas ocupadas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de viviendas con piso de tierra. |
| Descripción | Número de viviendas que cuentan con piso de tierra en su interior. |
| Fórmula | $\% VIV^{pt} = \frac{V^{pt}}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^{pt}$ = porcentaje de viviendas con piso de tierra. V^{pt} = número de viviendas con piso de tierra. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| Título | Porcentaje de población que vive en calles no pavimentadas. |
|-------------|---|
| Descripción | Número de personas que viven en calles no pavimentadas. |
| Fórmula | $\% POB^{cnp} = \frac{p^{cnp}}{p^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{cnp}$ = porcentaje de población que vive en calles no pavimentadas.</p> <p>P^{cnp} = número de personas que viven en calles no pavimentadas.</p> <p>P^T = total de personas encuestadas.</p> <p>NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| Título | Porcentaje de población que no dispone de agua entubada en la vivienda y/o predio. |
|-------------|--|
| Descripción | Número de personas que no dispone de agua entubada en la vivienda y/o predio. |
| Fórmula | $\% POB^{ae} = \frac{p^{ae}}{p^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{ae}$ = porcentaje de población que no dispone de agua entubada en la vivienda y/o predio.</p> <p>P^{ae} = número de personas que no dispone de agua entubada en la vivienda y/o predio.</p> <p>P^T = total de personas encuestadas.</p> <p>NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de población que no cuenta con drenaje en la vivienda y/o predio. |
| Descripción | Número de personas que no cuentan con drenaje en la vivienda y/o predio. |
| Fórmula | $\% POB^d = \frac{P^d}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^d$ = porcentaje de población que no cuenta con drenaje en la vivienda y/o predio. P^d = número de personas que no cuenta con drenaje en la vivienda y/o predio. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de población que no cuenta con energía eléctrica en la vivienda y/o predio. |
| Descripción | Número de personas que no cuentan con energía eléctrica en la vivienda y/o predio. |
| Fórmula | $\% POB^{ee} = \frac{P^{ee}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{ee}$ = porcentaje de población que no cuenta con energía eléctrica en la vivienda y/o predio. P^{ee} = número de personas que no cuenta con energía eléctrica en la vivienda y/o predio. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



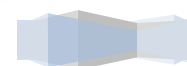
| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento. |
| Descripción | Número de viviendas con tres o más ocupantes por cuarto dormitorio. |
| Fórmula | $\% VIV^h = \frac{V^h}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^h$ = porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento. V^h = número de viviendas con tres o más ocupantes por cuarto dormitorio. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de población sin educación postprimaria. |
| Descripción | Número de personas que no cuenta con educación postprimaria que abarca la educación media (secundaria), media superior (preparatoria o bachillerato) y superior. |
| Fórmula | $\% POB^{epp} = \frac{P^{epp}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{epp}$ = porcentaje de población sin educación postprimaria. P^{epp} = número de personas que no cuenta con educación media, media superior y superior. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



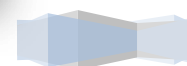
| Título | Porcentaje de población infantil trabajadora. |
|-------------|---|
| Descripción | Número de niños y niñas entre 6 y 12 años de edad que trabajan y colaboran con el ingreso familiar. |
| Fórmula | $\% POB^{it} = \frac{P^{it}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{it}$ = porcentaje de población infantil trabajadora.</p> <p>P^{it} = número de niños y niñas entre 6 y 12 años de edad que trabajan y colaboran con el ingreso familiar.</p> <p>P^T = total de personas encuestadas.</p> <p>NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| Título | Porcentaje de población no derechohabiente a servicios de salud. |
|-------------|---|
| Descripción | Número de personas no derechohabientes a servicios de salud proporcionados por el IMSS, ISSSTE, Seguro popular, IMSS-Oportunidades, otros. |
| Fórmula | $\% POB^{dh} = \frac{P^{dh}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{dh}$ = porcentaje de población no derechohabiente a IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, IMSS-Oportunidades, otros.</p> <p>P^{dh} = número de personas no derechohabientes a IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, IMSS-Oportunidades, otros.</p> <p>P^T = total de personas encuestadas.</p> <p>NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de población sin acceso a clínicas de salud de atención primaria gratuitas en su localidad. |
| Descripción | Número de personas que no tienen acceso a clínicas de salud de atención primaria gratuitas en su localidad. |
| Fórmula | $\% POB^{acs} = \frac{p^{acs}}{p^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{acs}$ = porcentaje de población sin acceso a clínicas de salud de atención primaria gratuitas en su localidad. P^{acs} = número de personas que no tienen acceso a clínicas de salud de atención primaria gratuitas en su localidad. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de viviendas que no cuentan con materiales firmes. |
| Descripción | Número de viviendas sin materiales firmes. |
| Fórmula | $\% VIV^{mf} = \frac{v^{mf}}{v^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{mf}$ = porcentaje de viviendas sin materiales firmes. V^{mf} = número de viviendas sin materiales firmes. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



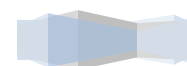
| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de viviendas que no cuentan con baño sanitario. |
| Descripción | Número de viviendas sin baño sanitario. |
| Fórmula | $\% VIV^{sbs} = \frac{V^{sbs}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{sbs}$ = porcentaje de viviendas sin baño sanitario. V^{sbs} = número de viviendas sin baño sanitario. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

4.7.3. Descripción metodológica de los indicadores de la dimensión ambiental.

| | |
|-------------|---|
| Título | Contaminación de aire interior por uso de leña y otros biocombustibles en las viviendas. |
| Descripción | Número de viviendas en las que se utiliza leña u otros biocombustibles para cocinar alimentos. |
| Fórmula | $\% VIV^{ulb} = \frac{V^{ulb}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{ulb}$ = porcentaje de viviendas en que se utiliza leña u otros biocombustibles para cocinar alimentos. V^{ulb} = número de viviendas en que se utiliza leña u otros biocombustibles para cocinar alimentos. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

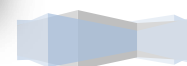
| | |
|-------------|---|
| Título | Uso de utensilios de barro vidriado. |
| Descripción | Número de personas que utilizan utensilios de barro vidriado para cocinar o almacenar alimentos. |
| Fórmula | $\% POB^{bv} = \frac{P^{bv}}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^{bv}$ = porcentaje de población que utiliza utensilios de barro vidriado para cocinar o almacenar alimentos. P^{bv} = número de personas que utilizan utensilios de barro vidriado para cocinar o almacenar alimentos. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Tabaquismo. |
| Descripción | Número de fumadores regulares que fuman en el interior de la vivienda. |
| Fórmula | $\% POB^f = \frac{P^f}{P^T - NI} \times 100$ <p> $\% POB^f$ = porcentaje de fumadores regulares que fuman en el interior de la vivienda. P^f = número de fumadores regulares que fuman en el interior de la vivienda. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de población que vive en calles no pavimentadas. |
| Descripción | Número de personas que viven en calles no pavimentadas. |
| Fórmula | $\% POB^{cnp} = \frac{P^{cnp}}{P^T - NI} \times 100$ <p>$\% POB^{cnp}$ = porcentaje de población que vive en calles no pavimentadas. P^{cnp} = número de personas que viven en calles no pavimentadas. P^T = total de personas encuestadas. NI = número de personas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Plagas de insectos al interior de las viviendas. |
| Descripción | Número de viviendas en las que se presenta algún tipo de plaga de insectos. |
| Fórmula | $\% VIV^{pi} = \frac{V^{pi}}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^{pi}$ = porcentaje de viviendas que presentan algún tipo de plaga de insectos. V^{pi} = número de viviendas que presentan algún tipo de plaga de insectos. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|---|
| Título | Contaminación de aire interior por uso de insecticidas domésticos. |
| Descripción | Número de viviendas en las que se utilizan insecticidas domésticos para el combate de plagas de insectos. |
| Fórmula | $\% VIV^{uid} = \frac{V^{uid}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{uid}$ = porcentaje de viviendas en que se utilizan insecticidas domésticos para el combate de plagas de insectos. V^{uid} = número de viviendas en que se utilizan insecticidas domésticos para el combate de plagas de insectos. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas de las que no se obtuvo información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|---|
| Título | Porcentaje de viviendas que no cuenta con servicio de recolección de basura regular. |
| Descripción | Número de viviendas que solo cuentan con servicio de recolección de basura una vez por semana o menos. |
| Fórmula | $\% VIV^{srb} = \frac{V^{srb}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{srb}$ = porcentaje de viviendas sin servicio de recolección de basura. V^{srb} = número de viviendas sin servicio recolector de basura. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

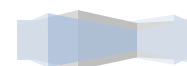
| Título | Porcentaje de viviendas que acostumbra la quema de basura. |
|-------------|--|
| Descripción | Número de viviendas que queman basura dos o más veces por semana. |
| Fórmula | $\% VIV^{queb} = \frac{V^{queb}}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^{queb}$ = porcentaje de viviendas que acostumbran la quema de basura. V^{queb} = número de viviendas que queman basura. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| Título | Porcentaje de viviendas con escasez de agua. |
|-------------|---|
| Descripción | Número de viviendas que sufre de escasez de agua. |
| Fórmula | $\% VIV^{esa} = \frac{V^{esa}}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^{esa}$ = porcentaje de viviendas con escasez de agua. V^{esa} = número de viviendas que con escasez de agua. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de viviendas que acostumbra el almacenamiento de agua. |
| Descripción | Número de viviendas que almacena agua en tambos, piletas, cubetas. |
| Fórmula | $\% VIV^{ala} = \frac{V^{ala}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{ala}$ = porcentaje de viviendas que acostumbra el almacenamiento de agua. V^{ala} = número de viviendas que almacena agua en piletas, tambos, cubetas, etc.. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |

| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de viviendas con control de Dengue por aplicación de insecticidas o gránulos en depósitos de agua. |
| Descripción | Número de viviendas que cuentan con control de Dengue por aplicación de insecticidas o gránulos. |
| Fórmula | $\% VIV^{cde} = \frac{V^{cde}}{V^T - NI} \times 100$ <p> $\% VIV^{cde}$ = porcentaje de viviendas con control de Dengue por aplicación de insecticidas o gránulos. V^{cde} = número de viviendas que cuenta con control de Dengue. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información. </p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



| | |
|-------------|--|
| Título | Porcentaje de viviendas que sufren inundaciones. |
| Descripción | Número de viviendas que sufren inundaciones. |
| Fórmula | $\% VIV^{inu} = \frac{V^{inu}}{V^T - NI} \times 100$ <p>$\% VIV^{inu}$ = porcentaje de viviendas que sufren inundaciones. V^{inu} = número de viviendas que sufren inundaciones. V^T = total de viviendas encuestadas. NI = número de viviendas que no proporcionaron información.</p> |
| Fuente | Cuestionario validado. |



5. RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación, muestran en primer lugar, las caracterizaciones y diagnósticos generados a través de la aplicación y evaluación de los diferentes indicadores sociales, ambientales y de salud para cada una de las comunidades participantes por separado, haciendo una descripción de los hallazgos más relevantes al interior de dichas comunidades de estudio, es decir, a nivel local.

En segundo lugar, se presentan los resultados arrojados por el estudio epidemiológico, mostrando los escenarios de riesgo sanitario construidos para cada comunidad de estudio a partir del correspondiente análisis comparativo.

Finalmente, se presentan los resultados del análisis multidimensional de componentes principales, analizando los índices de vulnerabilidad comunitaria obtenidos para cada sitio de estudio, y planteando la jerarquización y ponderación del conjunto de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados.

5.1. Resultados de la comunidad de estudio de Puente Grande.

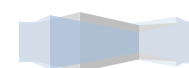
5.1.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de Puente Grande.

La tabla 9, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).



Tabla 9. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Puente Grande.

| DIMENSIONES | PUENTE GRANDE | | |
|--|-----------------------|----|-----------------|
| | GRUPOS DE INDICADORES | N | CASOS POSITIVOS |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 32 | 15 | 47,0 |
| 2. Gastrointestinal | 32 | 5 | 16,0 |
| 3. Dermatológico | 32 | 13 | 41,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 32 | 21 | 66,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 32 | 5 | 16,0 |
| 6. Desmedro | 32 | 1 | 3,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 32 | 4 | 13,0 |
| 8. Alteración hematológica | 45 | 16 | 36,0 |
| 9. Trastorno emocional | 32 | 25 | 78,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 33 | 22 | 67,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 33 | 18 | 55,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 32 | 3 | 9,0 |
| 13. Diarreas | 32 | 7 | 22,0 |
| 14. Cefalea | 32 | 16 | 50,0 |
| 15. Bajo peso | 32 | 6 | 19,0 |
| 16. Problemas piel | 32 | 21 | 66,0 |
| 17. Deformación de huesos | 32 | 1 | 3,0 |
| 18. Estreñimiento | 32 | 4 | 13,0 |
| 19. Hiperactividad | 32 | 2 | 6,0 |
| 20. Hernias | 32 | 0 | 0,0 |
| 21. Obesidad | 32 | 6 | 19,0 |
| 22. Problemas audición | 32 | 0 | 0,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 32 | 4 | 13,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 32 | 10 | 31,0 |
| 25. Anemia | 32 | 1 | 3,0 |
| 26. Problemas corazón | 32 | 0 | 0,0 |
| 27. Asma | 32 | 1 | 3,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 32 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 32 | 1 | 3,0 |
| 30. Alérgicos | 32 | 9 | 28,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 32 | 21 | 66,0 |
| 32. Traumáticos | 32 | 3 | 9,0 |
| 33. Quirúrgicos | 32 | 2 | 6,0 |
| 34. Dengue | 32 | 0 | 0,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 32 | 25 | 78,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 32 | 20 | 63,0 |
| 37. Tuberculosis | 32 | 2 | 6,0 |



| | | | |
|--|----|----|------|
| 38. Neoplasias | 32 | 8 | 25,0 |
| 39. Cardiopatías | 32 | 0 | 0,0 |
| 40. Colagenopatías | 32 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 32 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 32 | 3 | 9,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 43 | 15 | 35,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 39 | 10 | 26,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 22 | 12 | 55,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 31 | 3 | 10,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 37 | 10 | 30,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 31 | 24 | 77,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 37 | 22 | 60,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 42 | 14 | 36,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 32 | 9 | 43,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 35 | 0 | 0,0 |
| 53. COP (% > 0,3 ng/l) ⁸ | 34 | 25 | 74,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As) CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los problemas de salud infantil con las mayores prevalencias (> 30%), identificados a través de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas, fueron los trastornos emocionales (78%), la disminución de las habilidades cognitivas (67%), las alteraciones de las conjuntivas oculares (66%), el bajo aprovechamiento escolar (55%), los padecimientos respiratorios (47%) y dermatológicos (41%), así como las alteraciones hematológicas (36%).

Respecto al trastorno emocional, mismo que fue evaluado a partir de la identificación de alteraciones durante el periodo de sueño, se manifestaron principalmente problemas tales como pesadillas (44%), rechinido de dientes y ronquido (34%), terrores nocturnos (19%) y enuresis (13%) (Figura, 24)

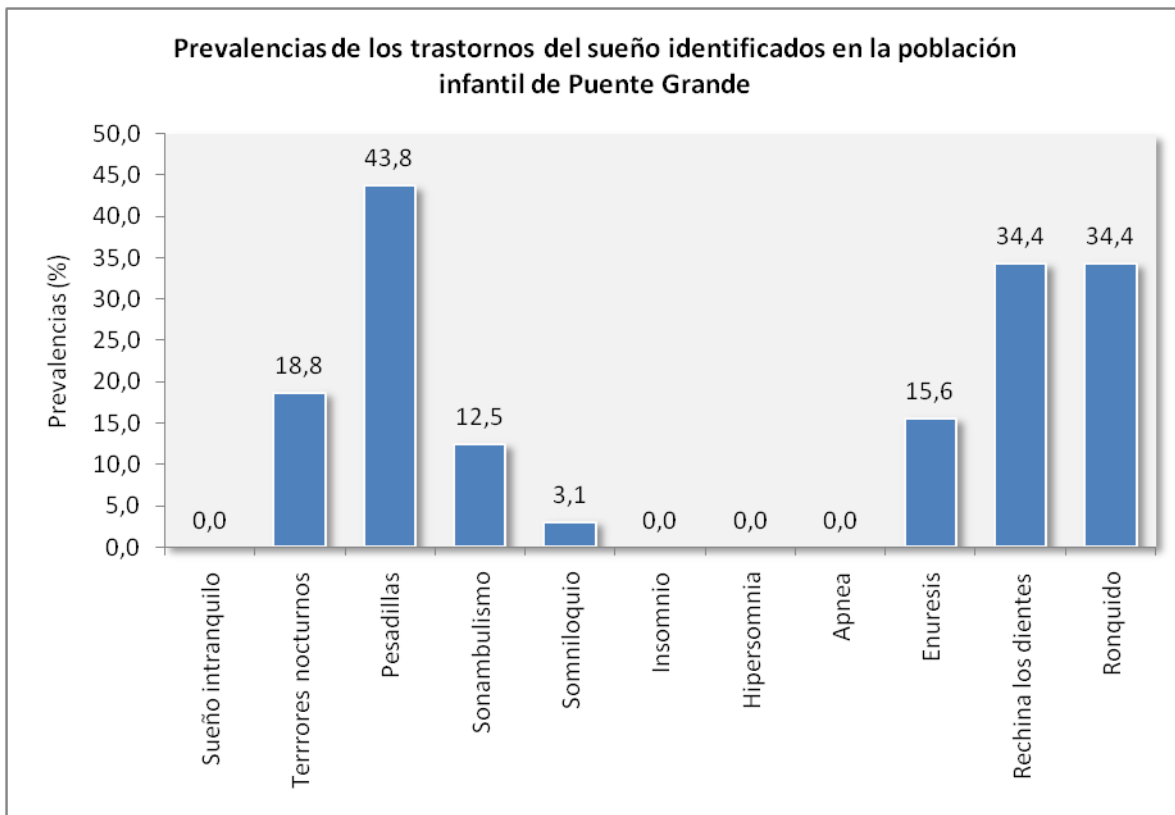


Figura 24. Prevalencias por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de Puente Grande.

Asimismo, es importante resaltar que de los 9 elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar, 8 de ellos tuvieron altos porcentajes de niños que se encuentran por debajo del límite inferior normal (90 puntos), reflejando prevalencias por arriba del 55%. Entre estos elementos, los más significativos fueron la comprensión de textos (73%), el pareo visual (70%), la formación de conceptos e inteligencia breve (61%) y la comprensión verbal (58%) (Figura 25)



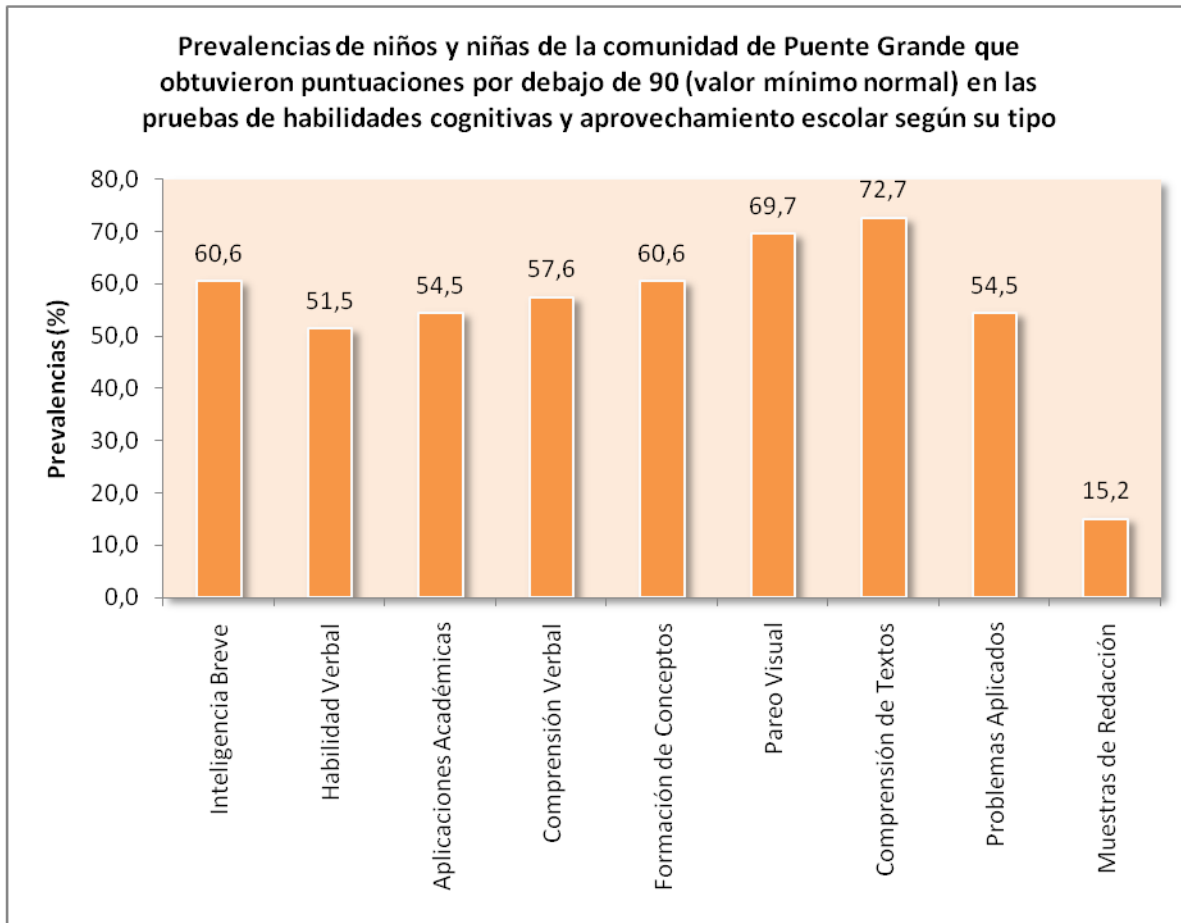


Figura 25. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las baterías de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Puente Grande.

Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 13% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración normal de los eritrocitos, contando a un 18% de niños con eritrocitos hipocrómicos



(pérdida del color) (Figura 26). No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños participantes.

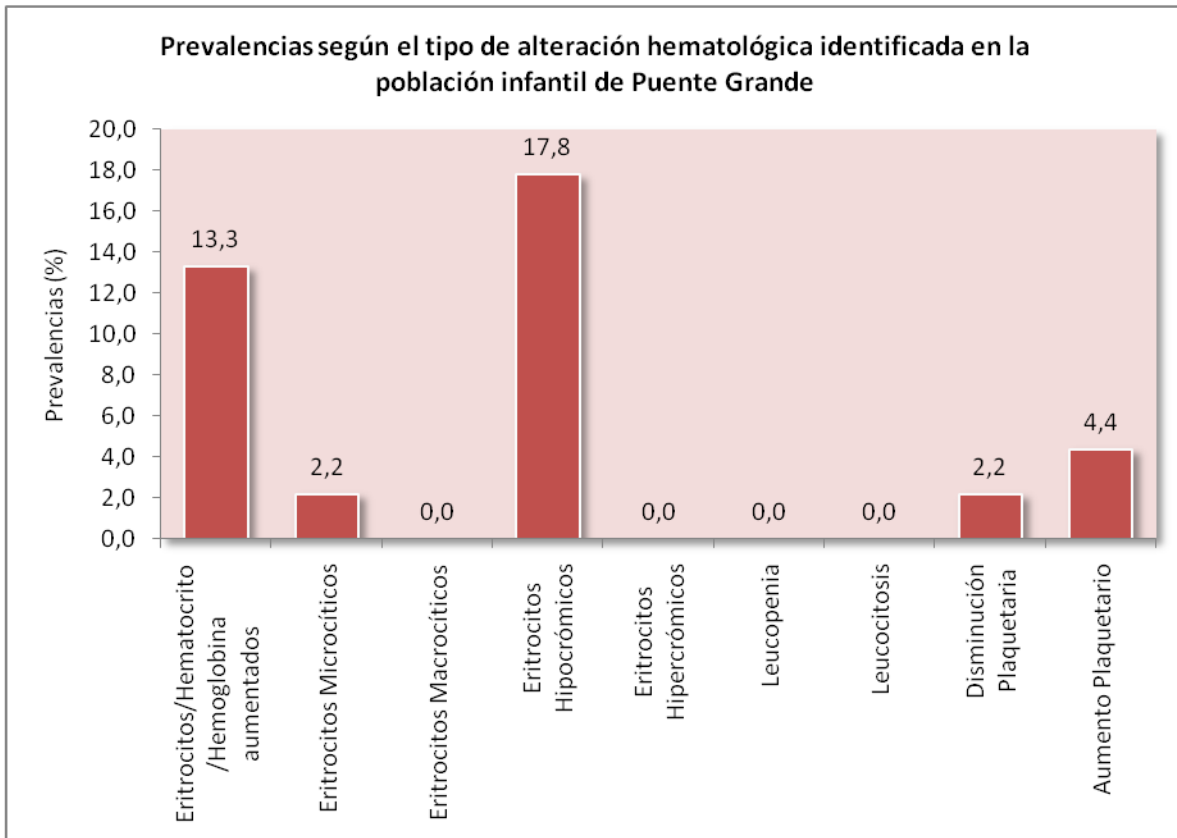


Figura 26. Prevalencias de los diferentes tipos de alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de Puente Grande.

En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.

Las principales alteraciones dermatológicas identificadas en las exploraciones clínicas fueron básicamente pápulas, queratosis pilar, máculas hipocrómicas, acantosis.



Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad de Puente Grande, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (66%), padecimientos dermatológicos (66%), cefaleas (50%), problemas de ojo-oído-garganta (32%), alergias (28%) y diarreas (22%).

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron, la diabetes mellitus (78%), la hipertensión arterial (63%) y las neoplasias (25%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales resultados mostraron una alta prevalencia de patógenos intestinales (55%) seguidos de patógenos nasales (35%) y faríngeos (26%). Los patógenos intestinales identificados fueron: *Entamoeba histolytica*, 27%; *Entamoeba coli*, 14%; y *Blastocystis hominis*, 14%. Los patógenos nasales fueron: *Staphylococcus aureus*, 28%; *Streptococcus milleri*, 2%; y *Streptococcus pneumoniae*, 5%. Finalmente, los patógenos faríngeos observados fueron: *Streptococcus milleri*, 15%; *Staphylococcus aureus*, 5%; y *Klebsiella pneumoniae*, 5%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a cadmio (77%), a compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (74%), a mercurio (60%), al ác. tt-mucónico (benceno) (43%), así como a plomo (35%) y arsénico (30%). Es importante mencionar que los puntos de corte establecidos para calcular las respectivas prevalencias se fijaron de acuerdo a límites y/o umbrales

biológicos propuestos por diferentes agencias e instituciones nacionales e internacionales (ver pie de tabla 9); no obstante, para cadmio, mercurio y COP se establecieron como puntos de corte los valores del límite de detección (LD), esto con la finalidad de identificar los casos positivos para dichas exposiciones independientemente de los niveles de concentración detectados. Asimismo, debe considerarse en todo momento que muchos de los límites o valores umbrales han sido propuestos para población adulta ocupacionalmente expuesta lo que podría representar una subestimación de los riesgos a la salud de población infantil por exposición a concentraciones menores a estos niveles ocupacionales.

La tabla 10, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a diferentes valores de referencia.

Tabla 10. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Puente Grande.

| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|----------------------------|----|-----------|---------|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|------------------------|
| FLúor (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 31 | 31 | 1,11 | 0,38 | 0,48 - 2,39 | 0,91 | 1,11 | 1,33 | 1,44 | 1,72 | 64,5 | 9,6 |
| Arsénico (µg/g creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 37 | 37 | 17,79 | 13,27 | 3,81 - 75,27 | 8,47 | 17,79 | 26,09 | 31,76 | 34,06 | 2,7 | 29,7 |
| Plomo (µg/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 42 | 42 | 4,53 | 2,09 | 1,63 - 10,11 | 3,65 | 4,53 | 6,03 | 7,18 | 9,28 | 35,7 | 4,7 |
| Mercurio (µg/g creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (>1,5µg/l) |
| | 37 | 22 | 6,50 | 10,52 | 2,68 - 42,91 | 3,76 | 6,50 | 12,39 | 27,99 | 29,95 | 4,5 | 59,5 |
| Cadmio (µg/g creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (>0,2µg/l) |
| | 31 | 24 | 0,73 | 0,88 | 0,23 - 4,61 | 0,56 | 0,73 | 0,99 | 1,60 | 1,84 | 4,1 | 77,4 |
| Ác. tt- | | | | | | | | | | | % > | % |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|--------|---------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------------------|
| Mucónico (AM) Benceno (µg/g creatinina) | | | | | | | | | | | 500,0 | positivos (>30,0µg/l) |
| | 32 | 21 | 322,77 | 455,94 | 134,71 - 1576,87 | 264,20 | 322,77 | 752,99 | 1212,52 | 1569,31 | 42,8 | 65,6 |
| Ác. Hipúrico (AH) Tolueno (µg/g creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (>0,002g/l) |
| | 35 | 35 | 0,48 | 0,31 | 0,06 - 1,22 | 0,32 | 0,48 | 0,72 | 0,97 | 1,12 | 0,0 | 100,0 |
| α HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>1,8µg/l) |
| | 34 | 13 | 538,64 | 131,75 | 288,56 - 736,00 | 443,55 | 538,64 | 574,60 | 671,67 | 703,14 | - | 38,2 |
| β HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>0,84µg/l) |
| | 34 | 6 | 215,69 | 376,88 | 185,22 - 1111,01 | 190,81 | 215,69 | 525,62 | 865,94 | 988,48 | - | 17,7 |
| γ HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>0,96µg/l) |
| | 34 | 8 | 687,37 | 1452,25 | 143,60 - 4718,58 | 653,86 | 687,37 | 902,11 | 2196,68 | 3457,63 | - | 23,5 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>0,43µg/l) |
| | 34 | 12 | 183,25 | 221,13 | 54,28 - 817,78 | 107,01 | 183,25 | 246,26 | 502,09 | 657,86 | - | 35,3 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>0,67µg/l) |
| | 34 | 12 | 204,59 | 245,94 | 100,05 - 1023,63 | 168,55 | 204,59 | 228,55 | 359,53 | 664,96 | - | 35,3 |
| COP Totales (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (>0,81µg/l) |
| | 34 | 25 | 845,0 | 934,3 | 54,3 - 4718,6 | 633,4 | 845,0 | 1406,3 | 1668,1 | 2101,6 | - | 73,5 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,11 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 9,6% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, igualmente el 100% de los niños resultaron positivos (> LD = 1,5 µg/l), con una mediana de 17,79 µg/g de creatinina; no obstante, solo el 3% tuvo una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil (< 50,0 µg/g de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y un 30% tuvo una concentración mayor a 25 µg/g de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.



La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 4,53 $\mu\text{g}/\text{dl}$ con un 5% de niños por arriba de 10,0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 35% por arriba de 5,0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 100% de los niños resultaron positivos (valores $> \text{LD} = 1,0 \mu\text{g}/\text{dl}$) para exposición a plomo.

La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 6,5 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina (mediana) con un 60% de niños con niveles de mercurio por arriba del límite de detección ($> \text{LD} = 1,5 \mu\text{g}/\text{l}$), y un 5% por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población ocupacionalmente expuesta (35,0 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,73 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, con un 77% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección ($\text{LD} = 0,2 \mu\text{g}/\text{l}$), y solo un 4% con valores por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta ($\text{VLB} > 3,0 \mu\text{g}/\text{l}$) (ACGIH).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 322,77 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, con un 66% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina ($\text{LD} = 30,0 \mu\text{g}/\text{l}$), y un 43% con concentraciones superiores a los 500 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,48 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección ($\text{LD} = 0,002\text{g}/\text{l}$); no obstante, ninguno de ellos (0% de la población infantil de estudio) presentó

concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB = 1,6 g/l) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron valores positivos ($>$ LD) de los siguientes pesticidas clorados: α HCH (mediana = 538,64 ng/g de lípido), β HCH (mediana = 215,69 ng/g de lípido), γ HCH (mediana = 687,37 ng/g de lípido), DDE (mediana = 183,25 ng/g de lípido) y DDT (mediana = 204,59 ng/g de lípido), siendo las mayores concentraciones detectadas para el pesticida γ HCH (lindano) y el α HCH. Independientemente de las concentraciones identificadas para los diferentes pesticidas clorados mencionados, cabe señalar que las mayores prevalencias de exposición (valores positivos $>$ LD) fueron para el α HCH (38%), DDE (35%) y DDT (35%). Dado que no todos los niños resultaron positivos para todos los congéneres analizados, se trabajó a partir de la exposición a COP totales, mediante la sumatoria de los congéneres detectados para cada niño participante. La mediana de la concentración total de COP para la población infantil de Puente Grande, resultó en 845,0 ng/g de lípido, con un 74% de niños con valores superiores a los límites de detección para dichos congéneres. Los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.

5.1.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad de Puente Grande que decidió participar en el estudio ($n = 25$), mostraron un 76% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más padecimientos (Figura 27). Se detectaron 13 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de

mayores prevalencias: la obesidad I y II (32%), el sobrepeso (26%) y la cefalea tensional (21%).

Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: obesidad (52%), cefaleas y deficiencias visuales (48%), problemas de ojo-oído-garganta (40%), alcoholismo (40%), estreñimiento (36%), problemas dermatológicos (24%) y enfermedades venéreas (20%) entre otros (Figura 28).

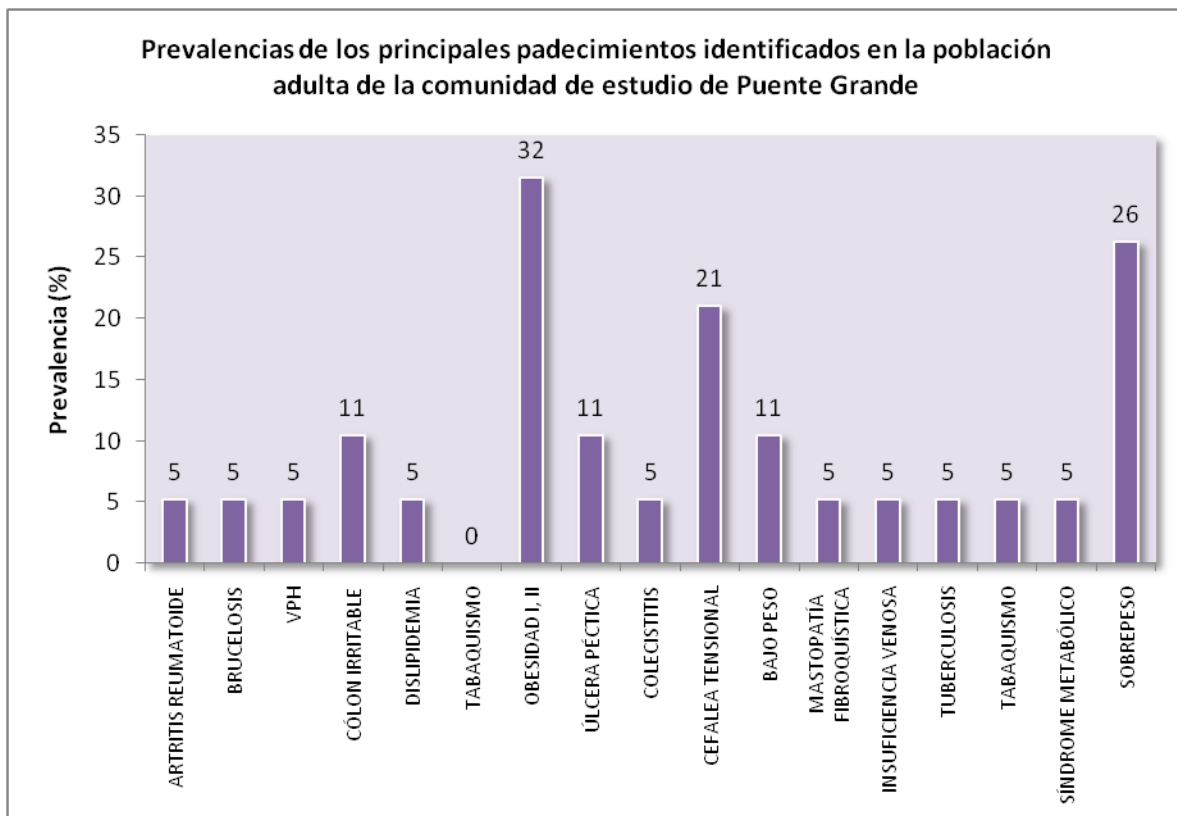
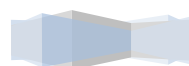


Figura 27. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Puente Grande.



El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando altas prevalencias de diabetes mellitus (52%), hipertensión arterial (52%), neoplasias (48%) y cardiopatías (40%) (Figura 29).

El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a las 30, siendo las principales causas de mortalidad, el cáncer (diferentes tipos) con una prevalencia del 30%, las cardiopatías con el 27% y el enfisema pulmonar con el 17% (Figura 30)

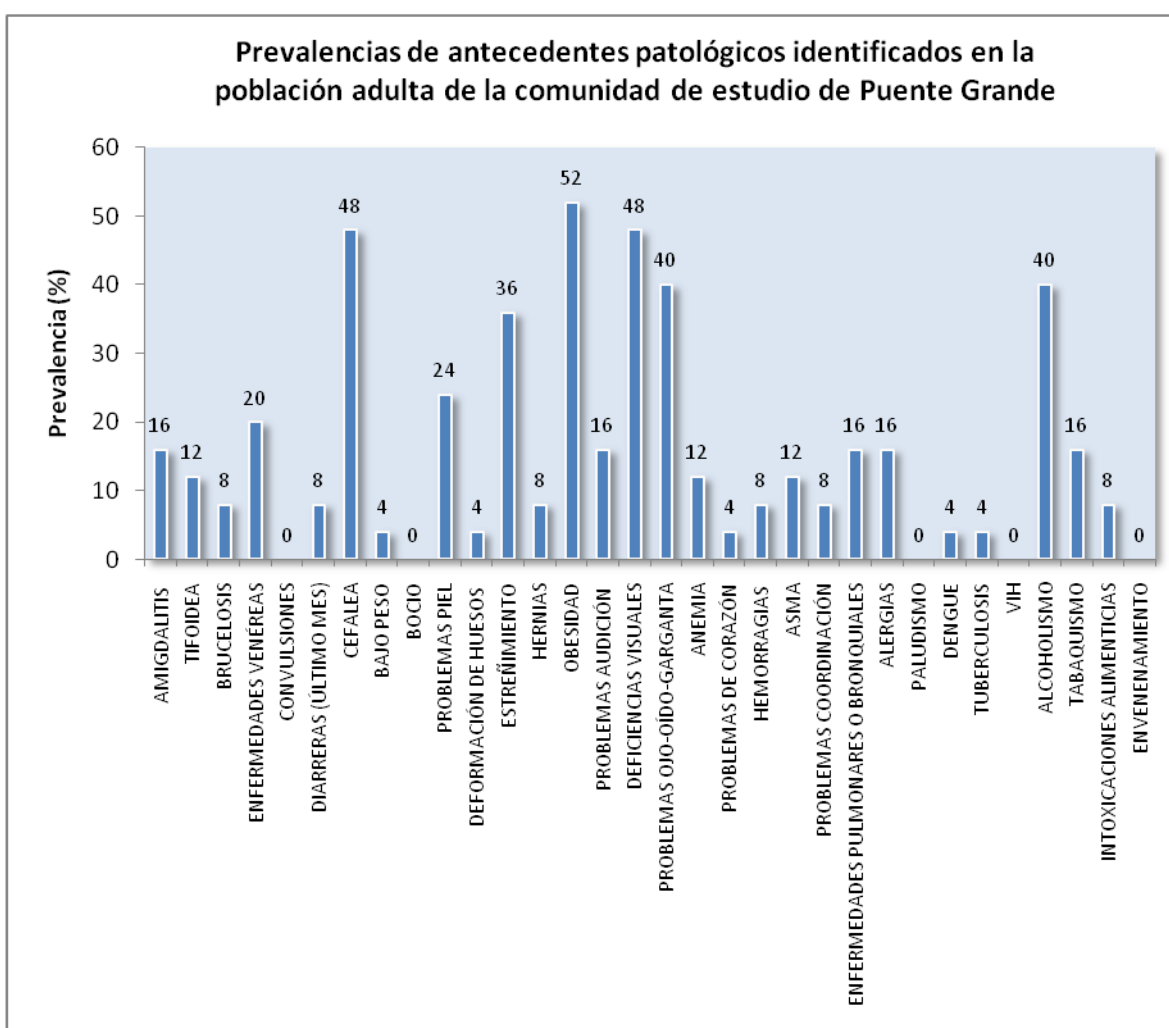


Figura 28. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande.

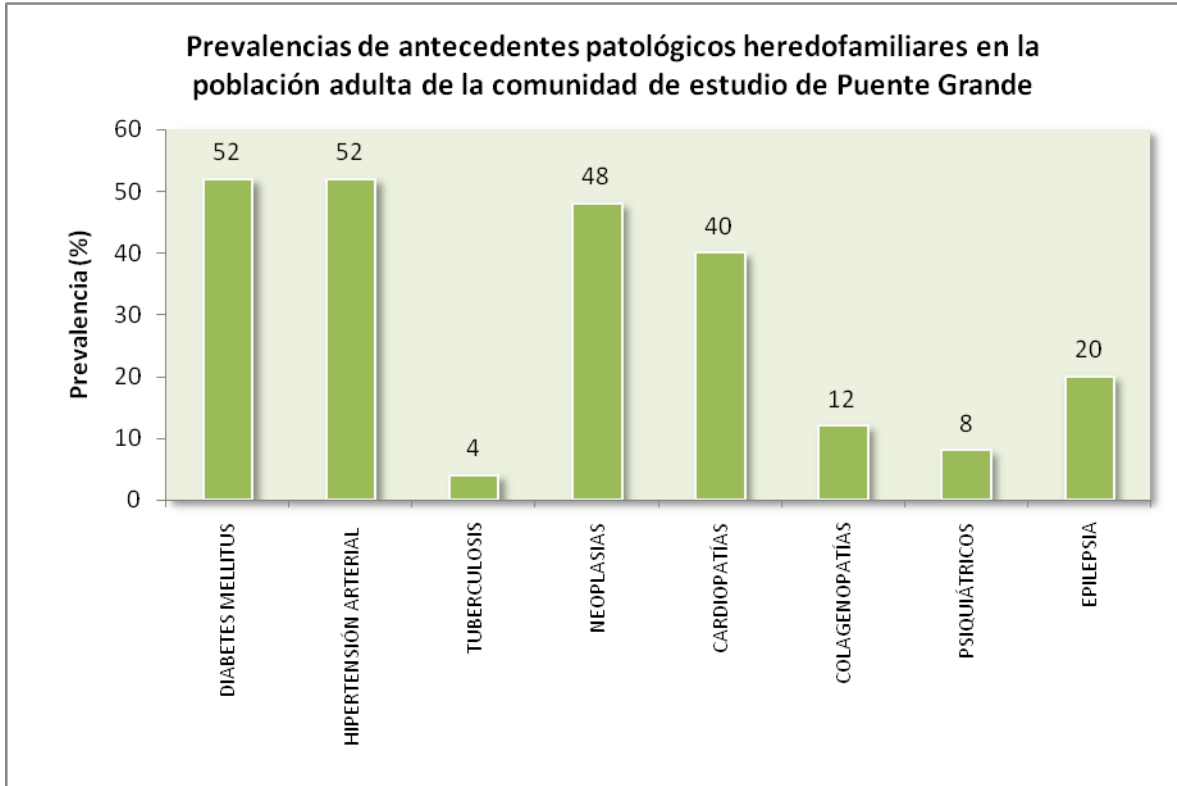


Figura 29. Prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande.



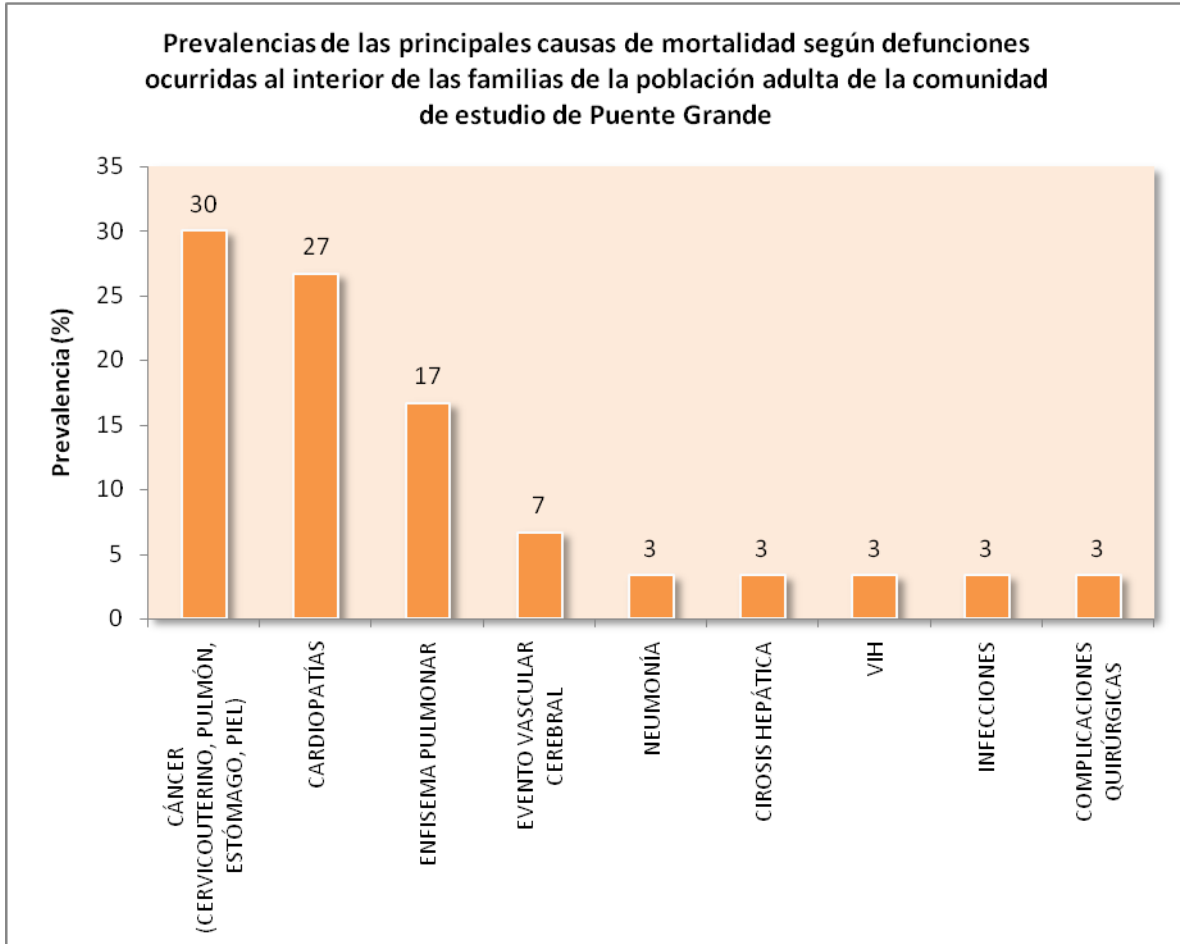


Figura 30. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Puente Grande.



5.2. Resultados de la comunidad de estudio de El Salto.

5.2.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de El Salto.

La tabla 11, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).

Tabla 11. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de estudio de El Salto.

| DIMENSIONES GRUPOS DE INDICADORES | EL SALTO | | |
|---------------------------------------|----------|-----------------|----------------|
| | N | CASOS POSITIVOS | PREVALENCIAS % |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 55 | 22 | 40,0 |
| 2. Gastrointestinal | 55 | 1 | 2,0 |
| 3. Dermatológico | 55 | 15 | 27,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 55 | 14 | 25,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 55 | 2 | 4,0 |
| 6. Desmedro | 55 | 1 | 2,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 55 | 14 | 26,0 |
| 8. Alteración hematológica | 62 | 49 | 79,0 |
| 9. Trastorno emocional | 55 | 41 | 75,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 43 | 37 | 86,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 43 | 30 | 70,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 55 | 0 | 0,0 |
| 13. Diarreas | 55 | 4 | 7,0 |
| 14. Cefalea | 55 | 33 | 60,0 |
| 15. Bajo peso | 55 | 6 | 11,0 |
| 16. Problemas piel | 55 | 18 | 33,0 |
| 17. Deformación de huesos | 55 | 2 | 4,0 |
| 18. Estreñimiento | 55 | 15 | 27,0 |
| 19. Hiperactividad | 55 | 6 | 11,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 20. Hernias | 55 | 1 | 2,0 |
| 21. Obesidad | 55 | 18 | 33,0 |
| 22. Problemas audición | 55 | 1 | 2,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 55 | 4 | 7,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 55 | 16 | 29,0 |
| 25. Anemia | 55 | 2 | 4,0 |
| 26. Problemas corazón | 55 | 1 | 2,0 |
| 27. Asma | 55 | 3 | 6,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 55 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 55 | 5 | 9,0 |
| 30. Alérgicos | 55 | 8 | 15,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 55 | 37 | 67,0 |
| 32. Traumáticos | 55 | 9 | 16,0 |
| 33. Quirúrgicos | 55 | 4 | 7,0 |
| 34. Dengue | 55 | 0 | 0,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 55 | 32 | 58,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 55 | 30 | 55,0 |
| 37. Tuberculosis | 55 | 0 | 0,0 |
| 38. Neoplasias | 55 | 16 | 29,0 |
| 39. Cardiopatías | 55 | 0 | 0,0 |
| 40. Colagenopatías | 55 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 55 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 55 | 2 | 4,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 60 | 19 | 32,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 55 | 1 | 2,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 50 | 30 | 60,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 37 | 11 | 30,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 43 | 14 | 34,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 46 | 45 | 98,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 49 | 27 | 55,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 62 | 29 | 47,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 48 | 26 | 62,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 50 | 1 | 2,0 |
| 53. COP (% > 0,3 _ng/l) ⁸ | 62 | 50 | 81,0 |
| DIMENSIÓN SOCIAL | | | |
| III. Determinantes Sociales (DS) | | | |
| 54. Bajos ingresos (hasta 2 SM) | 40 | 16 | 40,0 |
| 55. Rezago educativo del padre | 45 | 10 | 22,0 |
| 56. Rezago educativo de la madre | 45 | 14 | 31,0 |
| 57. Trabajo infantil | 38 | 6 | 16,0 |
| 58. Falta de infraestructura de saneamiento | 45 | 4 | 9,0 |
| 59. Viviendas sin baño sanitario | 45 | 0 | 0,0 |
| 60. Viviendas en calles no pavimentadas | 42 | 20 | 48,0 |



| | | | |
|--|----|----|------|
| 61. Viviendas con piso de tierra | 44 | 1 | 2,0 |
| 62. Viviendas sin materiales firmes | 43 | 2 | 5,0 |
| 63. Viviendas con hacinamiento | 45 | 18 | 40,0 |
| 64. Población no derechohabiente | 43 | 12 | 28,0 |
| 65. Falta de Clínicas de Salud gratuitas | 43 | 5 | 12,0 |

DIMENSIÓN AMBIENTAL

IV. Determinantes Ambientales (DA)

| | | | |
|--|----|----|------|
| 66. Uso de leña | 43 | 3 | 7,0 |
| 67. Uso de utensilios de barro vidriado | 42 | 12 | 29,0 |
| 68. Tabaquismo (fumadores en viviendas) | 39 | 6 | 15,0 |
| 69. Polvo en calles (no pavimentación) | 42 | 20 | 48,0 |
| 70. Presencia de plagas de insectos | 38 | 34 | 89,0 |
| 71. Uso de insecticidas domésticos | 35 | 30 | 86,0 |
| 72. Viviendas con escasez de agua | 40 | 17 | 43,0 |
| 73. Viviendas que almacenan agua | 36 | 14 | 39,0 |
| 74. No consumo agua embotellada | 42 | 1 | 2,0 |
| 75. Viviendas que sufren inundación | 40 | 7 | 18,0 |
| 76. Mal servicio de recolección de basura | 43 | 3 | 7,0 |
| 77. Quema de basura | 43 | 20 | 47,0 |
| 78. Colindancia tierras de cultivo y/o ganado | 38 | 11 | 28,0 |
| 79. Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 35 | 4 | 11,0 |
| 80. Aplicación de insecticidas para Dengue | 11 | 2 | 18,0 |
| 81. Aplicación gránulos en depósitos de agua | 13 | 5 | 39,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As)
CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los principales problemas de salud (prevalencias > 30%) identificados a partir de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas a la población infantil de El Salto, fueron los relacionados con la disminución de las habilidades cognitivas (86%), las alteraciones hematológicas (79%), los trastornos emocionales (75%), el bajo aprovechamiento escolar (70%) y los padecimientos respiratorios (40%).



Los resultados de las pruebas neuropsicológicas según su tipo (Figura 31), mostraron las principales deficiencias cognitivas y de aprovechamiento en las áreas de pareo visual (93%), inteligencia breve (88%), formación de conceptos (78%), problemas aplicados (72%) y aplicaciones académicas (61%). No obstante, es importante resaltar que en las 9 diferentes pruebas aplicadas, las prevalencias de niños y niñas con puntajes por debajo de 90 (límite bajo normal) rebasaron el 50%.

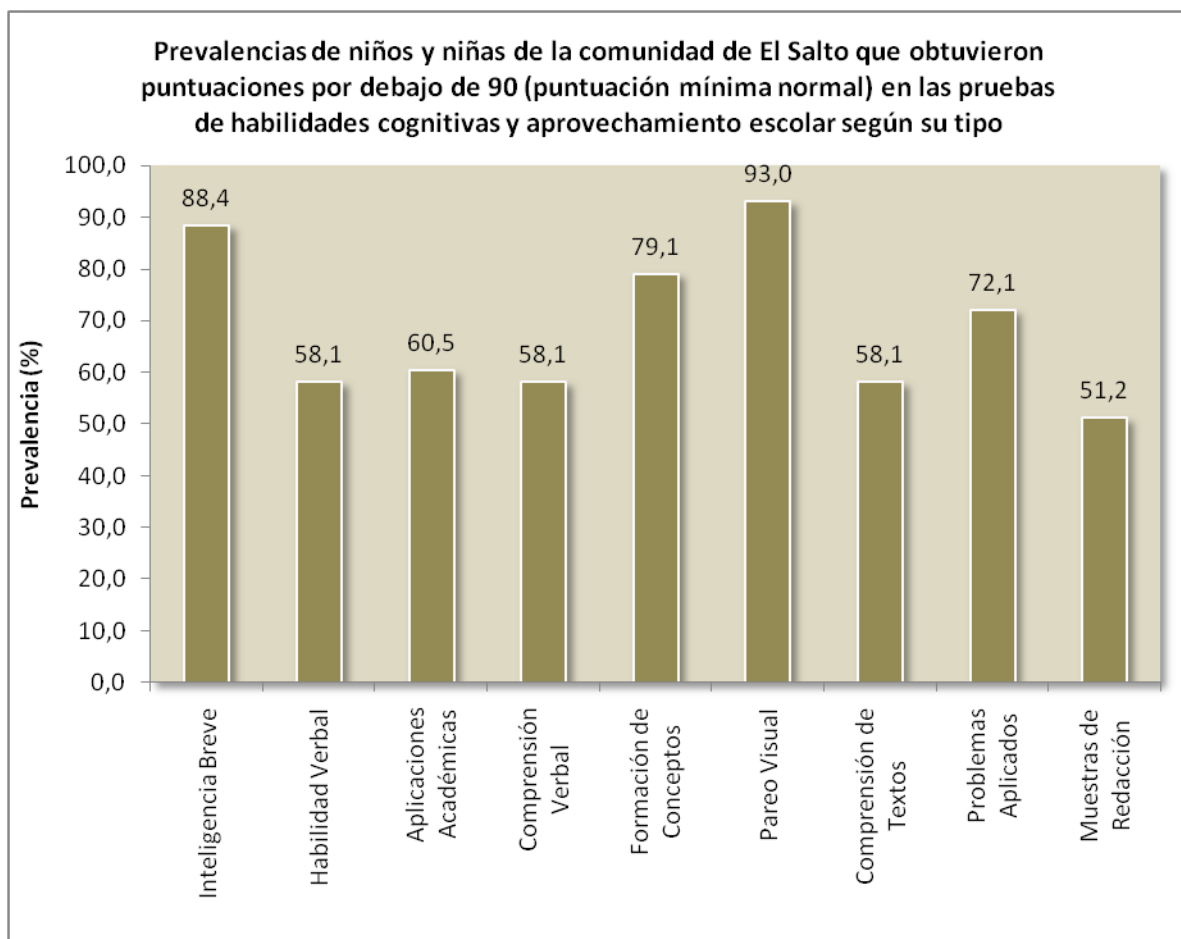


Figura 31. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de El Salto.



Asimismo, los principales trastornos emocionales identificados a través de trastornos del sueño referidos en las historias clínicas, presentaron como principales problemas, la presencia de pesadillas (38%), ronquido (31%), rechinado de dientes (29%) y somnolismo (20%) (Figura 32).

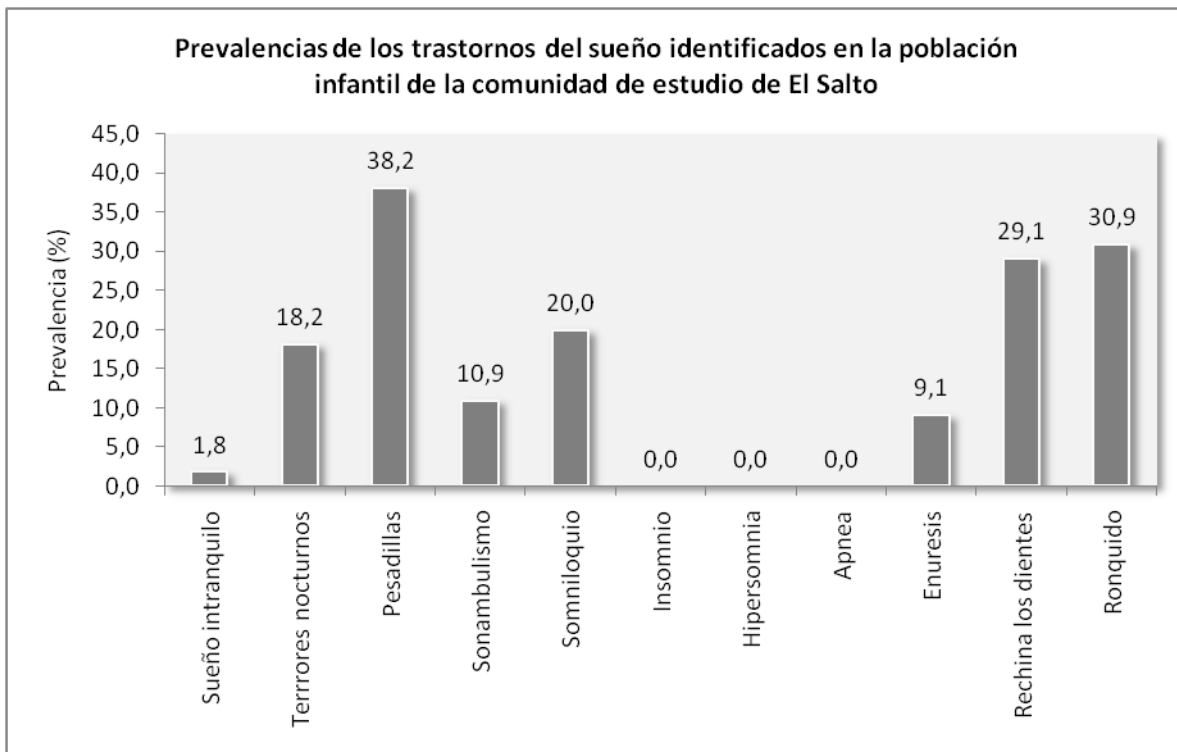


Figura 32. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de El Salto.

Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 19% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración y tamaño normal de los eritrocitos, contando a un 36% de niños con eritrocitos hipocrómicos (pérdida del color) y a un 42% con eritrocitos microcíticos



(menor al tamaño celular normal correspondiente al rango de 80,0-100,0 fl). De igual modo, se identificaron niños con alteraciones en el conteo normal de plaquetas ($150-450 \times 10^3/\mu\text{l}$) con una prevalencia del 15% de niños con una concentración de plaquetas menor a la normal. No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños participantes (Figura 33).

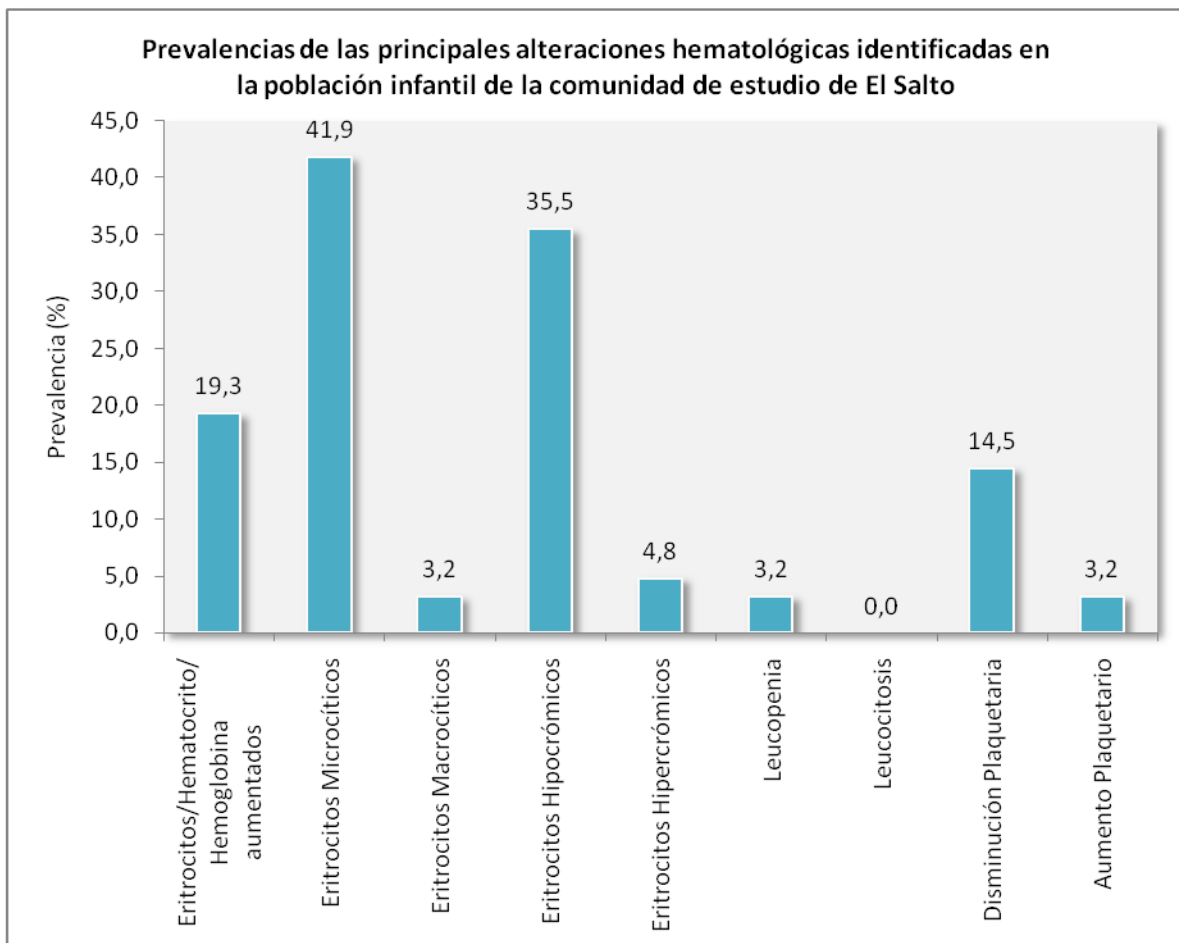


Figura 33. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de El Salto.

En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores

tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.

Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad de El Salto, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (67%), cefaleas (60%), padecimientos dermatológicos (33%), obesidad (33%), problemas de ojo-oído-garganta (29%) y estreñimiento (27%).

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron, la diabetes mellitus (58%), la hipertensión arterial (55%) y las neoplasias (29%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales resultados mostraron una alta prevalencia de patógenos intestinales (60%) seguidos de patógenos nasales (32%). Los patógenos intestinales identificados fueron: *Entamoeba histolytica*, 34%; *Blastocystis hominis*, 16% y *Entamoeba coli*, 10%. Los patógenos nasales fueron: *Staphylococcus aureus*, 15%; *Streptococcus milleri*, 15%; y *Streptococcus pneumoniae*, 2%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a cadmio (98%), a compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (81%), al ác. tt-mucónico (benceno) (62%), a mercurio (55%), a plomo (47%); y con una menor prevalencia, a arsénico (34%) y flúor (30%).



La tabla 12, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a los diferentes valores de referencia.

Tabla 12. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de El Salto

| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|--|----|-----------|---------|----------|------------------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------|---------------------------|
| FLÚOR (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 37 | 37 | 1,33 | 1,02 | 0,38 - 4,83 | 1,12 | 1,33 | 1,65 | 2,84 | 4,10 | 89,0 | 29,7 |
| ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 43 | 41 | 18,00 | 21,92 | 4,50 - 93,43 | 11,50 | 18,00 | 36,09 | 49,71 | 79,15 | 9,7 | 34,1 |
| PLOMO (ug/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 62 | 62 | 4,90 | 2,70 | 1,96 - 16,96 | 3,48 | 4,90 | 6,42 | 8,70 | 10,45 | 46,7 | 6,4 |
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (> 1,5 µg/l) |
| | 49 | 27 | 3,93 | 2,27 | 1,55 - 10,92 | 2,82 | 3,93 | 5,28 | 6,08 | 9,21 | 0,0 | 55,1 |
| CADMIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (> 0,2 µg/l) |
| | 46 | 45 | 0,88 | 0,87 | 0,25 - 5,02 | 0,59 | 0,88 | 1,19 | 1,79 | 2,40 | 4,4 | 97,8 |
| ÁC. MUCÓNICO (AM) BENCENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % positivos (> 30,0 µg/l) |
| | 48 | 42 | 573,34 | 644,90 | 77,75 - 3027,89 | 342,34 | 573,34 | 1124,45 | 1653,88 | 2021,93 | 61,9 | 87,5 |
| ÁC. HIPÚRICO (AH) TOLUENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (> 0,002 g/l) |
| | 50 | 50 | 0,52 | 0,35 | 0,14 - 1,63 | 0,36 | 0,52 | 0,86 | 1,09 | 1,26 | 2,0 | 100,0 |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 1,8 µg/l) |
| | 62 | 48 | 934,62 | 504,32 | 352,15 - 2914,16 | 620,90 | 934,62 | 1328,71 | 1497,49 | 1762,03 | - | 77,4 |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,84 µg/l) |
| | 62 | 2 | 466,12 | na | na | na | na | na | na | Na | - | 3,2 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---|------------------------------------|
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,96 µg/l) |
| | 62 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | Na | - | 0,0 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,43 µg/l) |
| | 62 | 23 | 212,18 | 320,17 | 72,20 - 1486,0 | 143,67 | 212,18 | 282,23 | 530,74 | 913,63 | - | 37,1 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,67 µg/l) |
| | 62 | 3 | 327,6 | 832,79 | 117,50 - 1653,46 | 222,55 | 327,60 | 990,53 | 1388,29 | 1520,87 | - | 4,8 |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,81 µg/l) |
| | 62 | 50 | 1002,2 | 672,8 | 153,4 - 3463,7 | 732,5 | 1002,2 | 1519,3 | 1912,8 | 2362,3 | - | 80,6 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,33 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 30% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, el 95% de los niños resultaron positivos (> LD = 1,5 µg/l), con una mediana de 18,0 µg/g de creatinina; no obstante, solo el 10% tuvo una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil (< 50,0 µg/g de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y un 34% tuvo una concentración mayor a 25 µg/g de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.

La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 4,9 µg/dl con un 6,4% de niños por arriba de 10,0 µg/dl (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 47% por arriba de 5,0 µg/dl (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 100% de los niños resultaron positivos (valores > LD = 1,0 µg/dl) para exposición a plomo.



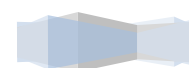
La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 3,9 $\mu\text{g/g}$ de creatinina (mediana) con un 55% de niños con niveles de mercurio por arriba del límite de detección ($> \text{LD} = 1,5 \mu\text{g/l}$), y 0% por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población ocupacionalmente expuesta (35,0 $\mu\text{g/g}$ de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,88 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, con un 98% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección ($\text{LD} = 0,2 \mu\text{g/l}$), y solo un 4% con valores por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta ($\text{VLB} > 3,0 \mu\text{g/l}$) (ACGIH).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 573,34 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, con un 88% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina ($\text{LD}=30,0 \mu\text{g/l}$), y un 62% con concentraciones superiores a los 500 $\mu\text{g/g}$ de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,52 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección ($\text{LD}=0,002\text{g/l}$); no obstante, solo el 2% de la población infantil de estudio presentó concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta ($\text{VLB}=1,6 \text{ g/l}$) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron



valores positivos (> LD) de los siguientes pesticidas clorados: α HCH (mediana = 934,62 ng/g de lípido), β HCH (mediana = 466,12 ng/g de lípido), DDE (mediana = 212,18 ng/g de lípido) y DDT (mediana = 327,6 ng/g de lípido), siendo las mayores concentraciones detectadas para el pesticida α HCH. Independientemente de las concentraciones identificadas para los diferentes pesticidas clorados mencionados, cabe señalar que las mayores prevalencias de exposición (valores positivos >LD) fueron para el α HCH (77%) y DDE (37%). Dado que no todos los niños resultaron positivos para todos los congéneres analizados, se trabajó a partir de la exposición a COP totales, mediante la sumatoria de los congéneres detectados para cada niño participante. La mediana de la concentración total de COP para la población infantil de la comunidad de estudio de El Salto, resultó en 1002,2 ng/g de lípido, con un 81% de niños con valores superiores a los límites de detección para dichos congéneres. Los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.

5.2.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad de El Salto que decidió participar en el estudio (n = 48), mostraron un 85% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más padecimientos (Figura 34). Se detectaron 21 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de mayores prevalencias: la obesidad I, II, III (84%), el sobrepeso (74%) y el síndrome metabólico (21%).

Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: amigdalitis (75%), obesidad (69%), cefaleas (67%), alcoholismo (46%), problemas visuales (46%) y estreñimiento (35%), entre otros (Figura 35).

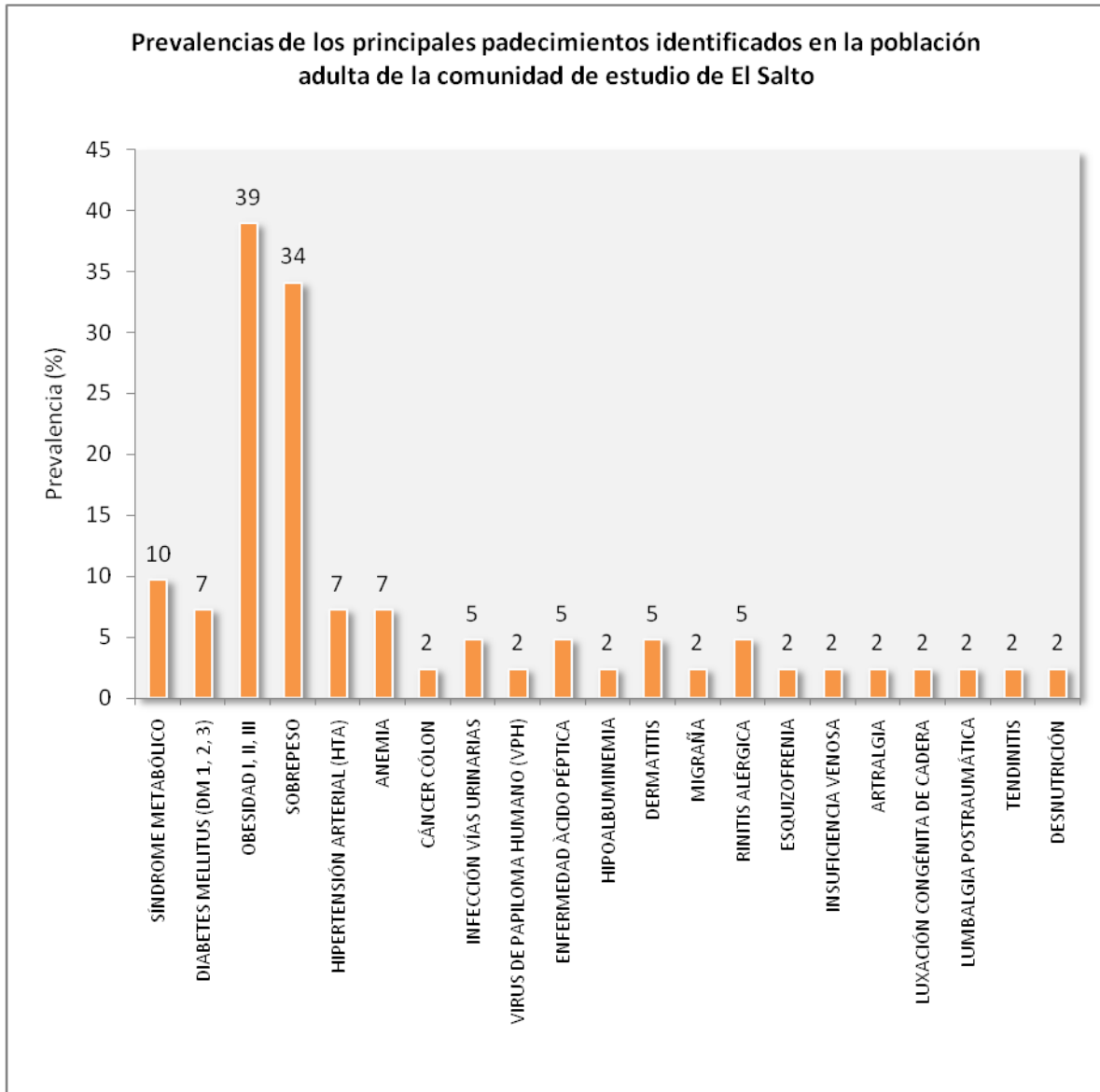


Figura 34. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de El Salto.



El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando altas prevalencias de diabetes mellitus (60%), hipertensión arterial (43%), neoplasias (35%) y cardiopatías (33%) (Figura 36).

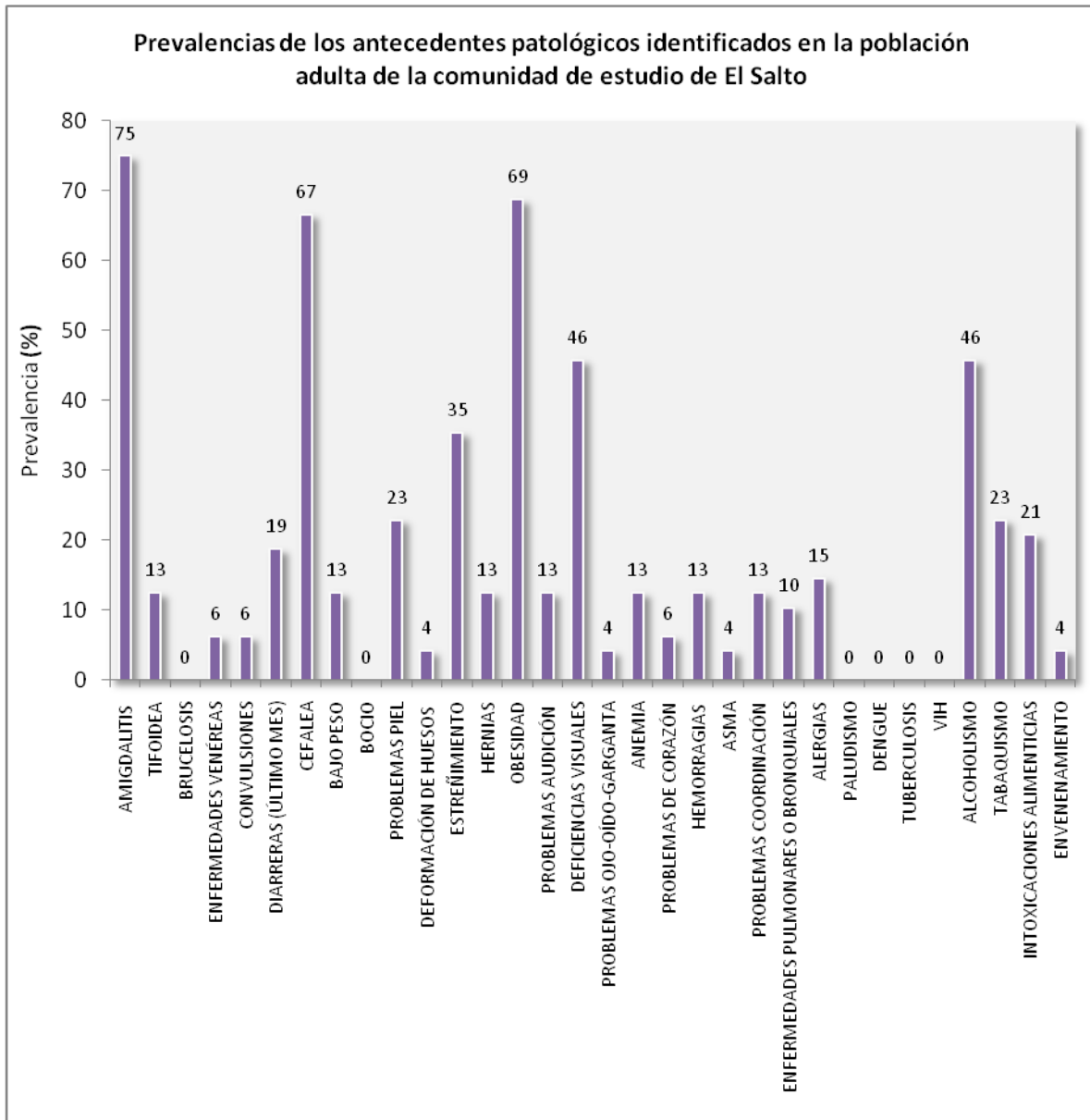
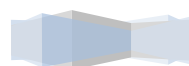


Figura 35. Prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto.



El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a 57, siendo las principales causas de mortalidad, las cardiopatías con el 19%, la diabetes mellitus con el 16%, el cáncer (diferentes tipos) con el 14%, y la cirrosis hepática con el 12% (Figura 37). Cabe señalar que hubo un alto porcentaje de defunciones de causa desconocida registradas en las historias clínicas (30%), por lo que podría haber una subestimación en las prevalencias de las causas de mortalidad citadas arriba.

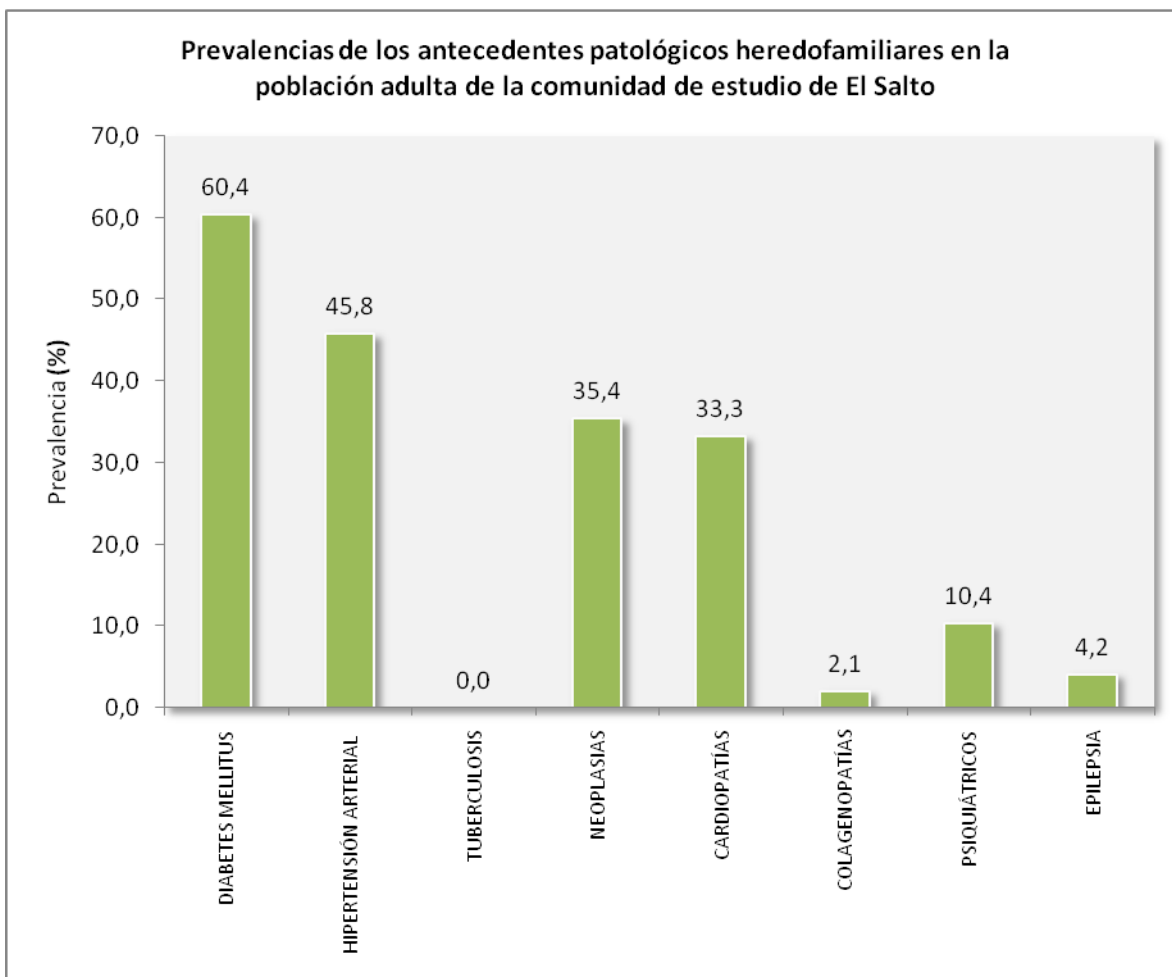


Figura 36. Prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto.



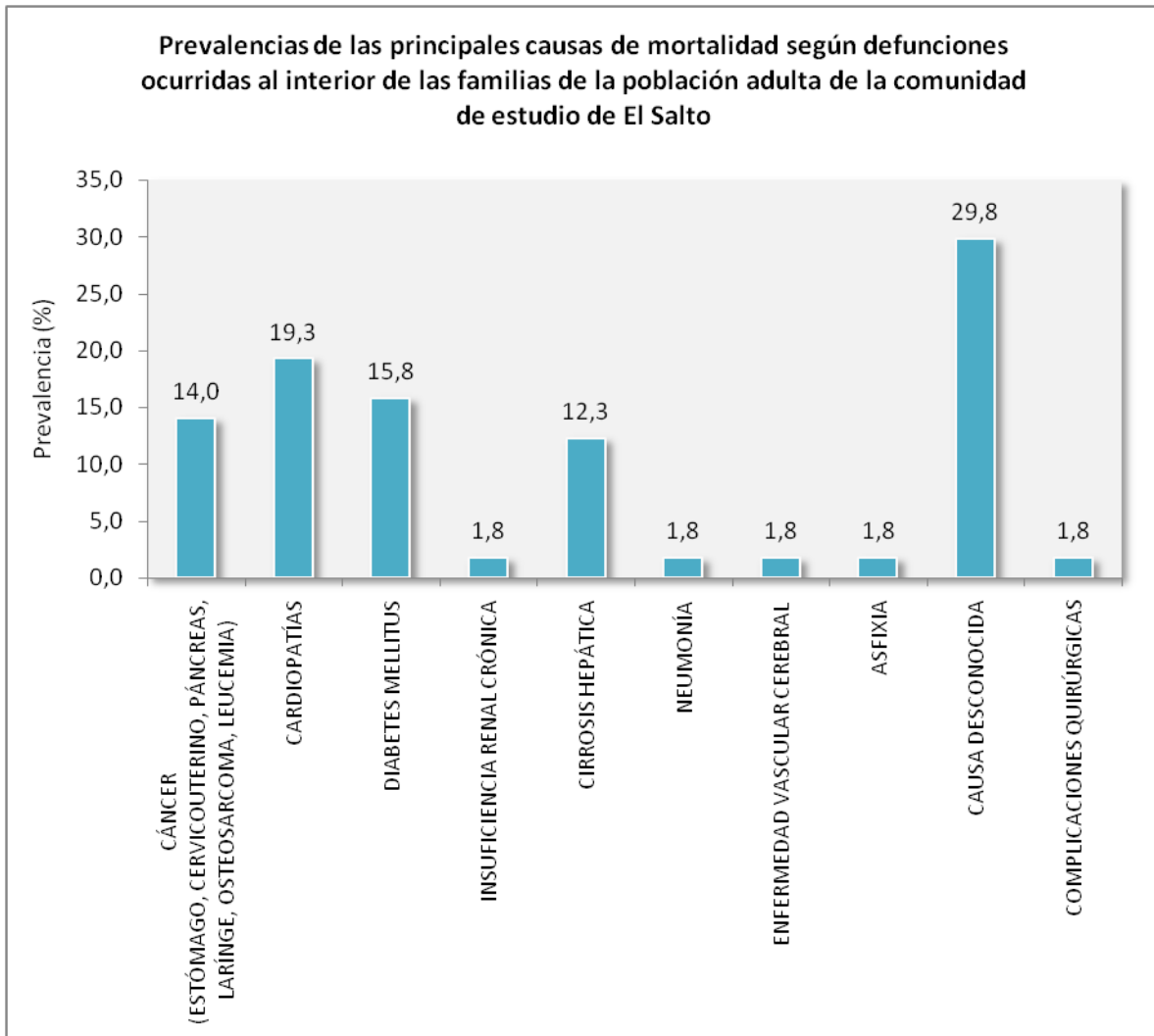


Figura 37. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de El Salto.

5.2.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de El Salto.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes sociales evaluados a través de cuestionarios validados aplicados a los padres de familia de la comunidad de estudio de El Salto, refieren a un 48% de viviendas ubicadas en calles no pavimentadas, y un 40% de éstas con alto nivel de hacinamiento (3 o más ocupantes por dormitorio).



Asimismo, el 40% de la población mostró muy bajos ingresos (hasta 2 salarios mínimos) y, el 31% de las madres y el 22% de los padres presentaron un fuerte rezago educativo, contando solo con instrucción primaria básica. Respecto a los servicios de salud, el 28% de la población encuestada expresó no ser derechohabiente a ningún sistema de salud y el 12% expresó no contar con acceso a clínicas de salud gratuitas en su localidad.

Por otro lado, los indicadores correspondientes a la falta de infraestructura de saneamiento y baño sanitario, así como a la presencia de piso de tierra y la carencia de materiales firmes en las viviendas, mostraron prevalencias muy bajas (< 10%) por lo que dichos factores sociales no representan un riesgo para la comunidad de estudio.

5.2.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de El Salto.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes ambientales evaluados a través de la aplicación de cuestionarios validados a los padres de familia de la comunidad de estudio de El Salto, mostraron un fuerte problema ambiental relacionado con la presencia de plagas de insectos en el 89% de las viviendas encuestadas, así como con el uso frecuente de insecticidas domésticos (3 ó más veces por semana) para el combate de dichas plagas en el 86% de las mismas.

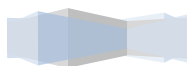
Por otro lado, la presencia de polvo en calles no pavimentadas, así como la contaminación generada a través de la quema de basura, también representaron un problema ambiental prioritario en la comunidad de estudio, ya que el 48% de las viviendas se ubican en calles no pavimentadas y el 47% practica la quema de basura.

Otros de los indicadores ambientales que resultaron con altas prevalencias en la comunidad de El Salto fueron la escasez de agua (43%), las prácticas

de almacenamiento de agua (piletas, tambos, cubetas) (39%), el uso de utensilios de barro vidriado (29%) y colindancia con tierras en las que se llevan a cabo actividades agropecuarias (28%).

Es importante resaltar que en lo concerniente a los indicadores de control de dengue en la comunidad, se identificó solo a un 39% de viviendas que manifestó haber recibido gránulos para los depósitos de agua por parte de las autoridades correspondientes, y tan solo un 18% que refirió haber recibido algún tipo de fumigación para control del mosquito.

En otro sentido, un bajo porcentaje de viviendas mostraron problemas de inundaciones (18%), y respecto a la calidad del aire de interiores, se identificó una baja prevalencia de viviendas que acostumbran el consumo de tabaco en su interior (15%), y tan solo una vivienda que aún utiliza leña para cocinar alimentos (2%). Asimismo, la práctica de uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos se encuentra muy difundida en la comunidad, ya que solo en una vivienda (2%) se manifestó su uso solo para beber en algunas ocasiones y nunca para cocinar.



5.3. Resultados de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

5.3.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

La tabla 13, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).

Tabla 13. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de estudio de Juanacatlán.

| DIMENSIONES | JUANACATLÁN | | |
|---------------------------------------|-----------------------|----|-----------------|
| | GRUPOS DE INDICADORES | N | CASOS POSITIVOS |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 48 | 20 | 42,0 |
| 2. Gastrointestinal | 48 | 7 | 15,0 |
| 3. Dermatológico | 48 | 17 | 35,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 48 | 11 | 23,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 47 | 5 | 11,0 |
| 6. Desmedro | 47 | 1 | 2,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 47 | 6 | 13,0 |
| 8. Alteración hematológica | 50 | 32 | 64,0 |
| 9. Trastorno emocional | 48 | 37 | 77,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 46 | 29 | 63,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 46 | 15 | 33,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 48 | 3 | 6,0 |
| 13. Diarreas | 48 | 6 | 13,0 |
| 14. Cefalea | 48 | 22 | 46,0 |
| 15. Bajo peso | 48 | 11 | 23,0 |
| 16. Problemas piel | 48 | 18 | 38,0 |
| 17. Deformación de huesos | 48 | 0 | 0,0 |
| 18. Estreñimiento | 48 | 15 | 31,0 |
| 19. Hiperactividad | 48 | 8 | 17,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 20. Hernias | 48 | 5 | 10,0 |
| 21. Obesidad | 48 | 5 | 10,0 |
| 22. Problemas audición | 48 | 0 | 0,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 48 | 1 | 2,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 48 | 20 | 42,0 |
| 25. Anemia | 48 | 3 | 6,0 |
| 26. Problemas corazón | 48 | 1 | 2,0 |
| 27. Asma | 48 | 6 | 13,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 48 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 48 | 6 | 13,0 |
| 30. Alérgicos | 48 | 12 | 25,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 48 | 29 | 60,0 |
| 32. Traumáticos | 48 | 16 | 33,0 |
| 33. Quirúrgicos | 48 | 10 | 21,0 |
| 34. Dengue | 48 | 0 | 2,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 48 | 26 | 54,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 48 | 33 | 69,0 |
| 37. Tuberculosis | 48 | 0 | 0,0 |
| 38. Neoplasias | 48 | 9 | 19,0 |
| 39. Cardiopatías | 48 | 0 | 0,0 |
| 40. Colagenopatías | 48 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 48 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 48 | 5 | 10,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 47 | 13 | 28,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 46 | 6 | 13,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 35 | 24 | 69,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 34 | 11 | 32,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 47 | 17 | 41,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 46 | 33 | 72,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 36 | 12 | 33,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 49 | 46 | 94,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 46 | 21 | 74,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 48 | 2 | 4,0 |
| 53. COP (% > 0,3 ng/l) ⁸ | 48 | 36 | 75,0 |
| DIMENSIÓN SOCIAL | | | |
| III. Determinantes Sociales (DS) | | | |
| 54. Bajos ingresos (hasta 2 SM) | 22 | 9 | 41,0 |
| 55. Rezago educativo del padre | 19 | 5 | 26,0 |
| 56. Rezago educativo de la madre | 29 | 8 | 28,0 |
| 57. Trabajo infantil | 29 | 3 | 10,0 |
| 58. Falta de infraestructura de saneamiento | 30 | 4 | 13,0 |
| 59. Viviendas sin baño sanitario | 30 | 0 | 0,0 |
| 60. Viviendas en calles no pavimentadas | 31 | 11 | 34,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 61. Viviendas con piso de tierra | 33 | 2 | 6,0 |
| 62. Viviendas sin materiales firmes | 29 | 1 | 3,0 |
| 63. Viviendas con hacinamiento | 30 | 12 | 40,0 |
| 64. Población no derechohabiente | 28 | 5 | 18,0 |
| 65. Falta de Clínicas de Salud gratuitas | 28 | 1 | 4,0 |

DIMENSIÓN AMBIENTAL

IV. Determinantes Ambientales (DA)

| | | | |
|--|----|----|-------|
| 66. Uso de leña | 30 | 1 | 3,0 |
| 67. Uso de utensilios de barro vidriado | 30 | 9 | 30,0 |
| 68. Tabaquismo (fumadores en viviendas) | 28 | 3 | 11,00 |
| 69. Polvo en calles (no pavimentación) | 31 | 11 | 36,0 |
| 70. Presencia de plagas de insectos | 30 | 30 | 100,0 |
| 71. Uso de insecticidas domésticos | 30 | 27 | 90,0 |
| 72. Viviendas con escasez de agua | 28 | 11 | 39,0 |
| 73. Viviendas que almacenan agua | 30 | 11 | 38,0 |
| 74. No consumo agua embotellada | 30 | 0 | 0,0 |
| 75. Viviendas que sufren inundación | 27 | 2 | 7,0 |
| 76. Mal servicio de recolección de basura | 29 | 4 | 14,0 |
| 77. Quema de basura | 29 | 17 | 59,0 |
| 78. Colindancia tierras de cultivo y/o ganado | 30 | 8 | 27,0 |
| 79. Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 27 | 3 | 11,0 |
| 80. Aplicación de insecticidas para Dengue | 19 | 15 | 79,0 |
| 81. Aplicación gránulos en depósitos de agua | 24 | 23 | 96,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As)
CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

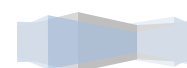
⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los principales problemas de salud (prevalencias > 30%) identificados a partir de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas a la población infantil de Juanacatlán, fueron los relacionados con los trastornos emocionales (77%), las alteraciones hematológicas (64%), la disminución de las habilidades cognitivas (63%), los padecimientos respiratorios (42%) y dermatológicos (35%), así como el bajo aprovechamiento escolar (33%) .



Los principales trastornos emocionales identificados a través de trastornos del sueño referidos en las historias clínicas, presentaron como principales problemas, la presencia de pesadillas (35%), rechinado de dientes (35%), somnoliquio (33%) y ronquido (27%), (Figura 38).

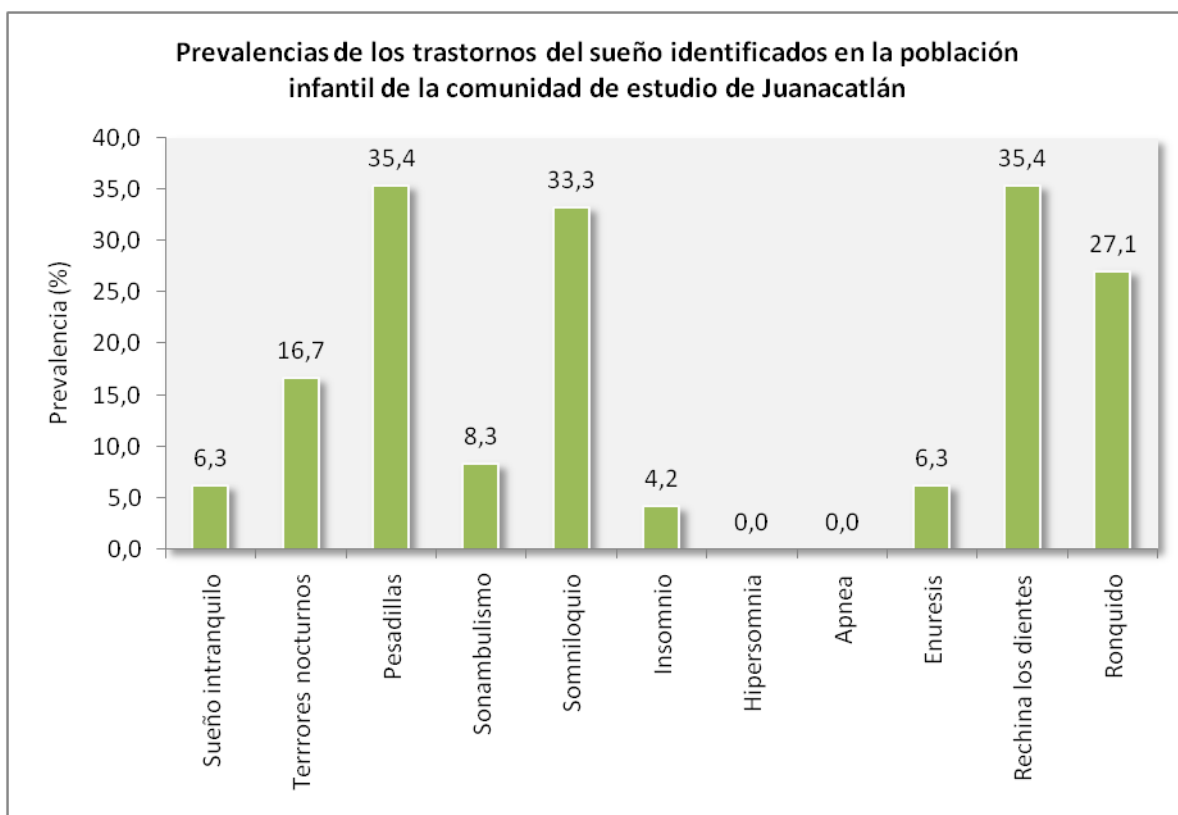
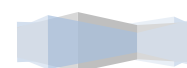


Figura 38. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de Juanacatlán.

Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 20% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración y



tamaño normal de los eritrocitos, contando a un 36% de niños con eritrocitos hipocrómicos (pérdida del color) y a un 16% con eritrocitos microcíticos (menor al tamaño celular normal correspondiente al rango de 80,0-100,0 fl). De igual modo, se identificaron niños con alteraciones en el conteo normal de plaquetas ($150-450 \times 10^3/\mu\text{l}$) con una prevalencia del 10% de niños con una concentración de plaquetas menor a la normal. No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños participantes (Figura 39).

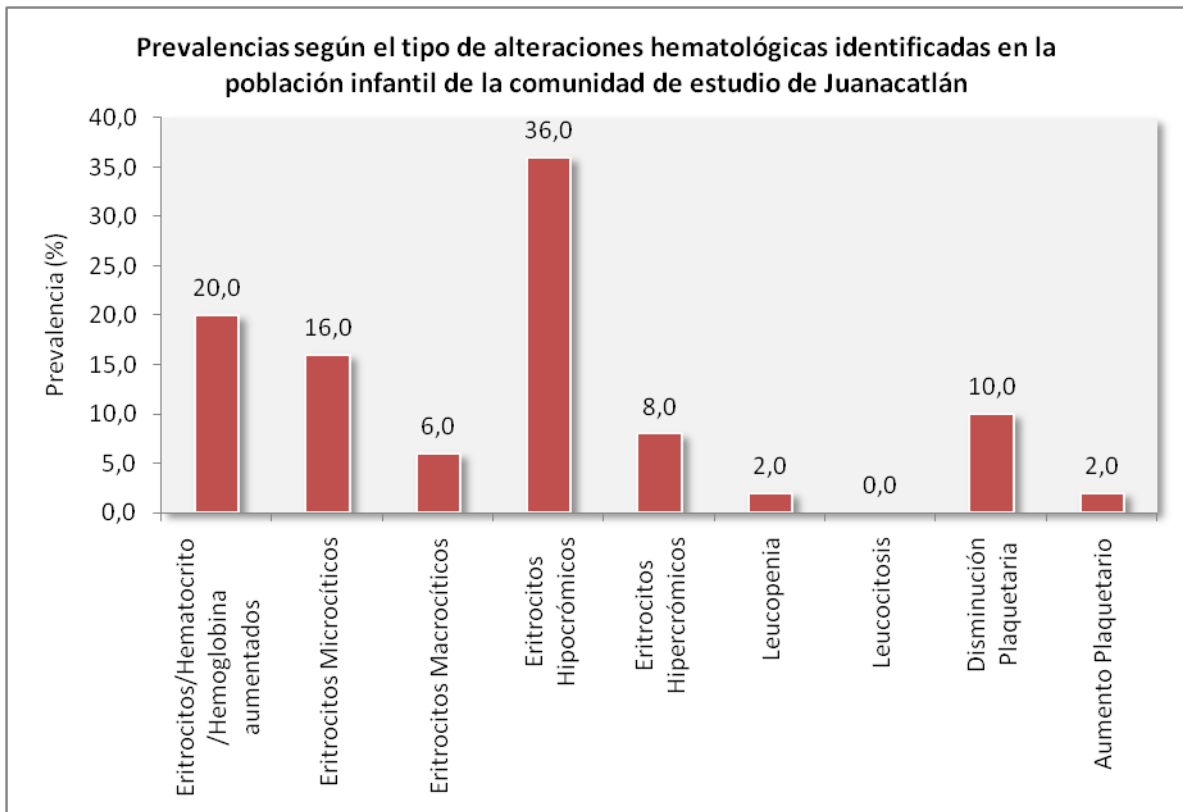


Figura 39. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de Juanacatlán.



Los resultados de las pruebas neuropsicológicas según su tipo (Figura 40), mostraron las principales deficiencias cognitivas y de aprovechamiento en las áreas de formación de conceptos (76%), inteligencia breve (74%), pareo visual (65%), habilidad verbal (61%), problemas aplicados (72%), comprensión verbal (59%) y comprensión de textos (52%). Es importante resaltar que en 6 de las 9 pruebas aplicadas, las prevalencias de niños y niñas con puntajes por debajo de 90 (límite bajo normal) rebasaron el 50%, mostrándose una mejor respuesta en la prueba de muestras de redacción (15%).

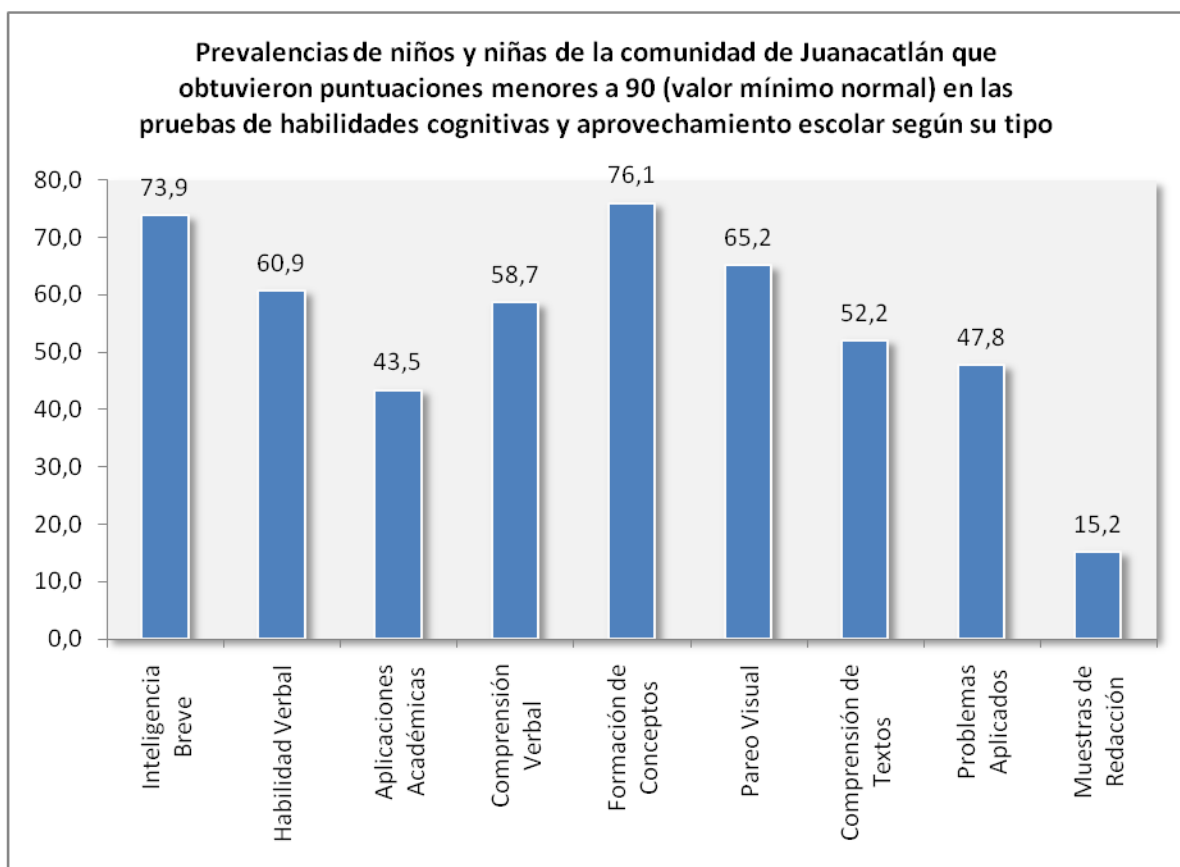
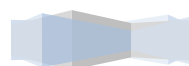


Figura 40. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Juanacatlán.



En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.

Las principales alteraciones dermatológicas identificadas en las exploraciones clínicas fueron básicamente pápulas, queratosis pilar, máculas hipocrómicas, acantosis.

Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad de Juanacatlán, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (60%), cefaleas (46%), problemas de ojo-oído-garganta (42%), padecimientos dermatológicos (38%), traumáticos (33%), estreñimiento (31%) y alérgicos (25%).

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron principalmente, la hipertensión arterial (69%) y la diabetes mellitus (54%), y en menor proporción las neoplasias (19%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales resultados mostraron una alta prevalencia de patógenos intestinales (69%) seguidos de patógenos nasales (28%) y faríngeos (13%). Los patógenos intestinales identificados fueron: *Blastocystis hominis*, 26%, *Entamoeba histolytica*, 23% y *Entamoeba coli*, 20%. Los patógenos nasales fueron: *Staphylococcus aureus*, 23%; *Streptococcus pyogenes*, 2%; y *Streptococcus*

pneumoniae, 2%. Finalmente, los patógenos faríngeos observados fueron: *Streptococcus pyogenes*, 15%; *Staphylococcus aureus*, 2%; y *Klebsiella pneumoniae*, 2%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a plomo (94%), compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (75%), ác. tt-mucónico (benceno) (74%) y cadmio (72%); y con menores prevalencias a arsénico (41%), mercurio (33%) y flúor (32%).

La tabla 14, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a diferentes valores de referencia.

Tabla 14. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Juanacatlán.

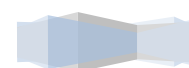
| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|----------------------------|----|-----------|---------|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|---------------------------|
| FLÚOR (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 34 | 34 | 1,28 | 0,97 | 0,35 - 5,31 | 1,13 | 1,28 | 1,63 | 3,03 | 3,51 | 91,2 | 32,3 |
| ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 47 | 42 | 22,79 | 19,68 | 4,65 - 98,54 | 16,50 | 22,79 | 28,42 | 47,87 | 67,86 | 7,1 | 40,5 |
| PLOMO (ug/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 49 | 49 | 7,82 | 1,75 | 3,43 - 11,78 | 6,79 | 7,82 | 8,97 | 10,15 | 10,47 | 93,8 | 14,3 |
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (> 1,5 µg/l) |
| | 36 | 12 | 3,48 | 20,99 | 1,15 - 74,54 | 2,26 | 3,48 | 7,78 | 25,25 | 48,30 | 8,3 | 33,3 |
| CADMIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (> 0,2 µg/l) |
| | 46 | 33 | 0,84 | 1,54 | 0,27 - 9,24 | 0,56 | 0,84 | 1,41 | 2,11 | 2,39 | 3,0 | 71,7 |
| ÁC. MUCÓNICO (AM) BENCENO | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % positivos (> 30,0 µg/l) |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|--------|--------|------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------------------------------------|
| ($\mu\text{g/g}$ Creatinina) | 46 | 38 | 716,22 | 572,16 | 177,13 - 2521,01 | 484,60 | 716,22 | 1040,69 | 1847,99 | 1948,15 | 73,7 | 82,6 |
| ÁC. HIPÚRICO (AH) TOLUENO ($\mu\text{g/g}$ Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (> 0,002 g/l) |
| | 48 | 48 | 0,66 | 0,45 | 0,05 - 2,10 | 0,37 | 0,66 | 1,02 | 1,22 | 1,50 | 4,1 | 100,0 |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 1,8 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 34 | 641,6 | 679,82 | 307,04 - 3084,19 | 494,26 | 641,60 | 1093,83 | 1856,09 | 2280,26 | - | 70,8 |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,84 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 3 | 225,96 | 57,05 | 224,10 - 323,84 | 225,03 | 225,96 | 274,90 | 304,26 | 314,05 | - | 6,3 |
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,96 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | - | 0,0 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,43 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 15 | 216,32 | 517,75 | 82,18 - 2141,76 | 150,24 | 216,32 | 452,27 | 689,71 | 1137,43 | - | 31,3 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,67 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 9 | 253,72 | 892,83 | 161,05 - 2504,85 | 205,90 | 253,72 | 950,07 | 2120,73 | 2312,79 | - | 18,8 |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,81 $\mu\text{g/l}$) |
| | 48 | 36 | 992,1 | 1046,7 | 237,2 - 5627,9 | 632,5 | 992,1 | 1484,2 | 2515,4 | 2797,2 | - | 75,0 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,28 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 32% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, el 89% de los niños resultaron positivos (> LD = 1,5 $\mu\text{g/l}$), con una mediana de 22,8 $\mu\text{g/g}$ de creatinina; no obstante, solo el 7% tuvo una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil (< 50,0 $\mu\text{g/g}$ de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y un 41% tuvo una concentración mayor a 25 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.

La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 7,8 $\mu\text{g/dl}$ con un 14% de niños por arriba de 10,0 $\mu\text{g/dl}$ (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 94% por arriba de



5,0 µg/dl (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 100% de los niños resultaron positivos (valores > LD = 1,0 µg/dl) para exposición a plomo.

La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 3,5 µg/g de creatinina (mediana) con un 33% de niños con niveles de mercurio por arriba del límite de detección (> LD = 1,5 µg/l), y 8% por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población ocupacionalmente expuesta (35,0 µg/g de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,84 µg/g de creatinina, con un 72% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección (LD = 0,2 µg/l), y solo un 2% con valores por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB > 3,0 µg/l) (ACGIH).

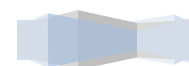
Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 716,22 µg/g de creatinina, con un 83% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina (LD=30,0 µg/l), y un 74% con concentraciones superiores a los 500 µg/g de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,66 µg/g de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección (LD=0,002g/l); no obstante, solo el 4% de la población infantil de estudio presentó concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB=1,6 g/l) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron valores positivos ($>$ LD) de los siguientes pesticidas clorados: α HCH (mediana = 641,6 ng/g de lípido), β HCH (mediana = 225,96 ng/g de lípido), DDE (mediana = 216,32 ng/g de lípido) y DDT (mediana = 253,72 ng/g de lípido), siendo las mayores concentraciones detectadas para el pesticida α HCH. Independientemente de las concentraciones identificadas para los diferentes pesticidas clorados mencionados, cabe señalar que las mayores prevalencias de exposición (valores positivos $>$ LD) fueron para el α HCH (71%) y DDE (31%). Dado que no todos los niños resultaron positivos para todos los congéneres analizados, se trabajó a partir de la exposición a COP totales, mediante la sumatoria de los congéneres detectados para cada niño participante. La mediana de la concentración total de COP para la población infantil de la comunidad de estudio de Juanacatlán, resultó en 992,1 ng/g de lípido, con un 75% de niños con valores superiores a los límites de detección para dichos congéneres. Los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.

5.3.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad de Juanacatlán que decidió participar en el estudio ($n = 36$), mostraron un 85% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más padecimientos (Figura 41). Se detectaron 22 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de mayores prevalencias: la diabetes mellitus (32%), la hipertensión arterial (26%) la obesidad I, II, III (16%), así como la rinofaringitis (13%), la insuficiencia venosa (13%) y la amibiasis intestinal (13%).



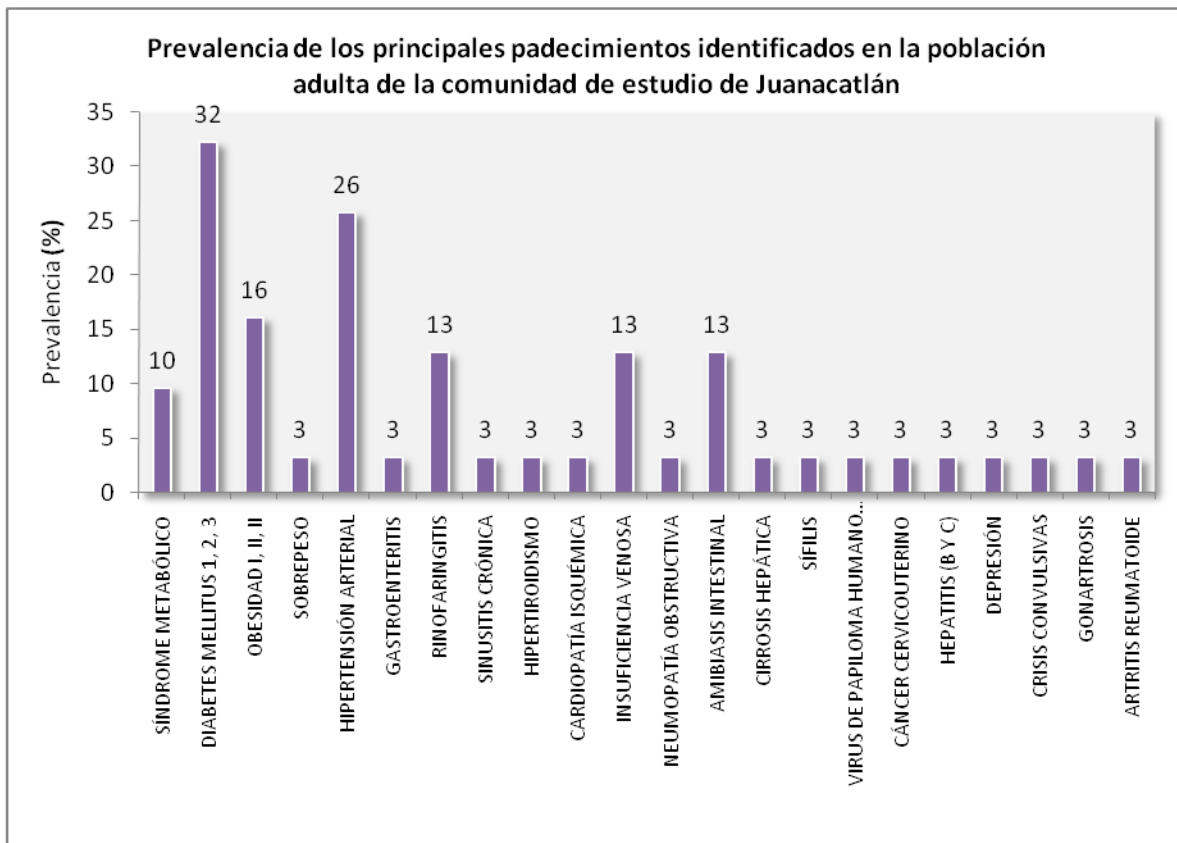


Figura 41. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Juanacatlán.

Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: cefaleas (78%), obesidad (50%), deficiencias visuales (47%), amigdalitis (39%), diarreas (36%) y estreñimiento (36%), padecimientos dermatológicos (28%), entre otros (Figura 42).



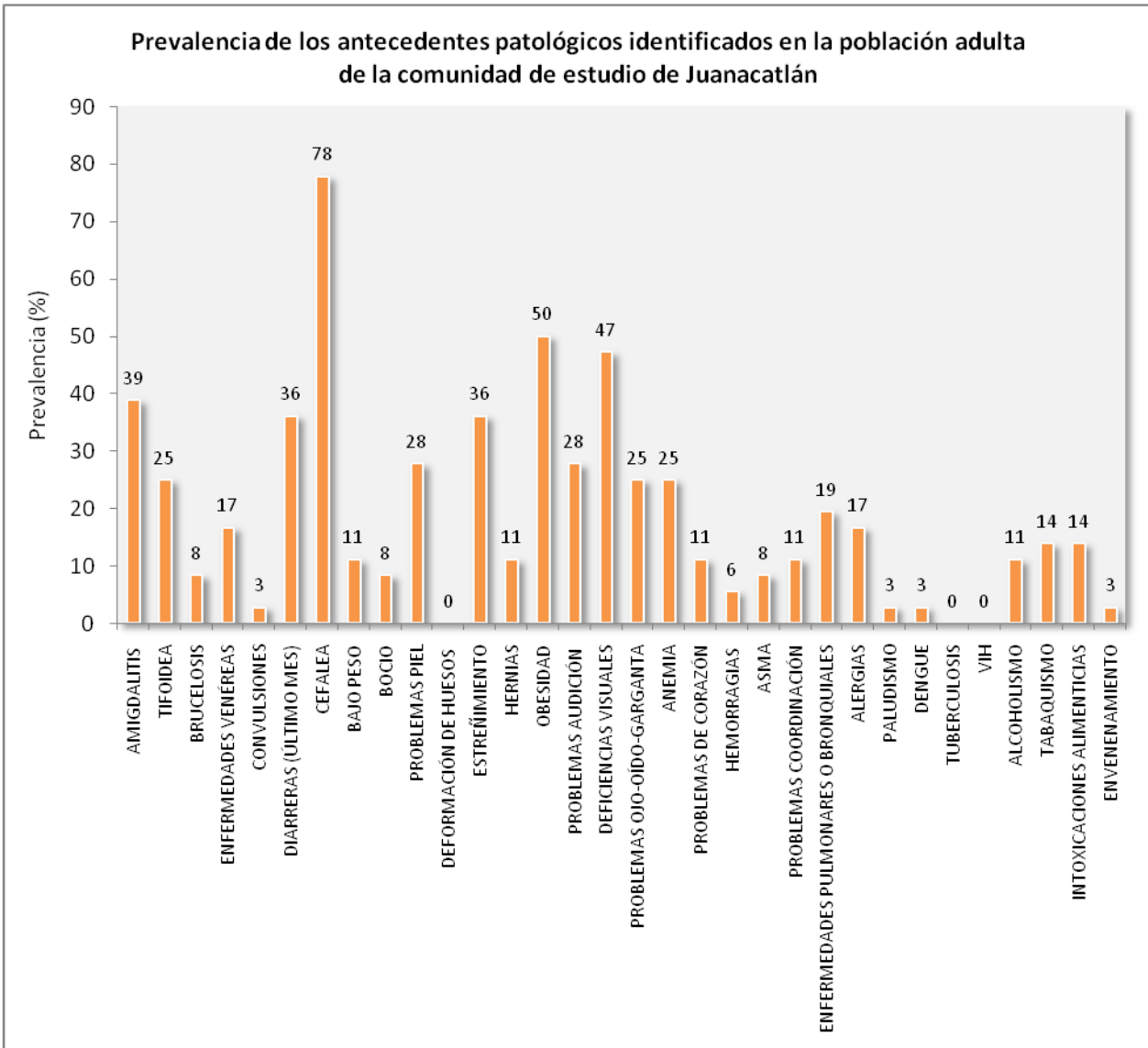


Figura 42. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando altas prevalencias de hipertensión arterial (69%), diabetes mellitus (53%), neoplasias (42%), cardiopatías (39%) y colagenopatías (31%) (Figura 43).



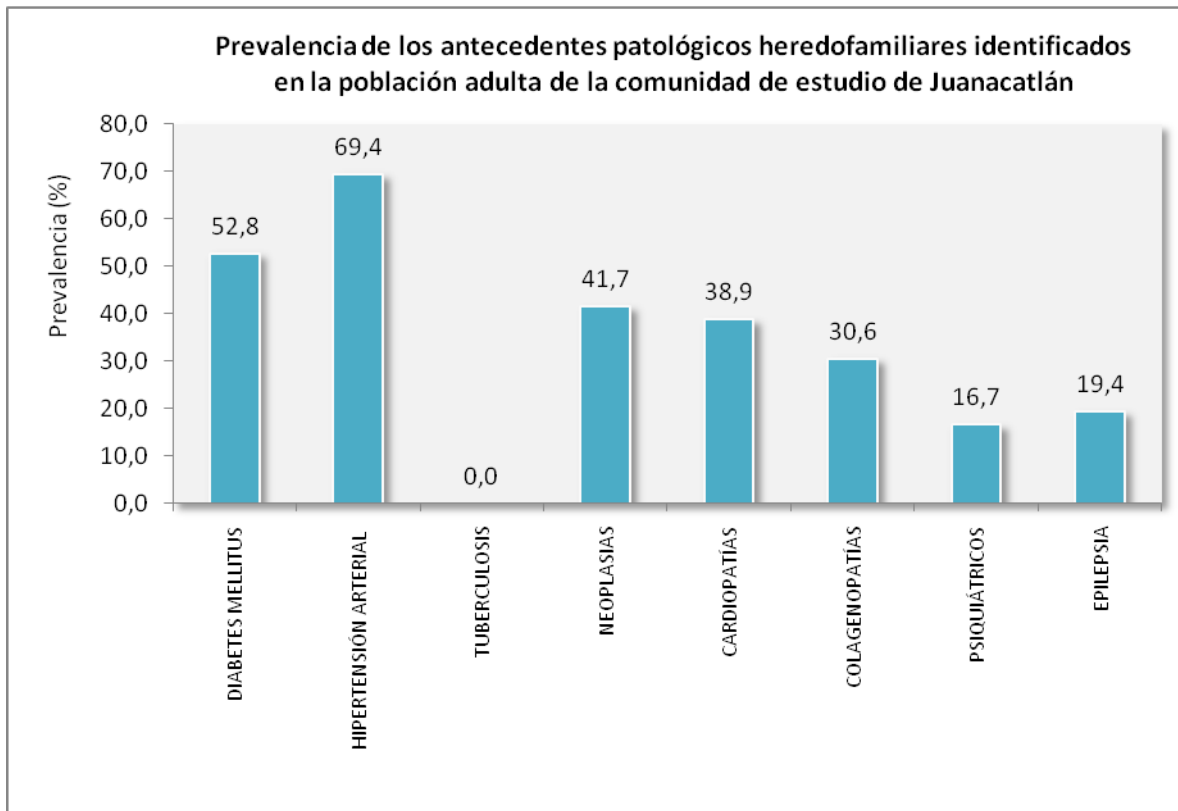
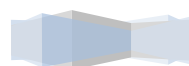


Figura 43. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a 29, siendo las principales causas de mortalidad, las neumonías con el 21%, la diabetes mellitus con el 14%, la hipertensión arterial, el enfisema pulmonar y las cardiopatías con el 10% de prevalencia cada una (Figura 44). Cabe señalar que hubo un porcentaje de defunciones de causa desconocida registradas en las historias clínicas (10%), por lo que podría haber una subestimación en las prevalencias de las causas de mortalidad citadas arriba.



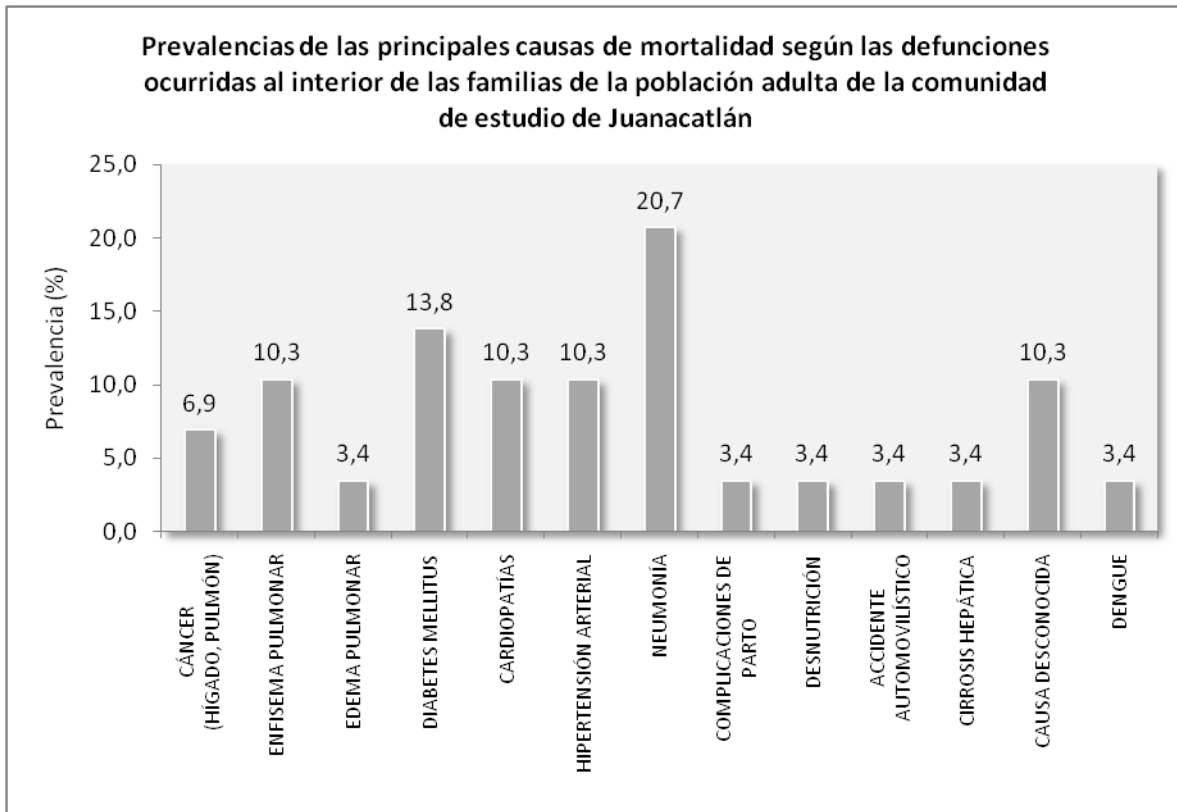


Figura 44. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

5.3.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes sociales evaluados a través de cuestionarios validados aplicados a los padres de familia de la comunidad de estudio de Juanacatlán, refieren a un 41% de la población con muy bajos ingresos (hasta 2 salarios mínimos), y a un 40% de viviendas con un alto nivel de hacinamiento (3 o más ocupantes por dormitorio). Asimismo, se detectó un 34% de viviendas ubicadas en calles no pavimentadas, lo que refleja un problema de rezago en infraestructura de desarrollo social en la localidad.



Por otro lado, se identificó a un 10% de población infantil trabajadora, y a un 28% de madres y un 26% de padres con un fuerte rezago educativo, lo que significa que no cuentan con una educación postprimaria.

Respecto a los servicios de salud, el 18% de la población encuestada expresó no ser derechohabiente a ningún sistema de salud y solo el 4% expresó no contar con acceso a clínicas de salud gratuitas en su localidad.

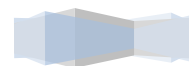
Por otro lado, los indicadores correspondientes a la falta de infraestructura de saneamiento y baño sanitario, así como a la presencia de piso de tierra y la carencia de materiales firmes en las viviendas, mostraron prevalencias muy bajas (< 7%) por lo que dichos factores sociales no representan un riesgo para la comunidad de estudio.

5.3.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de Juanacatlán.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes ambientales evaluados a través de la aplicación de cuestionarios validados a los padres de familia de la comunidad de estudio de Juanacatlán, mostraron un fuerte problema ambiental relacionado con la presencia de plagas de insectos en el 100% de las viviendas encuestadas, así como con el uso frecuente de insecticidas domésticos (3 ó más veces por semana) para el combate de dichas plagas en el 90% de las mismas.

Por otro lado, la presencia de polvo en calles no pavimentadas, así como la contaminación generada a través de la quema de basura, también representaron un problema ambiental prioritario en la comunidad de estudio, ya que el 36% de las viviendas se ubican en calles no pavimentadas y el 59% practica la quema de basura.

Otros de los indicadores ambientales que resultaron con altas prevalencias en la comunidad de Juanacatlán fueron la escasez de agua (39%), las prácticas de almacenamiento de agua (piletas, tambos, cubetas) (38%), el



uso de utensilios de barro vidriado (30%) y colindancia con tierras en las que se llevan a cabo actividades agropecuarias (27%).

Es importante resaltar que en lo concerniente a los indicadores de control de dengue en la comunidad, se identificó a un 96% de viviendas que manifestaron haber recibido gránulos para los depósitos de agua por parte de las autoridades correspondientes, y un 79% que refirió haber recibido algún tipo de fumigación para control del mosquito.

En otro sentido, un bajo porcentaje de viviendas mostraron problemas de inundaciones (7%), y respecto a la calidad del aire de interiores, se identificó una baja prevalencia de viviendas que acostumbran el consumo de tabaco en su interior (11%), y tan solo una vivienda que aún utiliza leña para cocinar alimentos (3%). Asimismo, la práctica de uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos se encuentra muy difundida en la comunidad, ya que en el 100% de las viviendas se manifestó su uso tanto para beber como para cocinar alimentos.



5.4. Resultados de la comunidad de estudio de La Cofradía.

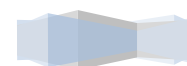
5.4.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía.

La tabla 15, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).

Tabla 15. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio de La Cofradía.

| DIMENSIONES GRUPOS DE INDICADORES | LA COFRADÍA | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------------|----------------|
| | N | CASOS POSITIVOS | PREVALENCIAS % |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 35 | 12 | 34,0 |
| 2. Gastrointestinal | 35 | 5 | 14,0 |
| 3. Dermatológico | 35 | 7 | 20,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 35 | 8 | 23,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 34 | 2 | 6,0 |
| 6. Desmedro | 34 | 2 | 6,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 34 | 4 | 12,0 |
| 8. Alteración hematológica | 35 | 31 | 89,0 |
| 9. Trastorno emocional | 35 | 31 | 89,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 24 | 20 | 83,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 24 | 16 | 67,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 35 | 3 | 9,0 |
| 13. Diarreas | 35 | 2 | 6,0 |
| 14. Cefalea | 35 | 15 | 43,0 |
| 15. Bajo peso | 35 | 6 | 17,0 |
| 16. Problemas piel | 35 | 11 | 31,0 |
| 17. Deformación de huesos | 35 | 2 | 6,0 |
| 18. Estreñimiento | 35 | 12 | 34,0 |
| 19. Hiperactividad | 35 | 4 | 11,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 20. Hernias | 35 | 1 | 3,0 |
| 21. Obesidad | 35 | 7 | 20,0 |
| 22. Problemas audición | 35 | 1 | 3,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 35 | 6 | 17,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 35 | 9 | 26,0 |
| 25. Anemia | 35 | 0 | 0,0 |
| 26. Problemas corazón | 35 | 0 | 0,0 |
| 27. Asma | 35 | 1 | 3,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 35 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 35 | 2 | 6,0 |
| 30. Alérgicos | 35 | 4 | 11,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 35 | 18 | 51,0 |
| 32. Traumáticos | 35 | 3 | 9,0 |
| 33. Quirúrgicos | 35 | 4 | 11,0 |
| 34. Dengue | 35 | 0 | 0,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 35 | 21 | 60,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 35 | 16 | 46,0 |
| 37. Tuberculosis | 35 | 0 | 0,0 |
| 38. Neoplasias | 35 | 10 | 29,0 |
| 39. Cardiopatías | 35 | 0 | 0,0 |
| 40. Colagenopatías | 35 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 35 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 35 | 2 | 6,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 42 | 9 | 21,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 43 | 9 | 21,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 25 | 7 | 28,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 29 | 6 | 24,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 31 | 14 | 45,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 32 | 27 | 84,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 32 | 11 | 34,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 36 | 17 | 47,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 32 | 16 | 59,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 32 | 0 | 0,0 |
| 53. COP (% > 0,3 ng/l) ⁸ | 34 | 12 | 35,0 |
| DIMENSIÓN SOCIAL | | | |
| III. Determinantes Sociales (DS) | | | |
| 54. Bajos ingresos (hasta 2 SM) | 21 | 7 | 33,0 |
| 55. Rezago educativo del padre | 21 | 6 | 29,0 |
| 56. Rezago educativo de la madre | 19 | 3 | 16,0 |
| 57. Trabajo infantil | 20 | 2 | 10,0 |
| 58. Falta de infraestructura de saneamiento | 21 | 1 | 5,0 |
| 59. Viviendas sin baño sanitario | 21 | 0 | 0,0 |
| 60. Viviendas en calles no pavimentadas | 19 | 11 | 58,0 |
| 61. Viviendas con piso de tierra | 21 | 1 | 5,0 |



| | | | |
|--|----|---|------|
| 62. Viviendas sin materiales firmes | 21 | 0 | 0,0 |
| 63. Viviendas con hacinamiento | 21 | 8 | 38,0 |
| 64. Población no derechohabiente | 22 | 6 | 27,0 |
| 65. Falta de Clínicas de Salud gratuitas | 18 | 7 | 39,0 |

DIMENSIÓN AMBIENTAL

IV. Determinantes Ambientales (DA)

| | | | |
|--|----|----|------|
| 66. Uso de leña | 22 | 3 | 14,0 |
| 67. Uso de utensilios de barro vidriado | 21 | 6 | 29,0 |
| 68. Tabaquismo (fumadores en viviendas) | 20 | 2 | 10,0 |
| 69. Polvo en calles (no pavimentación) | 19 | 11 | 58,0 |
| 70. Presencia de plagas de insectos | 21 | 20 | 95,0 |
| 71. Uso de insecticidas domésticos | 21 | 18 | 86,0 |
| 72. Viviendas con escasez de agua | 21 | 11 | 52,0 |
| 73. Viviendas que almacenan agua | 21 | 2 | 10,0 |
| 74. No consumo agua embotellada | 21 | 1 | 5,0 |
| 75. Viviendas que sufren inundación | 20 | 3 | 15,0 |
| 76. Mal servicio de recolección de basura | 21 | 14 | 67,0 |
| 77. Quema de basura | 20 | 10 | 50,0 |
| 78. Colindancia tierras de cultivo y/o ganado | 21 | 10 | 48,0 |
| 79. Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 21 | 5 | 24,0 |
| 80. Aplicación de insecticidas para Dengue | 17 | 4 | 24,0 |
| 81. Aplicación gránulos en depósitos de agua | 16 | 9 | 56,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As) CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los principales problemas de salud (prevalencias > 30%) identificados a partir de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas a la población infantil de La Cofradía, fueron los relacionados con las alteraciones hematológicas (89%), los trastornos emocionales (89%), la disminución de las habilidades cognitivas (83%), el bajo aprovechamiento escolar (64%) y los padecimientos respiratorios (34%).



Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 20% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración y tamaño normal de los eritrocitos, contando a un 51% de niños con eritrocitos hipocrómicos (pérdida del color) y a un 89% con eritrocitos microcíticos (menor al tamaño celular normal correspondiente al rango de 80,0-100,0 fl). De igual modo, se identificaron niños con alteraciones en el conteo normal de plaquetas ($150-450 \times 10^3/\mu\text{l}$) con una prevalencia del 9% de niños con una concentración de plaquetas menor a la normal. No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños evaluados (Figura 45).

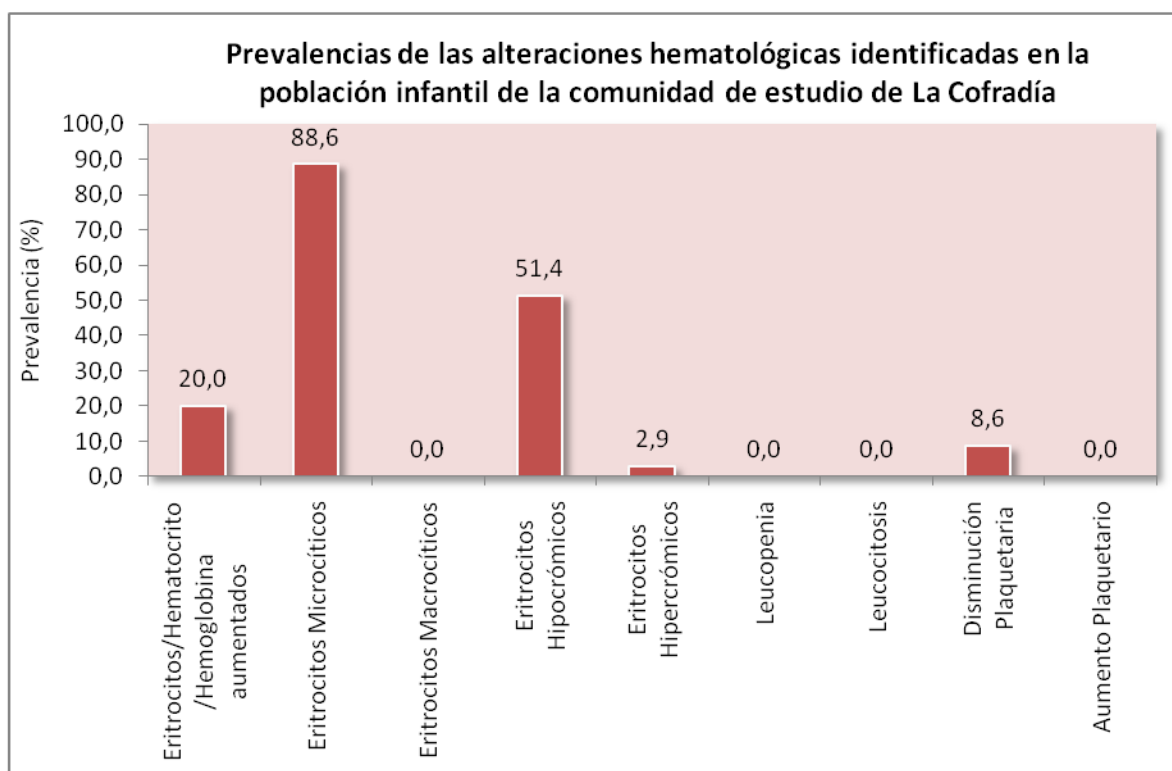
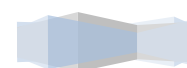


Figura 45. Resultados de las alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía.



Los principales trastornos emocionales identificados a través de trastornos del sueño referidos en las historias clínicas, presentaron como principales problemas, el somnoliquio (46%) la presencia de pesadillas (31%), el rechinado de dientes (31%), el ronquido (29%) y la enuresis (17%) (Figura 46).

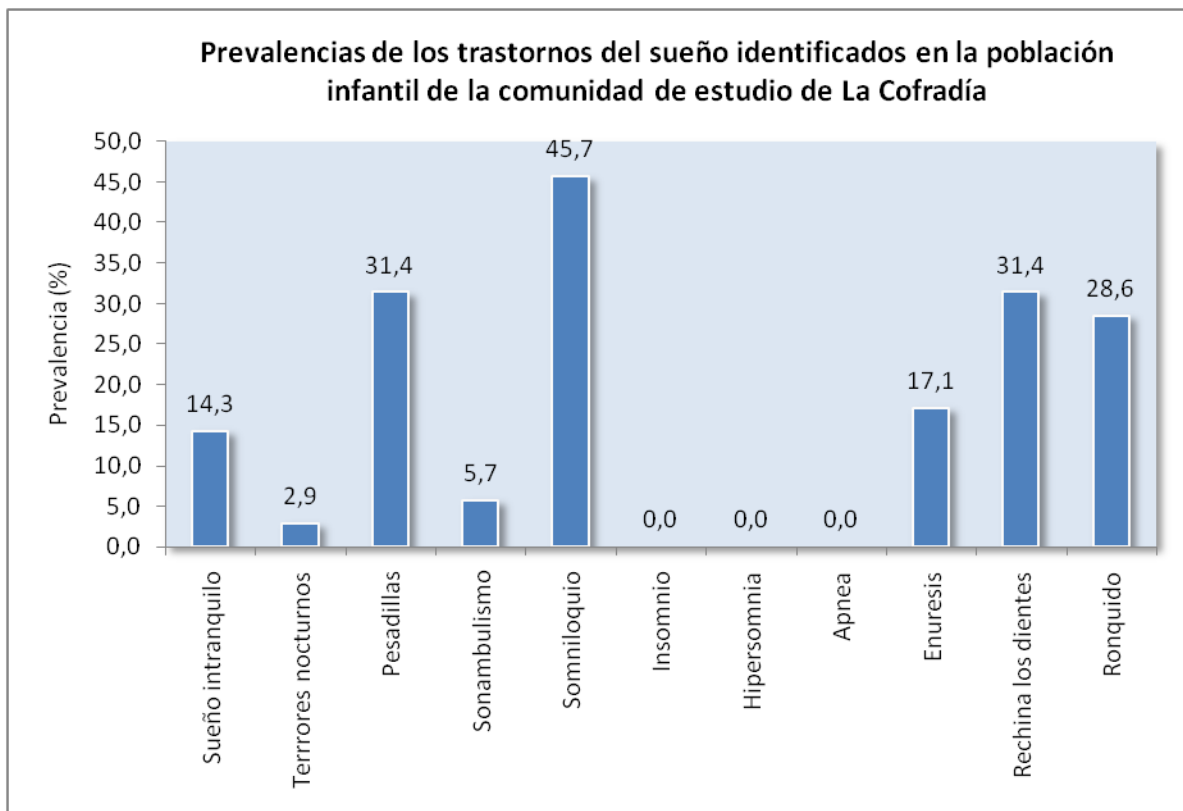
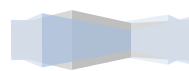


Figura 46. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de La Cofradía.

Los resultados de las pruebas neuropsicológicas según su tipo (Figura 47), mostraron las principales deficiencias cognitivas y de aprovechamiento en las áreas de inteligencia breve (79%), formación de conceptos (75%) y comprensión de textos (75%), pareo visual (71%), habilidad verbal (71%),



problemas aplicados (71%), comprensión verbal (71%) y aplicaciones académicas (71%). Es importante resaltar que en 8 de las 9 pruebas aplicadas, las prevalencias de niños y niñas con puntajes por debajo de 90 (límite bajo normal) rebasaron el 70%, mostrándose una mejor respuesta en la prueba de muestras de redacción con el 29% de niños con puntajes menores a 90.

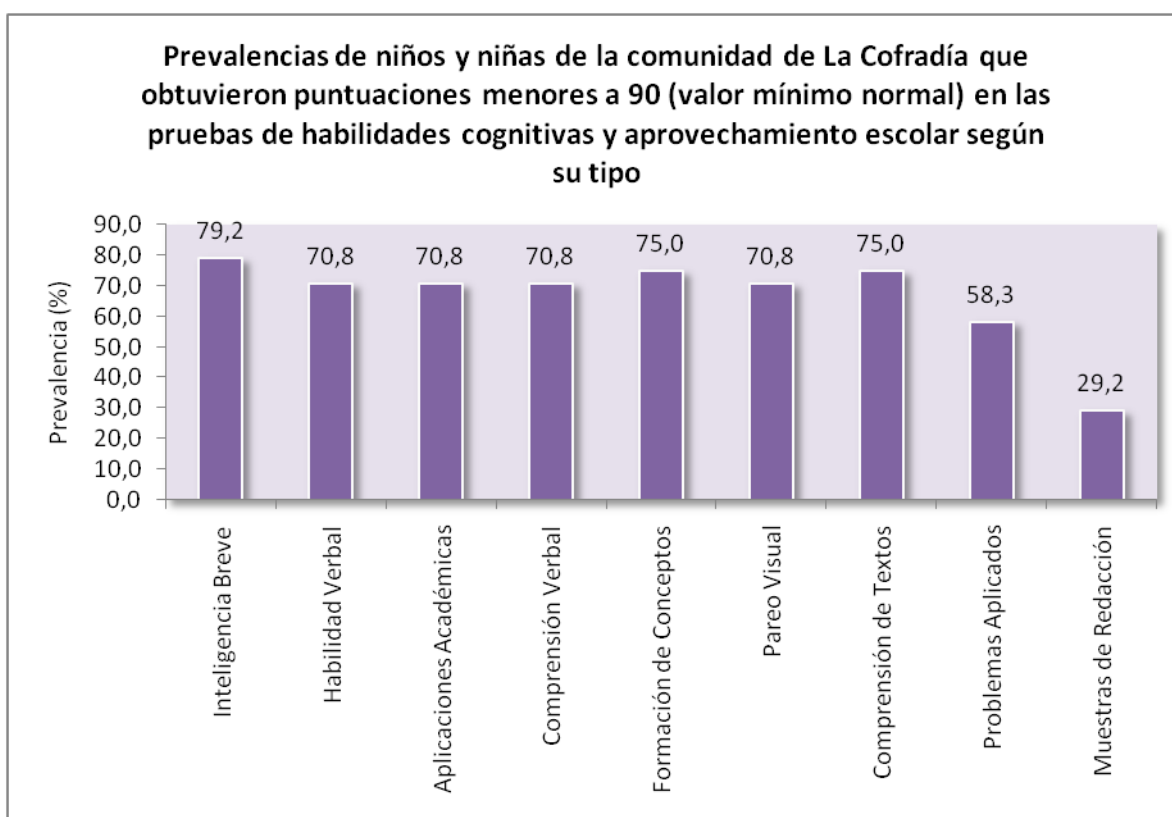


Figura 47. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de La Cofradía.

En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores

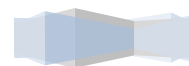
tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.

Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad de La Cofradía, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (51%), cefaleas (43%), estreñimiento (34%), padecimientos dermatológicos (31%) y problemas de ojo-oído-garganta (26%).

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron principalmente, la diabetes mellitus (60%), la hipertensión arterial (46%) y las neoplasias (29%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales resultados mostraron una mayor prevalencia de patógenos intestinales (28%) seguidos de patógenos nasales (21%) y faríngeos (21%). Los patógenos intestinales identificados fueron: *Entamoeba coli*, 16%; *Blastocystis hominis*, 8%; y *Entamoeba histolytica*, 4%. Los patógenos nasales fueron: *Staphylococcus aureus*, 14%; y *Streptococcus pyogenes*, 7%. Finalmente, los patógenos faríngeos observados fueron: *Streptococcus pyogenes*, 19%; y *Staphylococcus aureus*, 2%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a cadmio (84%), ác. tt-mucónico



(benceno) (59%), plomo (47%), arsénico (45%), compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (35%), mercurio (34%) y flúor (24%).

La tabla 16, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a diferentes valores de referencia.

Tabla 16. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de La Cofradía.

| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|---|----|-----------|---------|----------|------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|---------------------------|
| FLÚOR (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 29 | 29 | 1,29 | 1,02 | 0,36 - 4,11 | 1,11 | 1,29 | 1,41 | 3,29 | 3,78 | 86,0 | 24,1 |
| ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 32 | 31 | 23,82 | 22,28 | 5,62 - 96,49 | 13,70 | 23,82 | 36,73 | 58,94 | 74,37 | 19,4 | 45,2 |
| PLOMO (ug/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 36 | 36 | 4,80 | 2,13 | 2,89 - 9,72 | 3,75 | 4,80 | 7,28 | 8,47 | 9,44 | 47,2 | 0,0 |
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (> 1,5 µg/l) |
| | 32 | 11 | 4,34 | 27,21 | 1,30 - 93,91 | 2,06 | 4,34 | 10,46 | 23,91 | 58,91 | 9,0 | 34,4 |
| CADMIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (> 0,2 µg/l) |
| | 32 | 27 | 0,71 | 0,67 | 0,23 - 3,17 | 0,39 | 0,71 | 1,17 | 1,58 | 1,96 | 9,0 | 84,3 |
| ÁC. MUCÓNICO (AM) BENCENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % positivos (> 30,0 µg/l) |
| | 32 | 27 | 547,95 | 588,51 | 166,12 - 3012,21 | 321,06 | 547,95 | 844,34 | 983,14 | 1544,28 | 59,2 | 84,3 |
| ÁC. HIPÚRICO (AH) TOLUENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (> 0,002 g/l) |
| | 32 | 32 | 0,50 | 0,33 | 0,09 - 1,56 | 0,23 | 0,50 | 0,69 | 0,89 | 1,05 | 0,0 | 100,0 |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 1,8 µg/l) |
| | 34 | 12 | 765,23 | 227,26 | 415,53 - 1215,71 | 630,12 | 765,23 | 968,92 | 993,24 | 1093,83 | - | 35,3 |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,84 µg/l) |
| | 34 | 1 | 799,32 | na | na | na | na | na | na | na | - | 2,9 |
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,96 µg/l) |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|----|---------|--------|----------------|-------|-------|--------|--------|--------|---|------------------------------|
| | 34 | 1 | 1357,38 | na | na | na | na | na | na | na | - | 2,9 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,43 µg/l) |
| | 34 | 1 | 1565,06 | na | na | na | na | na | na | na | - | 2,9 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,67 µg/l) |
| | 34 | 1 | 170,16 | na | na | na | na | na | na | na | - | 2,9 |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,81 µg/l) |
| | 34 | 12 | 839,9 | 1008,1 | 415,5 - 3837,6 | 630,1 | 839,9 | 1323,4 | 2450,5 | 3123,8 | - | 35,3 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,29 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 24% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, el 97% de los niños resultaron positivos (> LD = 1,5 µg/l), con una mediana de 23,8 µg/g de creatinina; no obstante, el 19% tuvo una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil (< 50,0 µg/g de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y un 45% tuvo una concentración mayor a 25 µg/g de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.

La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 4,8 µg/dl con un 0% de niños por arriba de 10,0 µg/dl (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 47% por arriba de 5,0 µg/dl (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 100% de los niños resultaron positivos (valores > LD = 1,0 µg/dl) para exposición a plomo.

La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 4,34 µg/g de creatinina (mediana), con un 34% de niños con niveles de mercurio por arriba del límite de detección (> LD = 1,5 µg/l), y un 9% por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población



ocupacionalmente expuesta (35,0 $\mu\text{g/g}$ de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,71 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, con un 84% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección (LD = 0,2 $\mu\text{g/l}$), y solo un 9% con valores por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB > 3,0 $\mu\text{g/l}$) (ACGIH).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 547,95 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, con un 84% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina (LD=30,0 $\mu\text{g/l}$), y un 59% con concentraciones superiores a los 500 $\mu\text{g/g}$ de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

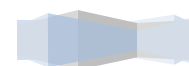
En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,50 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección (LD=0,002g/l); no obstante, ningún niño (0% de la población infantil de estudio) presentó concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB=1,6 g/l) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron valores positivos (> LD) de los siguientes pesticidas clorados: αHCH (mediana = 765,23 ng/g de lípido), βHCH (799,32 ng/g de lípido), γHCH (1357,38 ng/g de lípido), DDE (1565,06 ng/g de lípido) y DDT (170,16 ng/g de lípido), siendo las mayores concentraciones detectadas para el pesticida

DDE. No obstante, independientemente de las concentraciones identificadas para los diferentes pesticidas clorados mencionados, cabe señalar que la mayor prevalencia de exposición (valores positivos >LD) fue para el α HCH con un 35% de población infantil expuesta a dicho pesticida, ya que en los otros casos (β HCH, γ HCH, DDE y DDT) solo el 3% de los niños evaluados, presentó una exposición positiva. De acuerdo a esto, dado que no todos los niños resultaron positivos para todos los congéneres analizados, se trabajó a partir de la exposición a COP totales, mediante la sumatoria de los congéneres detectados para cada niño participante. La mediana de la concentración total de COP para la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía, resultó en 839,9 ng/g de lípido, con un 35% de niños con valores superiores a los límites de detección para dichos congéneres. Los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.

5.4.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad de La Cofradía que decidió participar en el estudio ($n = 30$), mostraron un 77% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más padecimientos (Figura 48). Se detectaron 16 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de mayores prevalencias: el sobrepeso (44%), la obesidad I, II, III (26%), la diabetes mellitus (13%) y la gastritis (13%), así como el síndrome metabólico (9%), la hipertensión arterial (9%) y la rinofaringitis alérgica (9%).



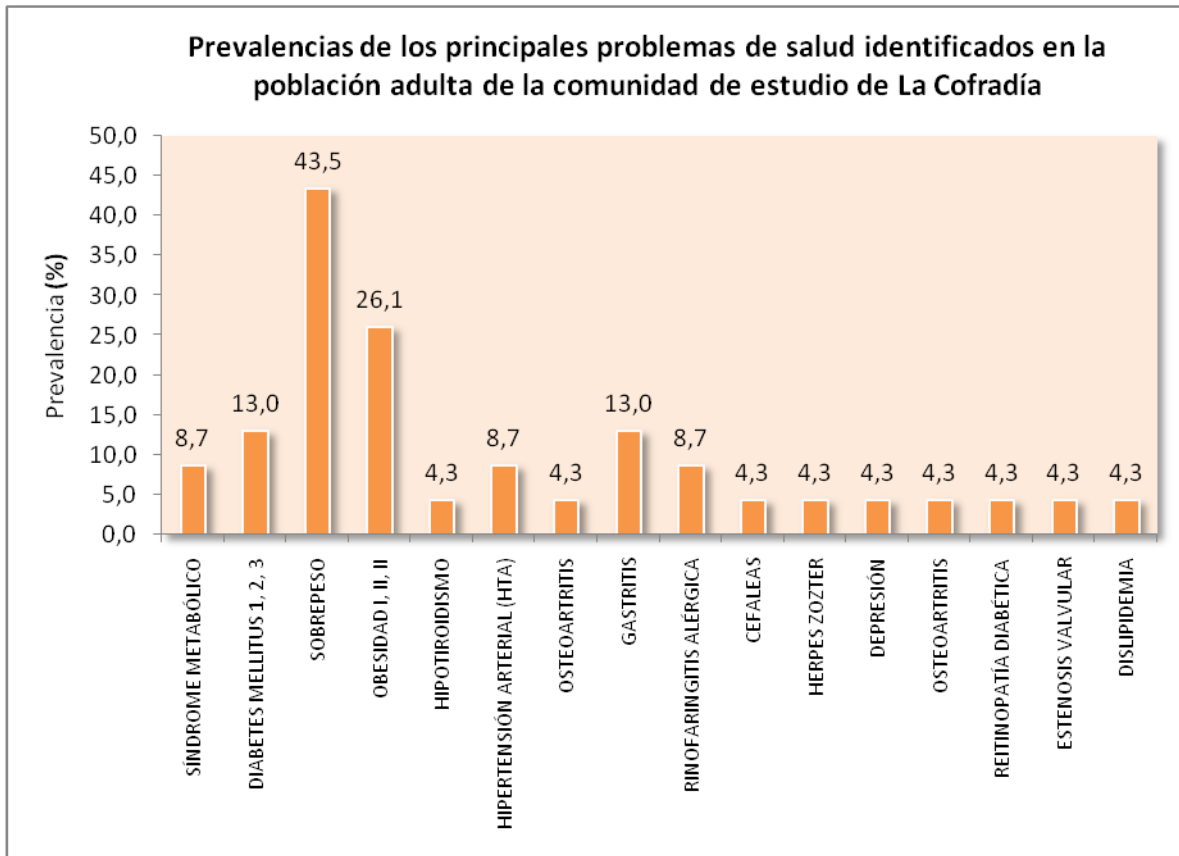


Figura 48. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de La Cofradía.

Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: obesidad (37%), cefaleas (20%), la tifoidea (13%), entre otros que mostraron muy bajas prevalencias (Figura 49).



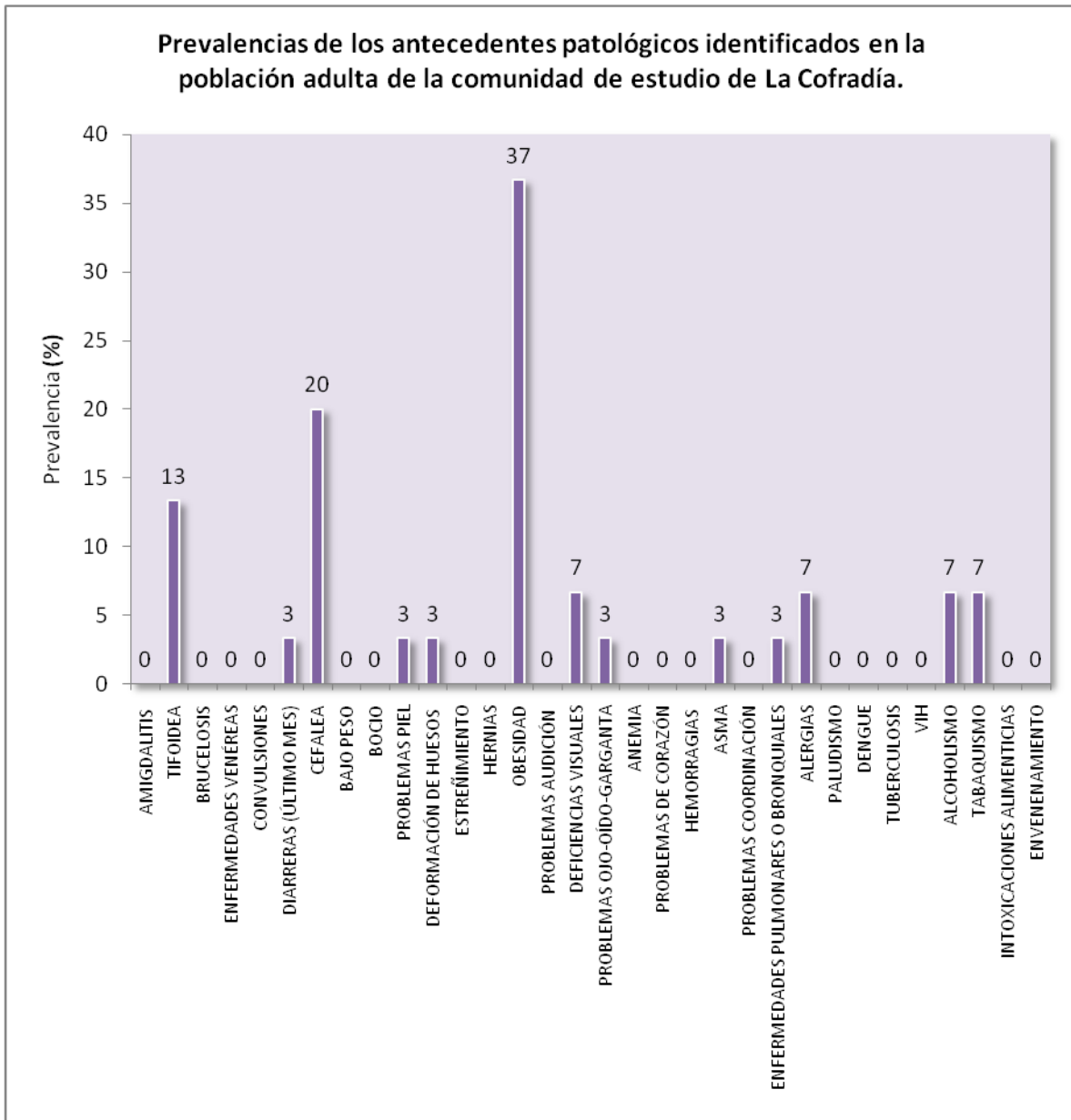


Figura 49. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía.

El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando altas prevalencias de hipertensión arterial (40%), diabetes mellitus



(37%), neoplasias (20%), y con muy baja prevalencia las cardiopatías (7%) (Figura 50).

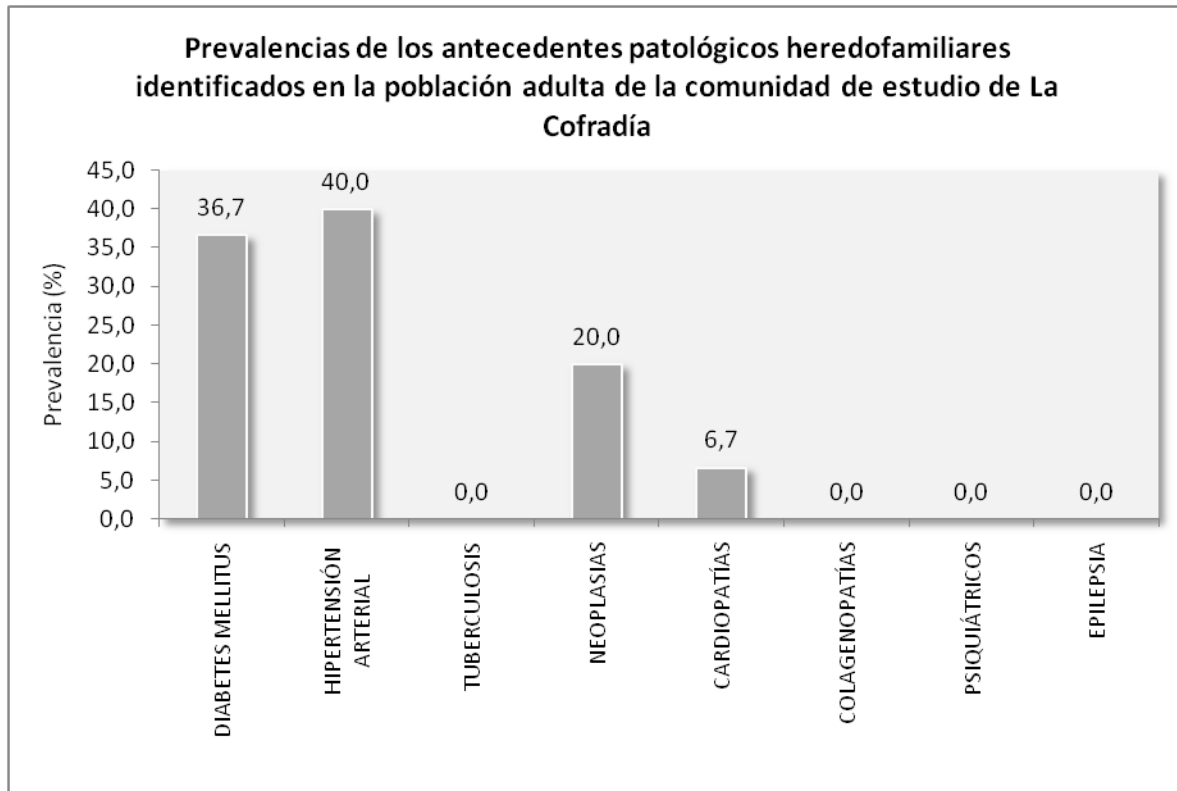


Figura 50. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía.

El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a 26, siendo las principales causas de mortalidad, el cáncer y las cardiopatías, ambas con un 19%, y con menores prevalencias, los ahogamientos (8%), la diabetes mellitus (8%) y la cirrosis hepática (8%) (Figura 51).



Cabe señalar que hubo un porcentaje de defunciones de causa desconocida registradas en las historias clínicas (12%), por lo que podría haber una subestimación en las prevalencias de las causas de mortalidad citadas arriba.

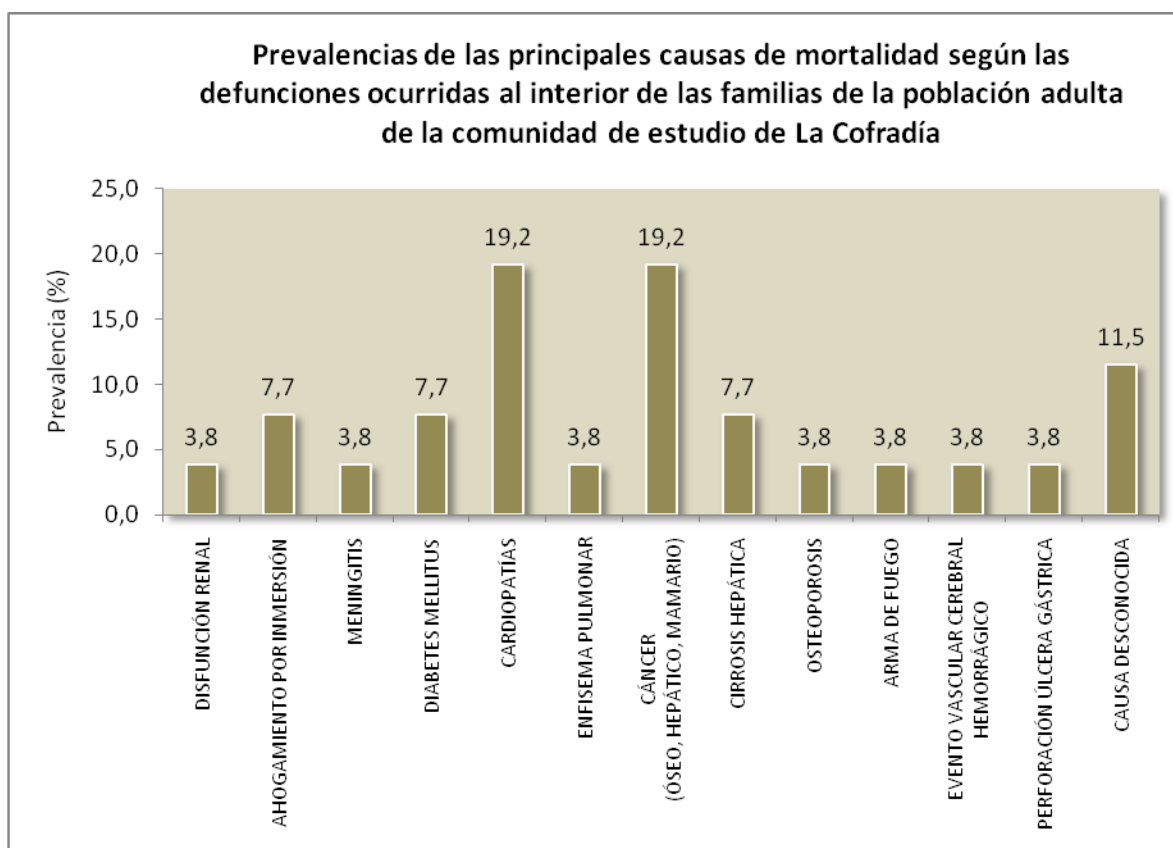


Figura 51. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de La Cofradía.

5.4.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de La Cofradía.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes sociales evaluados a través de cuestionarios validados aplicados a los padres de familia de la comunidad de estudio de La Cofradía, refieren a un 58% de viviendas ubicadas en calles no pavimentadas, lo que refleja un



problema de rezago en infraestructura de desarrollo social en la localidad. Asimismo, un 33% de la población expresó contar con muy bajos ingresos (hasta 2 salarios mínimos), y un 38% de las viviendas mostraron un alto nivel de hacinamiento (3 o más ocupantes por dormitorio).

Por otro lado, se identificó a un 10% de población infantil trabajadora, y a un 16% de madres y un 29% de padres con un fuerte rezago educativo, lo que significa que no cuentan con una educación postprimaria.

Respecto a los servicios de salud, el 27% de la población encuestada expresó no ser derechohabiente a ningún sistema de salud y el 39% expresó no contar con acceso a clínicas de salud gratuitas en su localidad.

Por otro lado, los indicadores correspondientes a la falta de infraestructura de saneamiento y baño sanitario, así como a la presencia de piso de tierra y la carencia de materiales firmes en las viviendas, mostraron prevalencias muy bajas (< 6%) por lo que dichos factores sociales no representan un riesgo para la comunidad de estudio.

5.4.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de La Cofradía.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes ambientales evaluados a través de la aplicación de cuestionarios validados a los padres de familia de la comunidad de estudio de La Cofradía, mostraron un fuerte problema ambiental relacionado con la presencia de plagas de insectos en el 95% de las viviendas encuestadas, así como con el uso frecuente de insecticidas domésticos (3 ó más veces por semana) para el combate de dichas plagas en el 86% de las mismas.

Por otro lado, la presencia de polvo en calles no pavimentadas, así como la contaminación generada a través de la quema de basura, también representaron un problema ambiental prioritario en la comunidad de estudio, ya que el 58% de las viviendas se ubican en calles no pavimentadas y el

50% practica la quema de basura. A este respecto cabe mencionar que el 67% de la población participante manifestó contar con un mal servicio de recolección de basura, el cual se realiza solo una vez por semana y en ocasiones ni siquiera cuentan con eso.

Otros de los indicadores ambientales que resultaron con altas prevalencias en la comunidad de La Cofradía fueron la escasez de agua (52%), la colindancia con tierras en las que se llevan a cabo actividades agropecuarias (48%) y el uso de utensilios de barro vidriado (29%). Es importante mencionar que el 24% de las familias participantes desarrollan actividades de tipo agrícola en la localidad.

En lo concerniente a los indicadores de control de dengue en la comunidad, se identificó a un 56% de viviendas que manifestaron haber recibido gránulos para los depósitos de agua por parte de las autoridades correspondientes, y un 24% que refirió haber recibido algún tipo de fumigación para control del mosquito.

En otro sentido, un bajo porcentaje de viviendas mostraron problemas de inundaciones (15%), y únicamente el 10% manifestó llevar a cabo prácticas de almacenamiento de agua (piletas, tambos, cubetas).

Respecto a la calidad del aire de interiores, se identificó una baja prevalencia de viviendas que acostumbran el consumo de tabaco en su interior (10%), y que aún utilizan leña para cocinar alimentos (14%). Asimismo, la práctica de uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos se encuentra muy difundida en la comunidad, ya que en el 95% de las viviendas se manifestó su uso tanto para beber como para cocinar alimentos.



5.5. Resultados de la comunidad de estudio Jardines de la Barranca.

5.5.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio Jardines de la Barranca.

La tabla 17, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).

Tabla 17. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Jardines de la Barranca.

| DIMENSIONES GRUPOS DE INDICADORES | JARDINES DE LA BARRANCA | | |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------|
| | N | CASOS POSITIVOS | PREVALENCIAS % |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 67 | 21 | 31,0 |
| 2. Gastrointestinal | 67 | 8 | 12,0 |
| 3. Dermatológico | 67 | 16 | 24,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 67 | 6 | 9,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 67 | 2 | 3,0 |
| 6. Desmedro | 67 | 3 | 5,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 67 | 9 | 13,0 |
| 8. Alteración hematológica | 74 | 41 | 55,0 |
| 9. Trastorno emocional | 67 | 51 | 76,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 28 | 20 | 61,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 28 | 18 | 64,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 67 | 2 | 3,0 |
| 13. Diarreas | 67 | 11 | 16,0 |
| 14. Cefalea | 67 | 25 | 37,0 |
| 15. Bajo peso | 67 | 4 | 6,0 |
| 16. Problemas piel | 67 | 23 | 34,0 |
| 17. Deformación de huesos | 67 | 1 | 2,0 |
| 18. Estreñimiento | 67 | 20 | 30,0 |
| 19. Hiperactividad | 67 | 6 | 9,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 20. Hernias | 67 | 1 | 2,0 |
| 21. Obesidad | 67 | 2 | 3,0 |
| 22. Problemas audición | 67 | 2 | 3,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 67 | 4 | 6,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 67 | 25 | 37,0 |
| 25. Anemia | 67 | 2 | 3,0 |
| 26. Problemas corazón | 67 | 0 | 0,0 |
| 27. Asma | 67 | 5 | 8,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 67 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 67 | 7 | 10,0 |
| 30. Alérgicos | 67 | 9 | 13,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 67 | 48 | 72,0 |
| 32. Traumáticos | 67 | 6 | 9,0 |
| 33. Quirúrgicos | 67 | 5 | 8,0 |
| 34. Dengue | 67 | 1 | 2,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 67 | 30 | 45,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 67 | 46 | 69,0 |
| 37. Tuberculosis | 67 | 0 | 0,0 |
| 38. Neoplasias | 67 | 19 | 28,0 |
| 39. Cardiopatías | 67 | 0 | 0,0 |
| 40. Colagenopatías | 67 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 67 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 67 | 2 | 3,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 64 | 10 | 16,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 67 | 9 | 13,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 61 | 14 | 23,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 65 | 9 | 14,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 73 | 2 | 3,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 71 | 49 | 69,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 69 | 10 | 15,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 77 | 23 | 30,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 79 | 27 | 38,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 79 | 2 | 3,0 |
| 53. COP (% > 0,3 ng/l) ⁸ | 78 | 17 | 22,0 |
| DIMENSIÓN SOCIAL | | | |
| III. Determinantes Sociales (DS) | | | |
| 54. Bajos ingresos (hasta 2 SM) | 42 | 13 | 31,0 |
| 55. Rezago educativo del padre | 45 | 14 | 31,0 |
| 56. Rezago educativo de la madre | 47 | 13 | 28,0 |
| 57. Trabajo infantil | 47 | 9 | 19,0 |
| 58. Falta de infraestructura de saneamiento | 44 | 1 | 2,0 |
| 59. Viviendas sin baño sanitario | 49 | 1 | 2,0 |
| 60. Viviendas en calles no pavimentadas | 49 | 3 | 6,0 |
| 61. Viviendas con piso de tierra | 50 | 3 | 6,0 |



| | | | |
|--|----|----|------|
| 62. Viviendas sin materiales firmes | 50 | 1 | 2,0 |
| 63. Viviendas con hacinamiento | 51 | 24 | 47,0 |
| 64. Población no derechohabiente | 51 | 10 | 20,0 |
| 65. Falta de Clínicas de Salud gratuitas | 47 | 23 | 49,0 |

DIMENSIÓN AMBIENTAL

IV. Determinantes Ambientales (DA)

| | | | |
|--|----|----|------|
| 66. Uso de leña | 51 | 2 | 4,0 |
| 67. Uso de utensilios de barro vidriado | 48 | 15 | 31,0 |
| 68. Tabaquismo (fumadores en viviendas) | 48 | 17 | 35,0 |
| 69. Polvo en calles (no pavimentación) | 49 | 3 | 6,0 |
| 70. Presencia de plagas de insectos | 51 | 49 | 96,0 |
| 71. Uso de insecticidas domésticos | 46 | 39 | 85,0 |
| 72. Viviendas con escasez de agua | 49 | 2 | 4,0 |
| 73. Viviendas que almacenan agua | 42 | 8 | 19,0 |
| 74. consumo agua embotellada | 50 | 47 | 94,0 |
| 75. Viviendas que sufren inundación | 48 | 4 | 8,0 |
| 76. Mal servicio de recolección de basura | 49 | 1 | 2,0 |
| 77. Quema de basura | 48 | 10 | 21,0 |
| 78. Colindancia tierras de cultivo y/o ganado | 45 | 6 | 13,0 |
| 79. Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 51 | 0 | 0,0 |
| 80. Aplicación de insecticidas para Dengue | 38 | 22 | 58,0 |
| 81. Aplicación gránulos en depósitos de agua | 33 | 27 | 82,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As) CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los principales problemas de salud (prevalencias > 30%) identificados a partir de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas a la población infantil de Jardines de la Barranca, fueron los relacionados con los trastornos emocionales (76%), el bajo aprovechamiento escolar (64%), la disminución de las habilidades cognitivas (61%), las alteraciones hematológicas (55%) y los padecimientos respiratorios (31%).



Los principales trastornos emocionales identificados a través de trastornos del sueño referidos en las historias clínicas, presentaron como principales problemas, el rechinar de dientes (40%), el ronquido (39%), la presencia de pesadillas (27%) y el somnoliquio (25%) y (Figura 52).

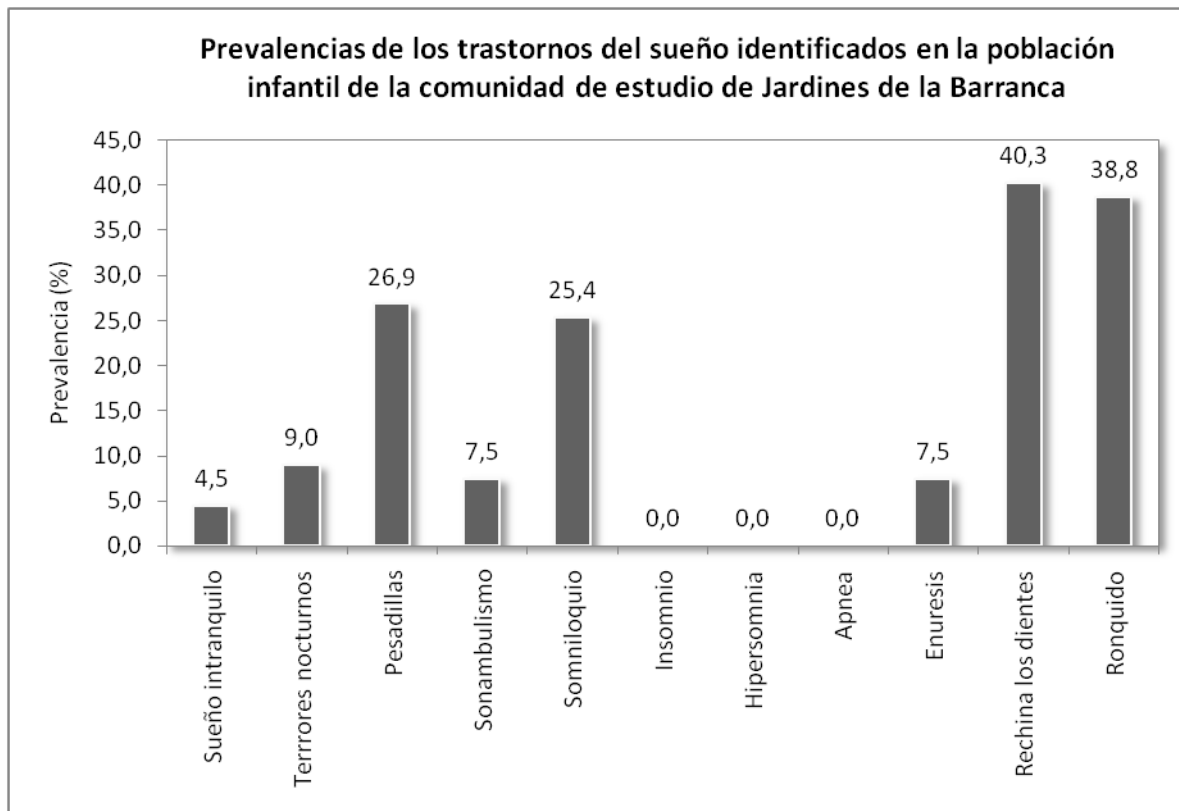


Figura 52. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad de Jardines de la Barranca.

Los resultados de las pruebas neuropsicológicas según su tipo (Figura 53), mostraron las principales deficiencias cognitivas y de aprovechamiento en las áreas de inteligencia breve (75%), aplicaciones académicas (75%), habilidad verbal (71%), comprensión verbal (71%), formación de conceptos (71%), comprensión de textos (71%), problemas aplicados (61%) y pareo visual



(50%). Es importante resaltar que en 8 de las 9 pruebas aplicadas, las prevalencias de niños y niñas con puntajes por debajo de 90 (límite bajo normal) rebasaron el 50%, mostrándose una mejor respuesta en la prueba de muestras de redacción (36%).

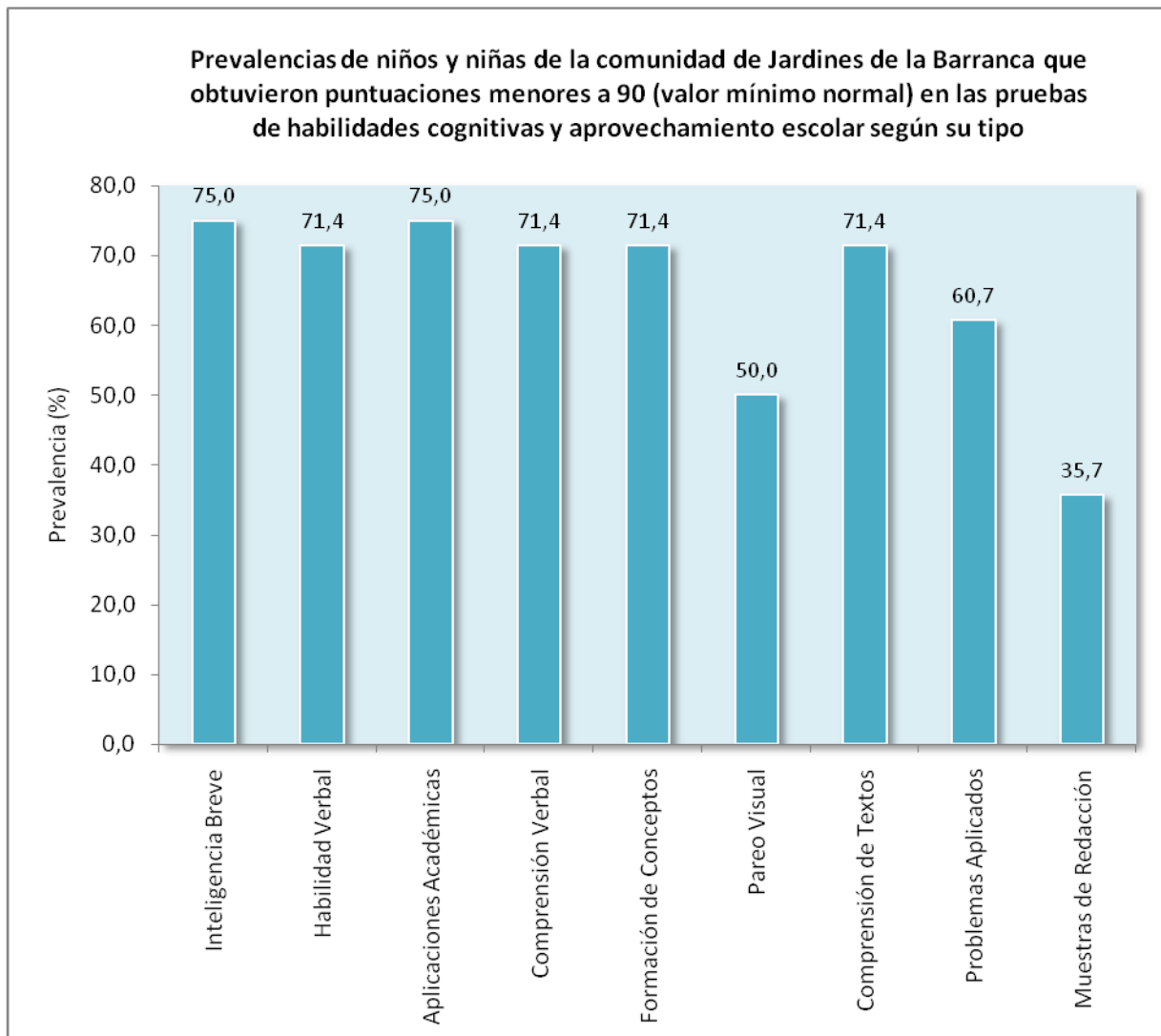


Figura 53. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de Jardines de la Barranca.

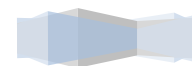


Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 28% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración y tamaño normal de los eritrocitos, contando a un 16% de niños con eritrocitos hipocrómicos (pérdida del color) y a un 9% con eritrocitos microcíticos (menor al tamaño celular normal correspondiente al rango de 80,0-100,0 fl). De igual modo, se identificaron niños con alteraciones en el conteo normal de plaquetas ($150-450 \times 10^3/\mu\text{l}$) con una prevalencia del 8% de niños con una concentración de plaquetas menor a la normal. No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños participantes (Figura 54).

En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.

Las principales alteraciones dermatológicas identificadas (prevalencia de 24%) en las exploraciones clínicas fueron básicamente pápulas, queratosis pilar, máculas hipocrómicas, acantosis.

Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad de Jardines de la Barranca, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (72%), problemas de ojo-oído-garganta (37%), cefaleas (37%), padecimientos dermatológicos (34%) y estreñimiento (30%).



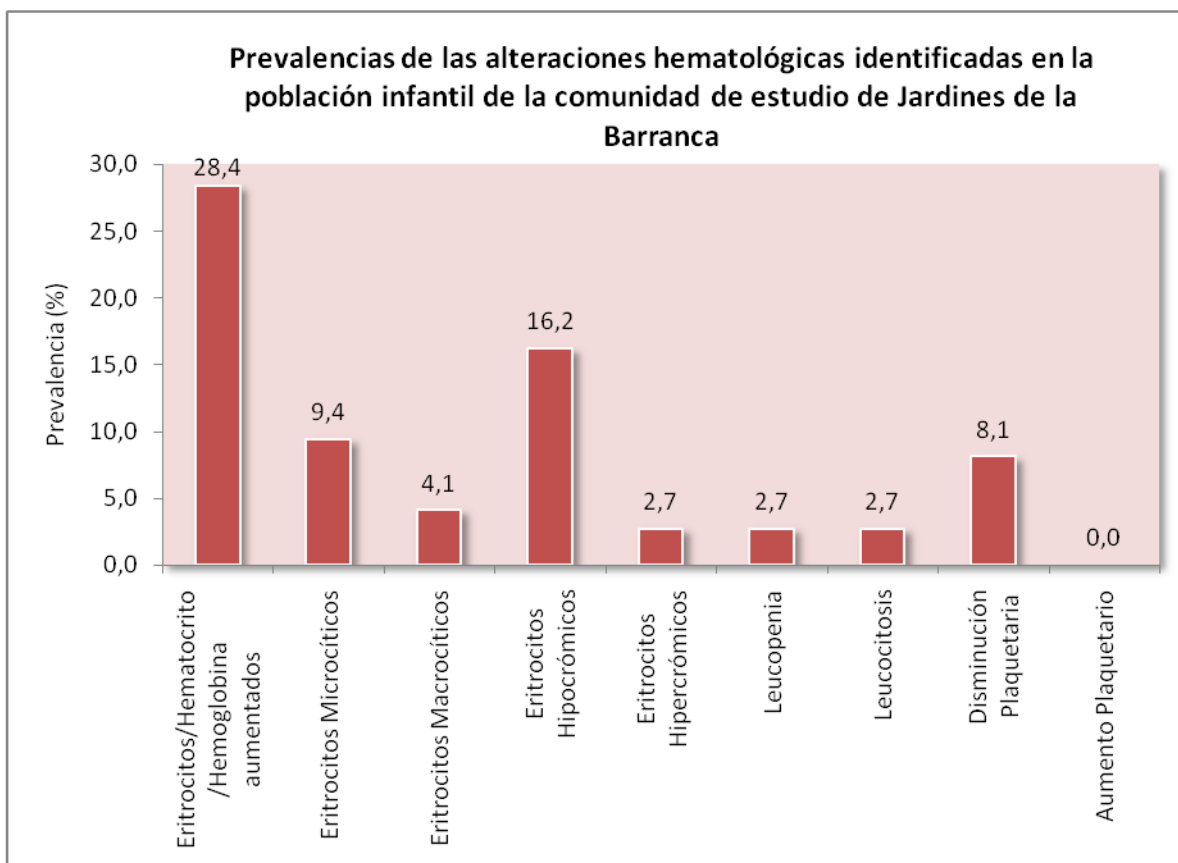


Figura 54. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad de Jardines de la Barranca.

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron principalmente, la hipertensión arterial (69%) y la diabetes mellitus (45%), y en menor proporción las neoplasias (28%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales



resultados mostraron una mayor prevalencia de patógenos intestinales (23%) seguidos de patógenos nasales (16%) y faríngeos (13%). Los patógenos intestinales identificados fueron: *Entamoeba histolytica*, 12%, *Entamoeba coli*, 8% y *Blastocystis hominis*, 3%. Los patógenos nasales fueron: *Streptococcus pyogenes*, 11% y *Staphylococcus aureus*, 5%. Finalmente, el único patógeno faríngeo observado fue el *Staphylococcus aureus*, con una prevalencia del 13%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a cadmio (68%), ác. tt-mucónico (benceno) (38%), plomo (30%), compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (22%), y con menores prevalencias a mercurio (15%), flúor (14%), arsénico (3%) y ác. hipúrico (3%).

La tabla 18, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a diferentes valores de referencia.

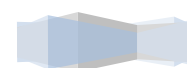
Tabla 18. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca.

| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|----------------------------|----|-----------|---------|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------------------|
| FLÚOR (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 65 | 65 | 1,22 | 0,75 | 0,59 - 5,17 | 1,04 | 1,22 | 1,39 | 1,77 | 2,85 | 80,0 | 13,8 |
| ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 73 | 69 | 8,62 | 6,54 | 2,42 - 35,38 | 5,64 | 8,62 | 12,86 | 17,99 | 23,09 | 0,0 | 3,0 |
| PLOMO (ug/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 77 | 77 | 4,16 | 2,88 | 1,46 - 15,62 | 3,16 | 4,16 | 5,40 | 8,41 | 11,92 | 29,8 | 7,8 |
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (> 1,5 ug/l) |
| | 69 | 10 | 25,64 | 17,77 | 3,86 - 53,92 | 9,60 | 25,64 | 34,80 | 49,58 | 51,75 | 30,0 | 14,5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|--------|---------|-----------|------------------------------|
| CADMIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (> 0,2 µg/l) |
| | 71 | 49 | 0,67 | 0,55 | 0,36 - 3,03 | 0,50 | 0,67 | 1,00 | 1,47 | 2,06 | 2,0 | 69,0 |
| ÁC. MUCÓNICO (AM) BENCENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % positivos (> 30,0 µg/l) |
| | 79 | 72 | 453,07 | 431,39 | 106,38 - 3167,42 | 279,35 | 453,07 | 690,20 | 918,87 | 1173,03 | 37,5 | 91,1 |
| ÁC. HIPÚRICO (AH) TOLUENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (> 0,002 g/l) |
| | 79 | 79 | 0,36 | 0,38 | 0,01 - 2,11 | 0,17 | 0,36 | 0,54 | 0,85 | 1,16 | 2,5 | 100,0 |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 1,8 µg/l) |
| | 78 | 17 | 438,94 | 335,29 | 275,97 - 1592,02 | 385,37 | 438,94 | 565,79 | 945,79 | 1210,78 | | 21,8 |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 0,84 µg/l) |
| | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 0,96 µg/l) |
| | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 0,43 µg/l) |
| | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 0,67 µg/l) |
| | 78 | 1 | 94,41 | na | na | na | na | na | na | na | na | 1,3 |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | | % positivos (> 0,81 µg/l) |
| | 78 | 17 | 438,9 | 353,2 | 276,0 - 1684,4 | 385,4 | 438,9 | 565,8 | 945,8 | 1229,3 | | 21,8 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,22 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 14% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, el 94% de los niños resultaron positivos (> LD = 1,5 µg/l), con una mediana de 8,62 µg/g de creatinina; no obstante, en ningún caso (0%) se observó una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil (< 50,0 µg/g de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y tan solo un 3% tuvo una concentración mayor a 25 µg/g de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.



La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 4,16 $\mu\text{g}/\text{dl}$ con un 8% de niños por arriba de 10,0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 30% por arriba de 5,0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 100% de los niños resultaron positivos (valores $> \text{LD} = 1,0 \mu\text{g}/\text{dl}$) para exposición a plomo.

La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 25,64 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina (mediana), no obstante solo un 15% de los niños presentaron niveles de mercurio por arriba del límite de detección ($> \text{LD} = 1,5 \mu\text{g}/\text{l}$), de los cuales el 30% resultó con concentraciones por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población ocupacionalmente expuesta (35,0 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,67 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, con un 69% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección ($\text{LD} = 0,2 \mu\text{g}/\text{l}$), y solo un 2% con valores por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta ($\text{VLB} > 3,0 \mu\text{g}/\text{l}$) (ACGIH).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 453,07 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, con un 91% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina ($\text{LD}=30,0 \mu\text{g}/\text{l}$), y un 38% con concentraciones superiores a los 500 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,36 $\mu\text{g}/\text{g}$ de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección ($\text{LD}=0,002\text{g}/\text{l}$); sin

embargo, solamente dos niños (3% de la población infantil de estudio) presentaron concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB=1,6 g/l) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron valores positivos (> LD) de los siguientes pesticidas clorados: α HCH (mediana = 438,94 ng/g de lípido), y DDT (94,4 ng/g de lípido), siendo las mayores concentraciones detectadas para el pesticida α HCH. No obstante, independientemente de las concentraciones identificadas para los diferentes pesticidas clorados mencionados, cabe señalar que la mayor prevalencia de exposición (valores positivos >LD) fue para el α HCH con un 22% de población infantil expuesta a dicho pesticida, ya que en el caso del DDT solo el 1% de los niños evaluados, presentó una exposición positiva. De acuerdo a esto, dado que no todos los niños resultaron positivos para todos los congéneres analizados, se trabajó a partir de la exposición a COP totales, mediante la sumatoria de los congéneres detectados para cada niño participante. La mediana de la concentración total de COP para la población infantil de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca, resultó en 438,9 ng/g de lípido, con un 22% de niños con valores superiores a los límites de detección para dichos congéneres. Los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.

5.5.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad de Jardines de la Barranca que decidió participar en el estudio (n = 53), mostraron un 87% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más

padecimientos (Figura 55). Se detectaron 31 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de mayores prevalencias: el sobrepeso (30%), la obesidad I, II, III (28%) y diferentes tipos de cáncer (11%).

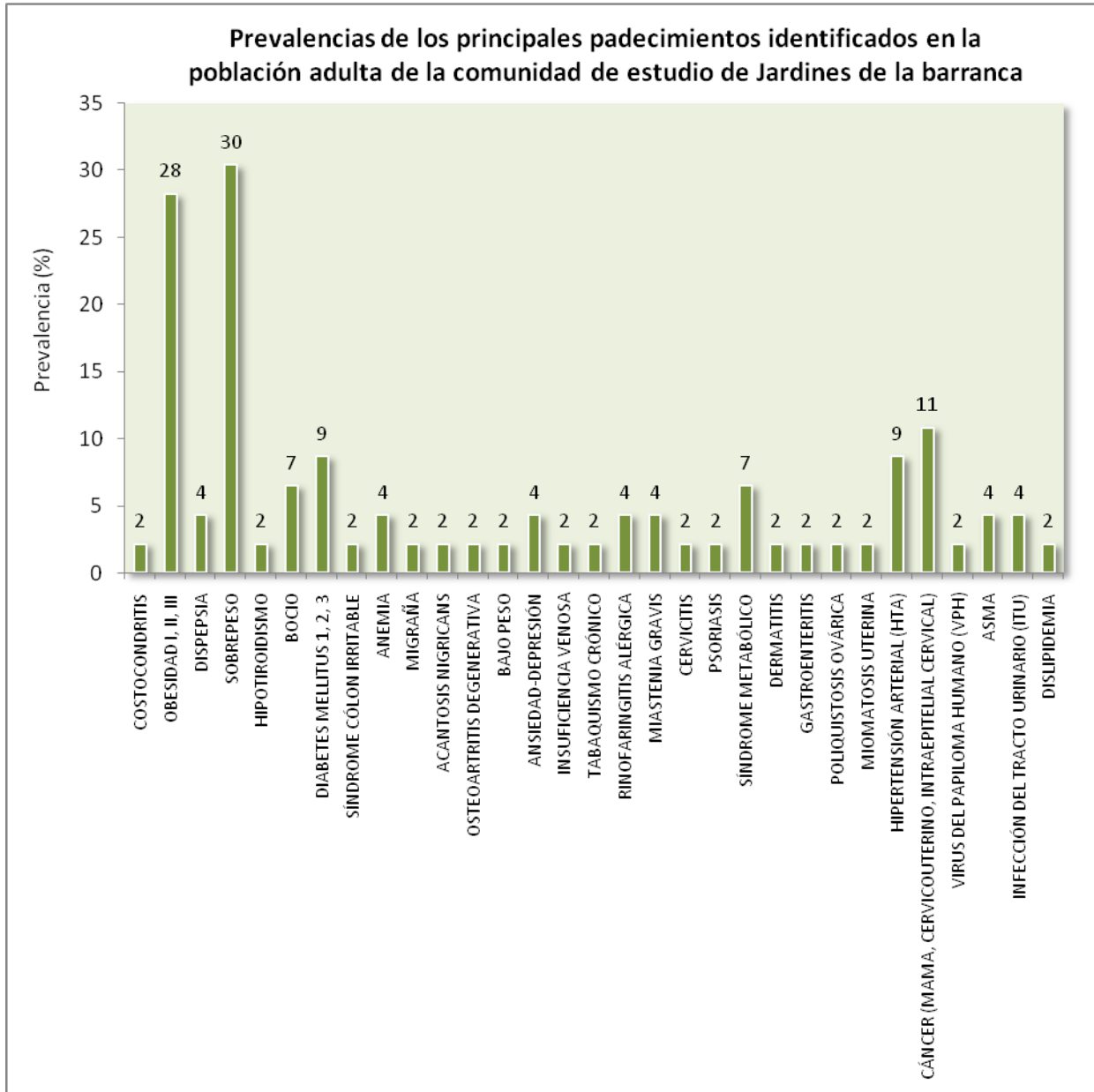


Figura 55. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad de Jardines de la Barranca.



Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: cefaleas (40%), obesidad (34%), estreñimiento (30%), deficiencias visuales (25%) y amigdalitis (21%); entre otros con menores prevalencias como ha sido el caso del dengue (19%), el alcoholismo (19%), el tabaquismo (17%), las diarreas (17%) y la anemia (13%) (Figura 56).

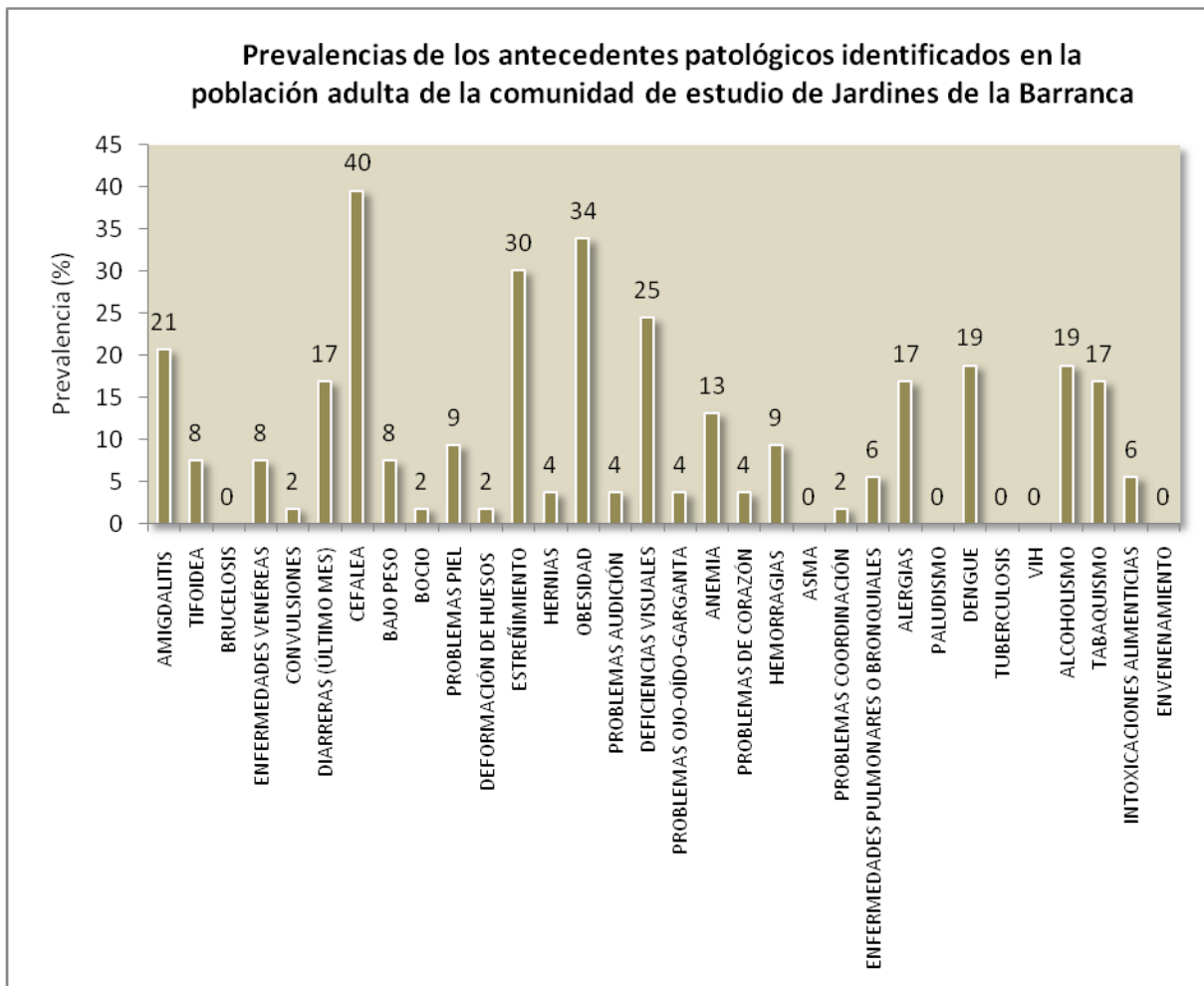


Figura 56. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.



El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando altas prevalencias de hipertensión arterial (60%), diabetes mellitus (55%), neoplasias (34%), padecimientos psiquiátricos (13%) y cardiopatías (11%) (Figura 57).

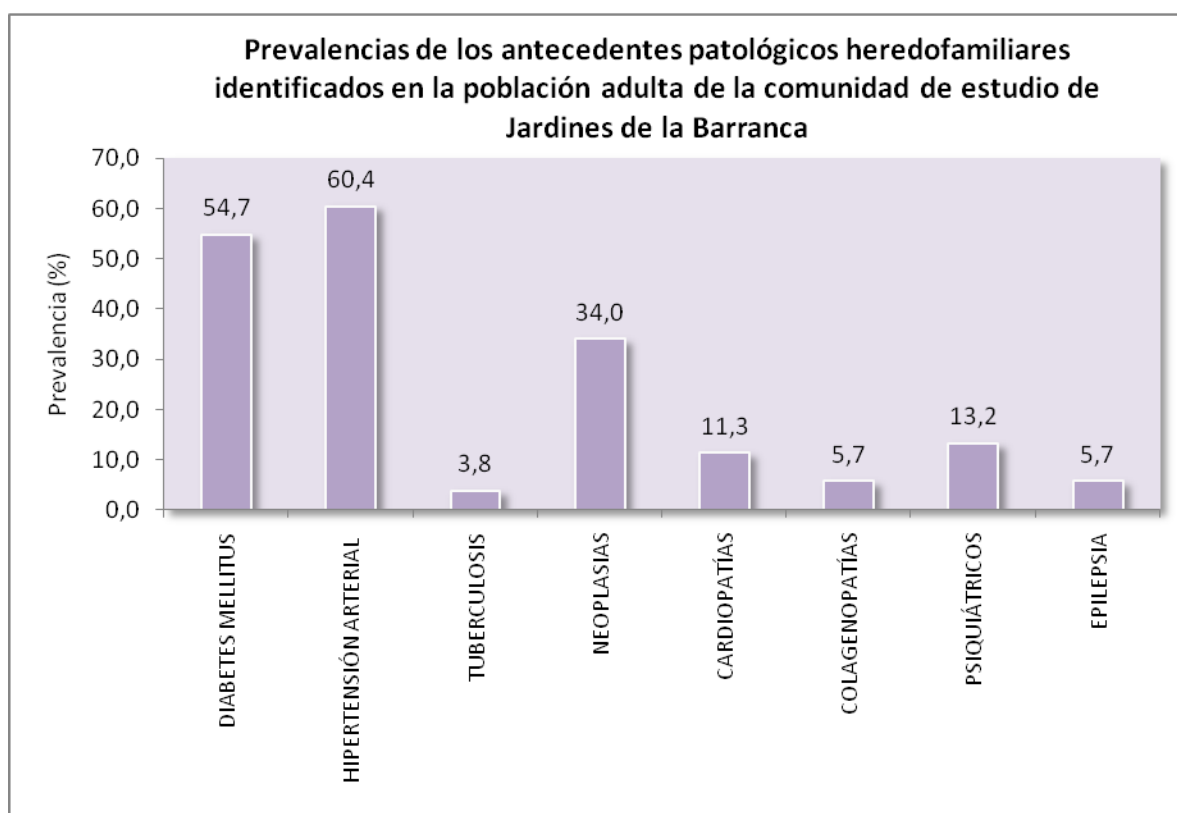


Figura 57. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.

El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a 44, siendo las principales causas de mortalidad, el cáncer (32%), la diabetes mellitus (21%) y los accidentes (11%).



Con menores prevalencias, se identificaron las defunciones por hipertensión arterial (5%) y la neumonía (5%) (Figura 58).

Cabe señalar que hubo un porcentaje de defunciones de causa desconocida registradas en las historias clínicas (16%), por lo que podría haber una subestimación en las prevalencias de las causas de mortalidad citadas arriba.

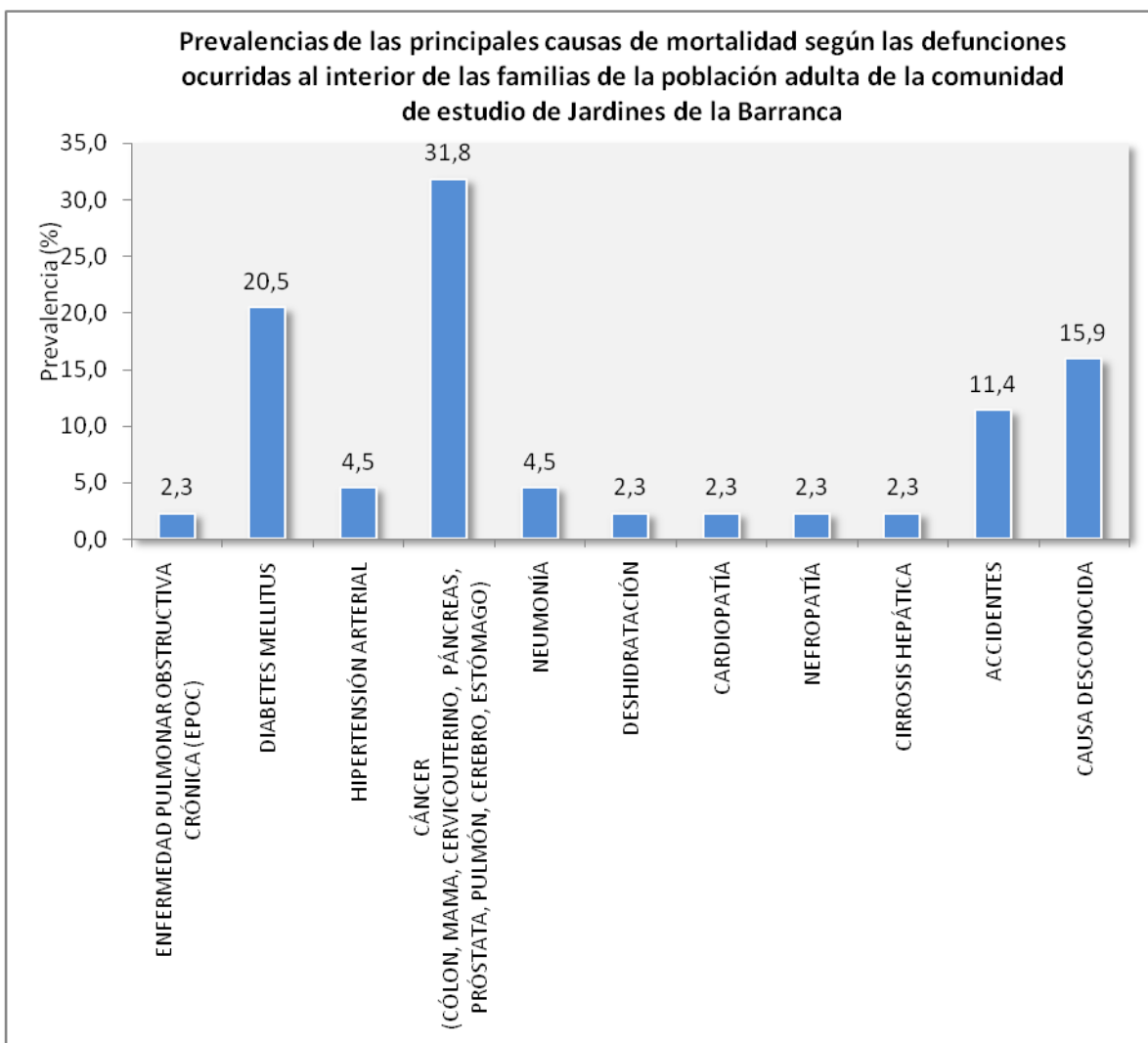


Figura 58. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.



5.5.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes sociales evaluados a través de cuestionarios validados aplicados a los padres de familia de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca, refieren tan solo un 6% de viviendas ubicadas en calles no pavimentadas, lo que refleja una buena condición en lo concerniente a infraestructura de desarrollo social en la localidad; sin embargo, un 31% de la población expresó contar con muy bajos ingresos (hasta 2 salarios mínimos), y un 47% de las viviendas mostraron un alto nivel de hacinamiento (3 o más ocupantes por dormitorio).

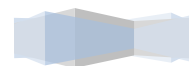
Por otro lado, se identificó a un 19% de población infantil trabajadora, y a un 28% de madres y un 31% de padres con un fuerte rezago educativo, lo que significa un alto porcentaje de población adulta que no cuenta con educación postprimaria.

Respecto a los servicios de salud, el 20% de la población encuestada expresó no ser derechohabiente a ningún sistema de salud y el 49% expresó no contar con acceso a clínicas de salud gratuitas en su localidad.

Por otro lado, los indicadores correspondientes a la falta de infraestructura de saneamiento y baño sanitario, así como a la presencia de piso de tierra y la carencia de materiales firmes en las viviendas, mostraron prevalencias muy bajas (< 6%) por lo que dichos factores sociales no representan un riesgo para la comunidad de estudio.

5.5.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes ambientales evaluados a través de la aplicación de cuestionarios validados a los padres de familia de la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca,



mostraron un fuerte problema ambiental relacionado con la presencia de plagas de insectos en el 96% de las viviendas encuestadas, así como con el uso frecuente de insecticidas domésticos (3 ó más veces por semana) para el combate de dichas plagas en el 85% de las mismas.

Por otro lado, la quema de basura, también representó un problema ambiental en la comunidad de estudio, ya que el 21% de las viviendas practica la quema de basura.

Otros de los indicadores ambientales que resultaron de interés en la comunidad de Jardines de la Barranca fueron el uso de utensilios de barro vidriado (31%), el almacenamiento de agua (19%) y la colindancia con tierras en las que se llevan a cabo actividades agropecuarias (13%). Es importante mencionar que ninguna de las familias participantes manifestó desarrollar actividades de tipo agrícola en la localidad.

En lo concerniente a los indicadores de control de dengue en la comunidad, se identificó a un 82% de viviendas que manifestaron haber recibido gránulos para los depósitos de agua por parte de las autoridades correspondientes, y un 58% que refirió haber recibido algún tipo de fumigación para control del mosquito.

En otro sentido, un bajo porcentaje de viviendas mostraron problemas de inundaciones (8%), aunque el 19% manifestó llevar a cabo prácticas de almacenamiento de agua (piletas, tambos, cubetas).

Respecto a la calidad del aire de interiores, se identificó una alta prevalencia de viviendas que acostumbran el consumo de tabaco en su interior (35%), sin embargo, la prevalencia de viviendas que aún utilizan leña para cocinar alimentos es muy baja (4%). Asimismo, la práctica de uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos se encuentra muy difundida en la comunidad, ya que en el 94% de las viviendas se manifestó su uso tanto para beber como para cocinar alimentos.

5.6. Resultados de la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

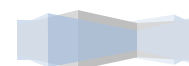
5.6.1. Caracterización y diagnóstico de salud de la población infantil de la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

La tabla 19, presenta resultados generales organizados según dimensiones, clases y grupos de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, considerando tanto el número de casos positivos identificados para cada indicador, así como sus respectivas prevalencias (# de niños positivos para la condición evaluada/total de niños participantes).

Tabla 19. Prevalencias obtenidas para todos los indicadores de salud analizados en la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

| DIMENSIONES | JALISCO SECCIÓN II | | |
|---------------------------------------|-----------------------|----|-----------------|
| | GRUPOS DE INDICADORES | N | CASOS POSITIVOS |
| DIMENSIÓN SALUD | | | |
| I. Morbilidad (M) | | | |
| I.I. Padecimiento Actual | | | |
| 1. Respiratorio | 48 | 21 | 44,0 |
| 2. Gastrointestinal | 48 | 9 | 19,0 |
| 3. Dermatológico | 48 | 7 | 15,0 |
| 4. Conjuntivas oculares | 48 | 1 | 2,0 |
| 5. Desnutrición (bajo peso) | 48 | 2 | 4,0 |
| 6. Desmedro | 48 | 0 | 0,0 |
| 7. Sobrepeso/obesidad | 48 | 7 | 15,0 |
| 8. Alteración hematológica | 50 | 17 | 34,0 |
| 9. Trastorno emocional | 48 | 40 | 83,0 |
| 10. Habilidades cognitivas | 13 | 3 | 23,0 |
| 11. Aprovechamiento escolar | 13 | 4 | 31,0 |
| I.II. Antecedentes Patológicos | | | |
| 12. Convulsiones | 48 | 0 | 0,0 |
| 13. Diarreas | 48 | 5 | 10,0 |
| 14. Cefalea | 48 | 11 | 23,0 |
| 15. Bajo peso | 48 | 1 | 2,0 |
| 16. Problemas piel | 48 | 5 | 10,0 |
| 17. Deformación de huesos | 48 | 0 | 0,0 |
| 18. Estreñimiento | 48 | 4 | 8,0 |
| 19. Hiperactividad | 48 | 6 | 13,0 |

| | | | |
|--|----|----|------|
| 20. Hernias | 48 | 0 | 0,0 |
| 21. Obesidad | 48 | 8 | 17,0 |
| 22. Problemas audición | 48 | 1 | 2,0 |
| 23. Deficiencias visuales | 48 | 2 | 4,0 |
| 24. Problemas ojo-oído-garganta | 48 | 8 | 17,0 |
| 25. Anemia | 48 | 0 | 0,0 |
| 26. Problemas corazón | 48 | 0 | 0,0 |
| 27. Asma | 48 | 2 | 4,0 |
| 28. Problemas de coordinación | 48 | 0 | 0,0 |
| 29. Enfermedades pulmonares o bronquiales | 48 | 7 | 15,0 |
| 30. Alérgicos | 48 | 1 | 2,0 |
| 31. Infectocontagiosos | 48 | 21 | 44,0 |
| 32. Traumáticos | 48 | 1 | 2,0 |
| 33. Quirúrgicos | 48 | 1 | 2,0 |
| 34. Dengue | 48 | 0 | 2,0 |
| I.III. Antecedentes Patológicos Heredo-familiares | | | |
| 35. Diabetes Mellitus | 48 | 35 | 73,0 |
| 36. Hipertensión Arterial | 48 | 40 | 83,0 |
| 37. Tuberculosis | 48 | 3 | 6,0 |
| 38. Neoplasias | 48 | 5 | 10,0 |
| 39. Cardiopatías | 48 | 15 | 31,0 |
| 40. Colagenopatías | 48 | 0 | 0,0 |
| 41. Psiquiátricos | 48 | 0 | 0,0 |
| 42. Epilepsia | 48 | 0 | 0,0 |
| II. Determinantes Biológicos (DB) | | | |
| II.I. Exposición Agentes Infecciosos | | | |
| 43. Patógenos nasales | 59 | 19 | 32,0 |
| 44. Patógenos faríngeos | 59 | 12 | 20,0 |
| 45. Patógenos intestinales | 33 | 6 | 18,0 |
| II.II. Exposición Agentes Tóxicos | | | |
| 46. Flúor (% > 1,5 mg/l) ¹ | 40 | 19 | 48,0 |
| 47. Arsénico (% > 25,0 µg/g creatinina) ² | 46 | 8 | 31,0 |
| 48. Cadmio (% > 0,2 µg/l) ³ | 46 | 15 | 33,0 |
| 49. Mercurio (% > 1,5 µg/l) ⁴ | 41 | 2 | 5,0 |
| 50. Plomo (% > 5,0 µg/dl) ⁵ | 50 | 12 | 26,0 |
| 51. Ác. tt-Mucónico (% > 500,0 µg/g creatinina) ⁶ | 36 | 14 | 61,0 |
| 52. Ác. Hipúrico (% > 1,6 µg/g de creatinina) ⁷ | 32 | 4 | 13,0 |
| 53. COP (% > 0,3 ng/l) ⁸ | 50 | 14 | 28,0 |
| DIMENSIÓN SOCIAL | | | |
| III. Determinantes Sociales (DS) | | | |
| 54. Bajos ingresos (hasta 2 SM) | 25 | 8 | 55,0 |
| 55. Rezago educativo del padre | 26 | 6 | 23,0 |
| 56. Rezago educativo de la madre | 25 | 6 | 24,0 |
| 57. Trabajo infantil | 22 | 3 | 14,0 |
| 58. Falta de infraestructura de saneamiento | 24 | 1 | 4,0 |
| 59. Viviendas sin baño sanitario | 23 | 1 | 4,0 |
| 60. Viviendas en calles no pavimentadas | 25 | 21 | 84,0 |
| 61. Viviendas con piso de tierra | 26 | 0 | 0,0 |



| | | | |
|--|----|----|------|
| 62. Viviendas sin materiales firmes | 26 | 0 | 0,0 |
| 63. Viviendas con hacinamiento | 26 | 14 | 54,0 |
| 64. Población no derechohabiente | 23 | 11 | 48,0 |
| 65. Falta de Clínicas de Salud gratuitas | 25 | 10 | 40,0 |

DIMENSIÓN AMBIENTAL

IV. Determinantes Ambientales (DA)

| | | | |
|--|----|----|-------|
| 66. Uso de leña | 26 | 1 | 4,0 |
| 67. Uso de utensilios de barro vidriado | 25 | 9 | 36,0 |
| 68. Tabaquismo (fumadores en viviendas) | 22 | 9 | 41,0 |
| 69. Polvo en calles (no pavimentación) | 25 | 21 | 84,0 |
| 70. Presencia de plagas de insectos | 26 | 24 | 92,0 |
| 71. Uso de insecticidas domésticos | 22 | 17 | 77,0 |
| 72. Viviendas con escasez de agua | 22 | 2 | 9,0 |
| 73. Viviendas que almacenan agua | 25 | 3 | 12,0 |
| 74. No consumo agua embotellada | 26 | 0 | 0,0 |
| 75. Viviendas que sufren inundación | 21 | 1 | 5,0 |
| 76. Mal servicio de recolección de basura | 25 | 0 | 0,0 |
| 77. Quema de basura | 24 | 9 | 38,0 |
| 78. Colindancia tierras de cultivo y/o ganado | 20 | 1 | 5,0 |
| 79. Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 26 | 1 | 4,0 |
| 80. Aplicación de insecticidas para Dengue | 21 | 18 | 86,0 |
| 81. Aplicación gránulos en depósitos de agua | 23 | 23 | 100,0 |

¹ NOM-127-SSA1-1994.

² U. S. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. Arsenic (inorganic compounds, as As) CAS 7440-38-2 (metal).

³ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

⁴ Valores > al límite de detección en orina considerados positivos para exposición.

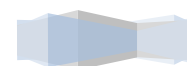
⁵ Royce SE ,Needleman HI ATSDR 1992.

⁶ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁷ ACGIH. 2003. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices.

⁸ Valores > al límite de detección en plasma considerados positivos para exposición.

Los principales problemas de salud (prevalencias > 30%) identificados a partir de las exploraciones clínicas y neuropsicológicas realizadas a la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, fueron los relacionados con los trastornos emocionales (83%), los padecimientos respiratorios (44%), las alteraciones hematológicas (34%) y el bajo aprovechamiento escolar (31%).



Los principales trastornos emocionales identificados a través de trastornos del sueño referidos en las historias clínicas, presentaron como principales problemas, el rechinar de dientes (50%), el somnoliquio (33%), el ronquido (29%), la presencia de pesadillas (25%) y el sueño intranquilo (15%) (Figura 59).

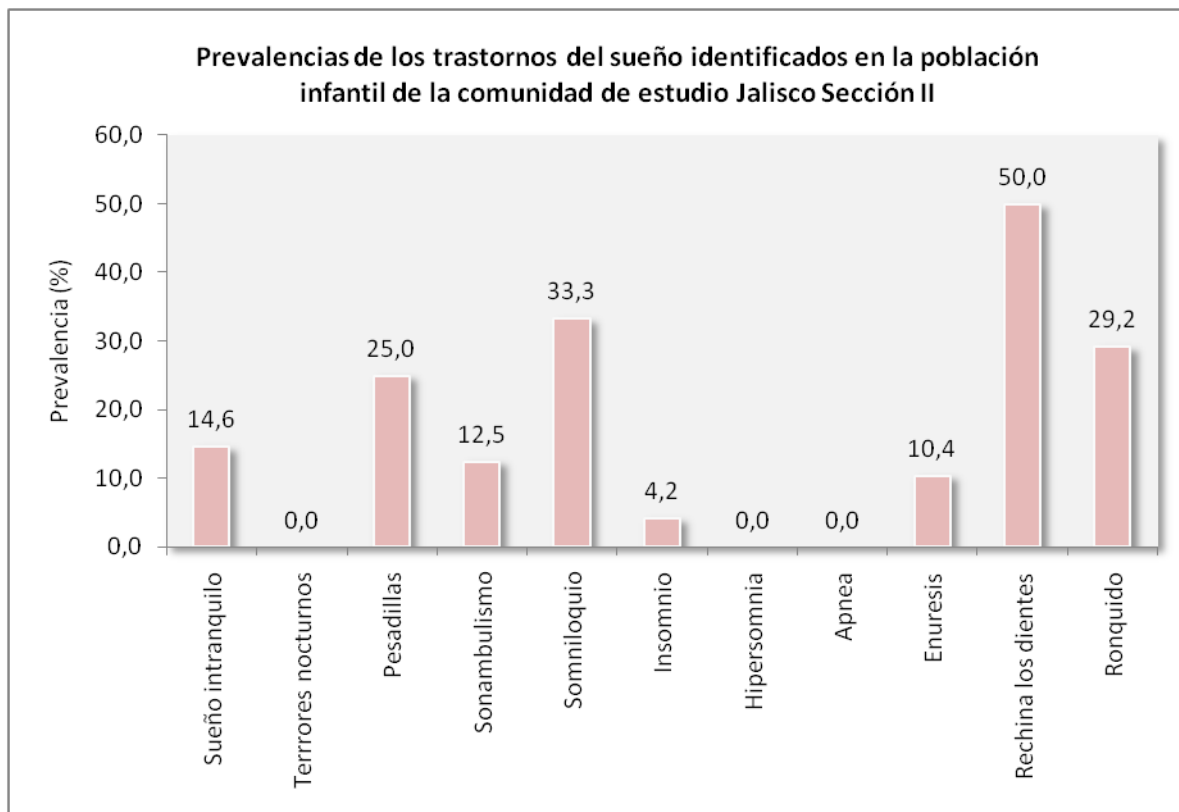


Figura 59. Prevalencias obtenidas por tipos de trastornos del sueño identificados en la población infantil de estudio de la comunidad Jalisco Secc. II.

En lo concerniente a los padecimientos respiratorios, las exploraciones clínicas manifestaron básicamente alteraciones en las vías aéreas superiores tales como mucosa nasal seca, pálida, eritematosa, hiperemia, epistaxis hipertrofia de cornetes e hipertrofia amigdalina.



Los resultados de las pruebas neuropsicológicas según su tipo (Figura 60), mostraron las principales deficiencias cognitivas y de aprovechamiento en las áreas de comprensión de textos (46%), habilidad verbal (31%), comprensión verbal (31%), y pareo visual (31%). Aunque con menores prevalencias, también se identificaron deficiencias en las pruebas de inteligencia breve (23%), aplicaciones académicas (23%) y formación de conceptos (23%). Es importante resaltar que en ninguna de las 9 pruebas aplicadas, las prevalencias de niños y niñas con puntajes por debajo de 90 (límite bajo normal) alcanzaron el 50%, mostrándose una mejor respuesta en las pruebas de problemas aplicados (15%) y muestras de redacción (8%).

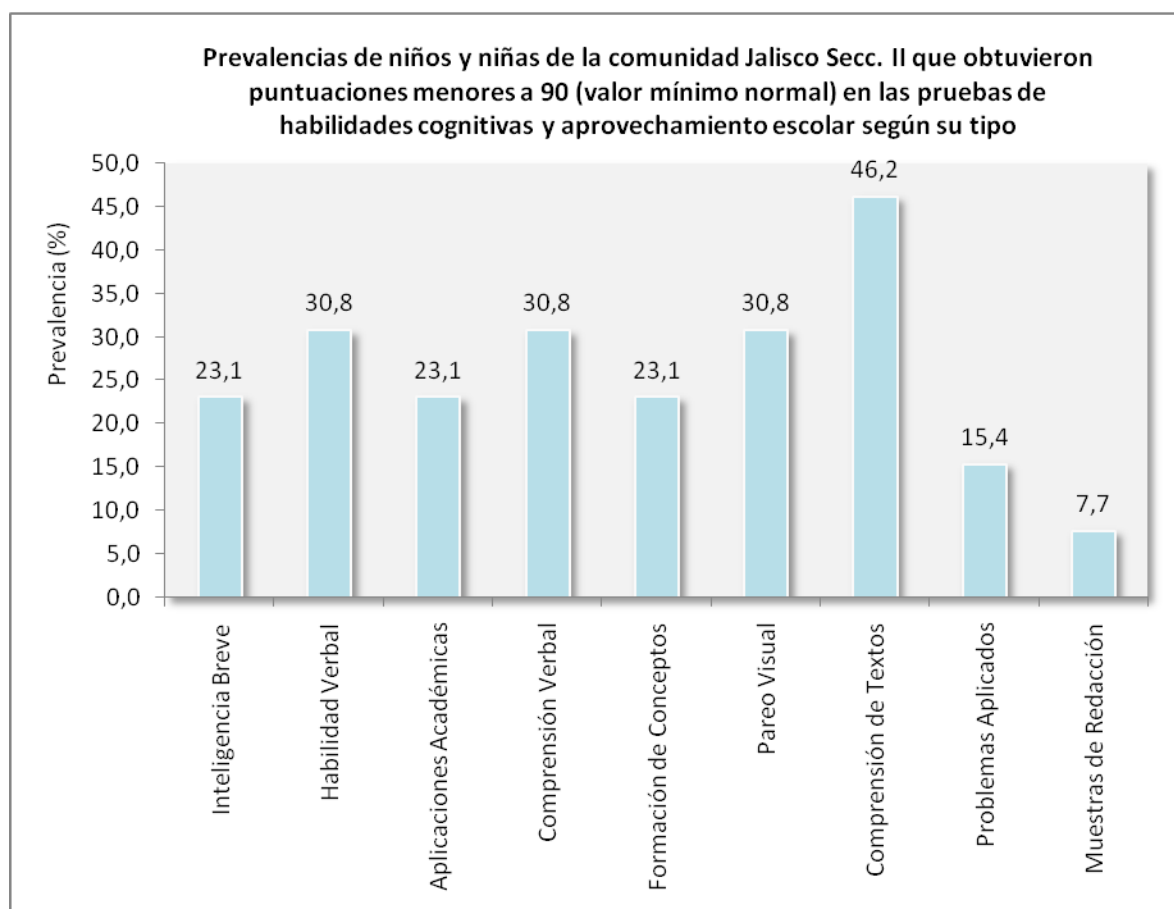
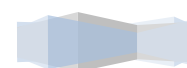


Figura 60. Resultados de los diferentes elementos evaluados en las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II.



Las alteraciones hematológicas identificadas a través del análisis de las biometrías hemáticas, mostraron un conteo superior anormal (fuera de los rangos normales establecidos por edad y sexo) de eritrocitos ($4,2-5,4 \times 10^6 \mu\text{l}$), hemoglobina (11,0-17,0 g/dl) y hematocrito (36-50 %) en un 12% de los niños evaluados. Asimismo, se observaron cambios en la coloración normal de los eritrocitos, contando a un 14% de niños con eritrocitos hipocrómicos (pérdida del color). De igual modo, se identificaron niños con alteraciones en el conteo normal de plaquetas ($150-450 \times 10^3/\mu\text{l}$) con una prevalencia del 8% de niños con una concentración de plaquetas mayor a la normal. No obstante, es importante mencionar que no se identificaron casos de anemia en ninguno de los niños participantes (Figura 61).

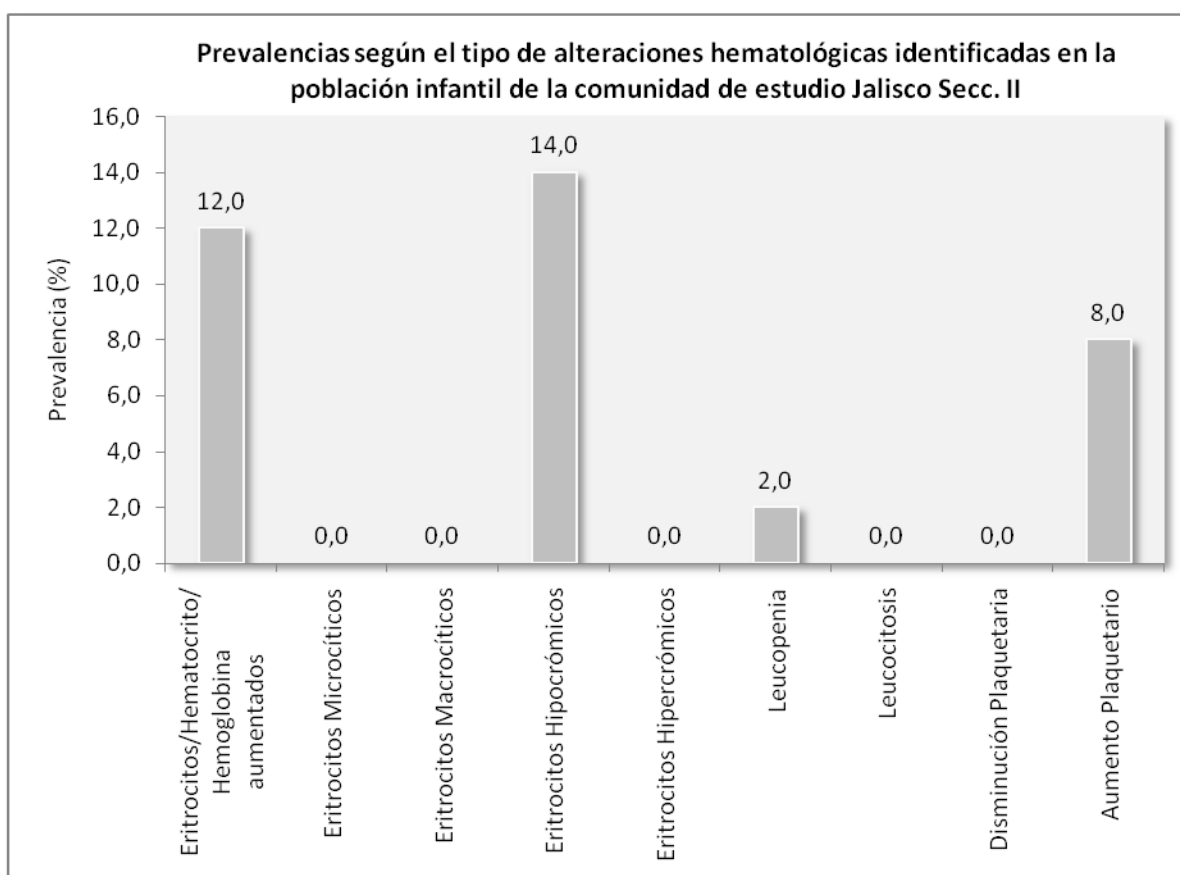


Figura 61. Resultados de las diferentes alteraciones hematológicas identificadas en la población infantil de estudio de la comunidad Jalisco Secc. II.

Siguiendo con el grupo de indicadores de morbilidad, los antecedentes patológicos, que corresponden a los padecimientos y/o enfermedades que han prevalecido en la población infantil a lo largo de toda su vida, muestran que los principales problemas de salud que han enfrentado los niños y niñas de la comunidad Jalisco Secc. II, han sido los relacionados con enfermedades infectocontagiosas (44%) y cefaleas (23%).

Por otro lado, los antecedentes patológicos heredo-familiares que mostraron las mayores prevalencias entre la población infantil de estudio fueron principalmente, la hipertensión arterial (83%) y la diabetes mellitus (73%), y en menor proporción las cardiopatías (31%). Cabe señalar que dichas patologías desarrolladas ya sea en los padres y/o familiares (en línea directa) de los niños evaluados, resultan ser fuertes factores predisponentes de enfermedad para dicho grupo poblacional.

Pasando al grupo de indicadores de determinantes biológicos a partir de los cuales se evaluó la exposición a agentes infecciosos, los principales resultados mostraron una mayor prevalencia de patógenos nasales (32%), patógenos faríngeos (20%) y patógenos intestinales (18%). Los patógenos nasales fueron: *Streptococcus pyogenes*, 11% y *Staphylococcus aureus*, 5%. Los patógenos faríngeos observados fueron el *Staphylococcus aureus*, 9%, *Klebsiella pneumoniae*, 2%, *Streptococcus pyogenes*, 2% y *Streptococcus pneumoniae*, 2%. Finalmente, los patógenos intestinales identificados fueron: *Entamoeba histolytica*, 9% y *Blastocystis hominis*, 9%.

Los resultados de la población infantil respecto a los tóxicos ambientales, mostraron altas prevalencias de exposición a ác. tt-mucónico (benceno) (61%), flúor (41%), cadmio (33%), arsénico (31%), compuestos orgánicos persistentes totales (COP) (28%), plomo (26%), y con menores prevalencias a ác. hipúrico (13%) y mercurio (5%).

La tabla 20, presenta los datos estadísticos de medianas, desviaciones estándar y percentiles para cada uno de los tóxicos evaluados, incluyendo en

forma desglosada los congéneres de COP. Para cada tóxico evaluado, se presenta el porcentaje de niños positivos (niños con valores > LD) así como el porcentaje de niños con concentraciones mayores a diferentes valores de referencia.

Tabla 20. Niveles de concentración de los diferentes tóxicos ambientales evaluados en muestras de orina, sangre y plasma de la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II.

| TÓXICOS AMBIENTALES | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | % > VAL REF | % > VAL REF |
|---|----|-----------|---------|----------|------------------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------|---------------------------|
| FLÚOR (mg/l) | | | | | | | | | | | % > 1,0 | % > 1,5 |
| | 40 | 40 | 1,40 | 0,72 | 0,47 - 3,28 | 0,86 | 1,40 | 1,96 | 2,26 | 2,70 | 62,5 | 47,5 |
| ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| | 46 | 26 | 18,18 | 15,71 | 4,48 - 72,78 | 15,39 | 18,18 | 28,91 | 45,75 | 50,78 | 7,69 | 30,7 |
| PLOMO (ug/dl) | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| | 50 | 46 | 3,50 | 2,68 | 1,72 - 15,18 | 2,65 | 3,50 | 5,08 | 7,59 | 10,06 | 26,08 | 6,5 |
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % positivos (> 1,5 ug/l) |
| | 41 | 2 | 8,05 | 6,29 | na | na | na | na | na | na | 0,0 | 4,9 |
| CADMIO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % positivos (> 0,2 ug/l) |
| | 46 | 15 | 0,80 | 0,54 | 0,38 - 2,20 | 0,53 | 0,80 | 1,05 | 1,70 | 1,97 | 0,0 | 32,6 |
| ÁC. MUCÓNICO (AM) BENCENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % positivos (> 30,0 ug/l) |
| | 36 | 23 | 583,04 | 816,84 | 130,86 - 2997,58 | 405,54 | 583,04 | 1114,97 | 1795,75 | 2858,14 | 60,9 | 63,9 |
| ÁC. HIPÚRICO (AH) TOLUENO (ug/g Creatinina) | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % positivos (> 0,002 g/l) |
| | 32 | 32 | 0,40 | 0,60 | 0,08 - 2,22 | 0,21 | 0,40 | 0,78 | 1,62 | 2,09 | 12,5 | 100 |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,84 ug/l) |
| | 50 | 14 | 514,49 | 578,88 | 305,69 - 2497,57 | 430,87 | 514,49 | 698,55 | 1179,84 | 1739,82 | - | 28,0 |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,96 ug/l) |
| | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | - | 0,0 |
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,43 ug/l) |
| | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | - | 0,0 |
| DDE (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,67 ug/l) |
| | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | - | 0,0 |
| DDT (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,81 ug/l) |
| | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | - | 28,0 |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | | | | | | | | | | | - | % positivos (> 0,81 ug/l) |
| | 50 | 14 | 514,5 | 578,9 | 305,7 - 2497,6 | 430,9 | 514,5 | 698,6 | 1179,8 | 1739,8 | - | 28,0 |

La concentración de flúor identificada en muestras de orina de la población de estudio, fue de 1,40 mg/l (mediana), con un 100% de niños positivos (valores mayores al límite de detección) y un 48% con concentraciones por arriba de lo establecido por la NOM-127-SSA1-1994 para agua de consumo humano (1,5 mg/l).

Respecto al metaloide arsénico, el 57% de los niños resultaron positivos ($> LD = 1,5 \mu\text{g/l}$), con una mediana de 18,2 $\mu\text{g/g}$ de creatinina; no obstante, en el 8% de la población de estudio, se observó una concentración de arsénico mayor al límite máximo permisible para daño neurológico en población infantil ($< 50,0 \mu\text{g/g}$ de creatinina) (CDC, ATSDR, OMS) y un 31% tuvo una concentración mayor a 25 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, siendo ésta una concentración empleada como evidencia de exposición ocupacional por la NIOSH.

La mediana de la concentración de plomo identificada en muestras de sangre de la población infantil, fue de 3,5 $\mu\text{g/dl}$ con un 7% de niños por arriba de 10,0 $\mu\text{g/dl}$ (valor máximo para daño cognitivo, CDC) y un 26% por arriba de 5,0 $\mu\text{g/dl}$ (concentración a la cual se ha demostrado daño cognitivo en niños; Lanphear et al., 2000). El 96% de los niños resultaron positivos (valores $> LD = 1,0 \mu\text{g/dl}$) para exposición a plomo.

La concentración de mercurio detectada en la población participante, fue de 8,5 $\mu\text{g/g}$ de creatinina (mediana), no obstante solo un 5% de los niños presentaron niveles de mercurio por arriba del límite de detección ($> LD = 1,5 \mu\text{g/l}$), de los cuales ninguno (0%) resultó con concentraciones por arriba del valor límite biológico (VLB) en orina para población ocupacionalmente expuesta (35,0 $\mu\text{g/g}$ de creatinina) según la ACGIH (American Conference of Government Industrial Hygienists, 2000).

La mediana de la concentración de cadmio en la población infantil estudiada fue de 0,8 $\mu\text{g/g}$ de creatinina, con un 33% de niños con niveles de cadmio en orina superiores al límite de detección ($LD = 0,2 \mu\text{g/l}$), y un 0% con valores

por arriba del límite biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB > 3,0 µg/l) (ACGIH).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) mostraron niveles preocupantes para la población infantil de estudio. En este sentido, la mediana de la concentración de ác. tt-mucónico (benceno) identificada en la población fue de 583,04 µg/g de creatinina, con un 64% de niños con valores mayores a los límites de detección en orina (LD=30,0 µg/l), y un 61% con concentraciones superiores a los 500 µg/g de creatinina (Valor Límite Biológico en orina para población ocupacionalmente expuesta, ACGIH-NIOSH, 2000).

En relación a la exposición al ácido hipúrico (tolueno), la población presentó una concentración (mediana) de 0,40 µg/g de creatinina, mostrando al 100% de niños con valores por arriba del límite de detección (LD=0,002g/l); sin embargo, solamente el 13% de la población infantil de estudio presentó concentraciones superiores al valor límite biológico de ácido hipúrico en orina para población ocupacionalmente expuesta (VLB=1,6 g/l) establecido por ACGIH y NIOSH (2000).

Los resultados de la exposición a compuestos orgánicos persistentes (COP) evaluada a través de la cuantificación de 24 congéneres (10 pesticidas clorados y 14 bifenilos policlorados, PCB) en muestras de plasma, mostraron muy bajos niveles de exposición, ya que se identificaron valores positivos (> LD) solamente para el pesticida clorado αHCH, con una mediana de 438,94 ng/g de lípido, y con una prevalencia del 28%. Por otro lado, los niveles de PCB en las muestras analizadas, fueron no detectables en absolutamente todos los casos, por lo que se asume una exposición negativa de la población infantil a estos compuestos clorados.



5.6.2. Caracterización y diagnóstico de salud de la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

Las exploraciones clínicas realizadas a la población adulta de la comunidad Jalisco Secc. II que decidió participar en el estudio (n = 27), mostraron un 33% de hombres y mujeres enfermos, cursando uno o más padecimientos (Figura 62). Se detectaron 9 tipos diferentes de enfermedad, siendo los de mayores prevalencias: la gastritis (31%) y la obesidad I, II, III (15%).

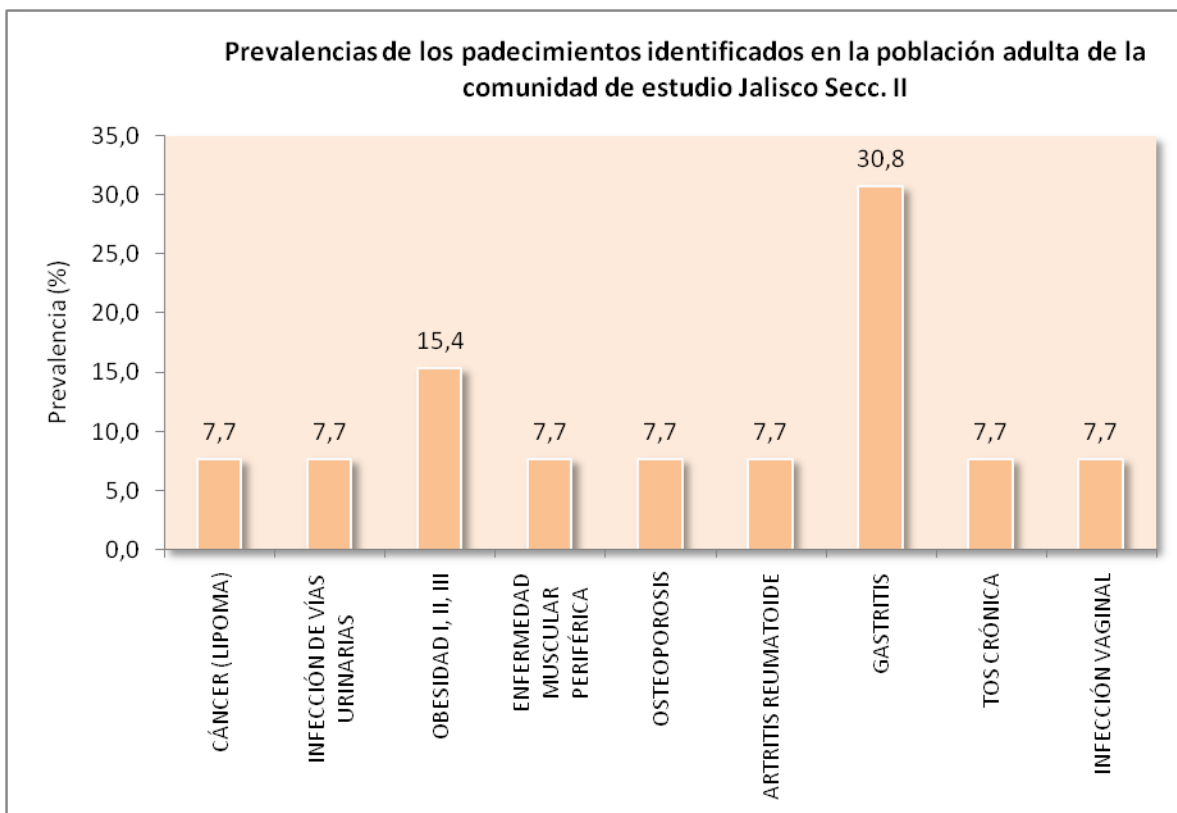


Figura 62. Prevalencias de los principales problemas de salud identificados a partir de las exploraciones clínicas realizadas a los adultos de la comunidad Jalisco Secc. II.



Asimismo, los antecedentes patológicos referidos en las historias clínicas de los adultos participantes, muestran que dicha población de estudio ha cursado problemas de salud tales como: deficiencias visuales (33%), el alcoholismo (19%), el tabaquismo (19%), cefaleas (15%), asma (15%) y enfermedades pulmonares o bronquiales (15%) (Figura 63).

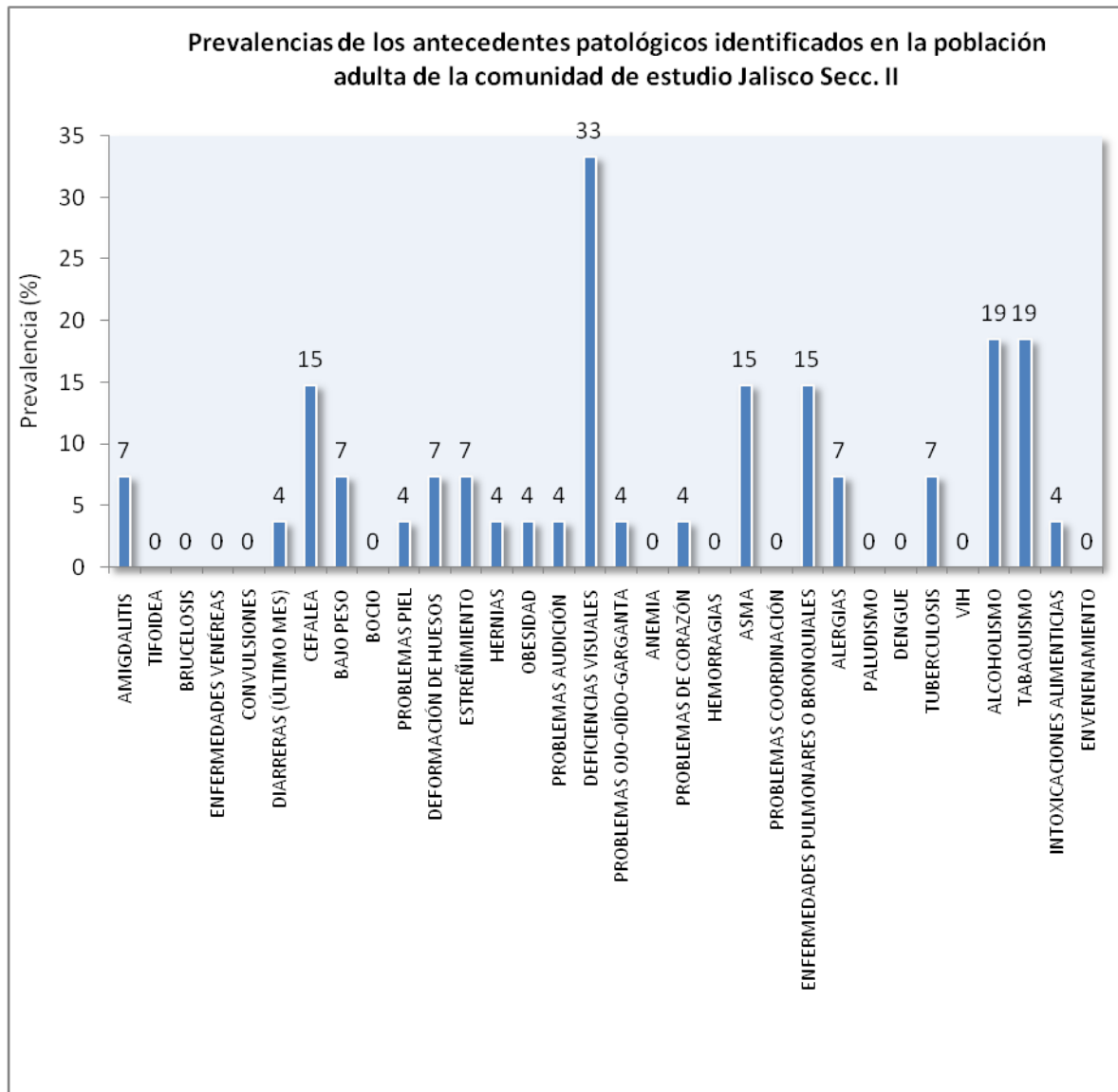
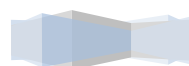


Figura 63. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II.



El análisis de los antecedentes patológicos heredofamiliares referidos en las historias clínicas, reflejan una fuerte carga predisponente de enfermedad, mostrando las mayores prevalencias en los padecimientos de diabetes mellitus (56%), hipertensión arterial (37%) y cardiopatías (11%) (Figura 64).

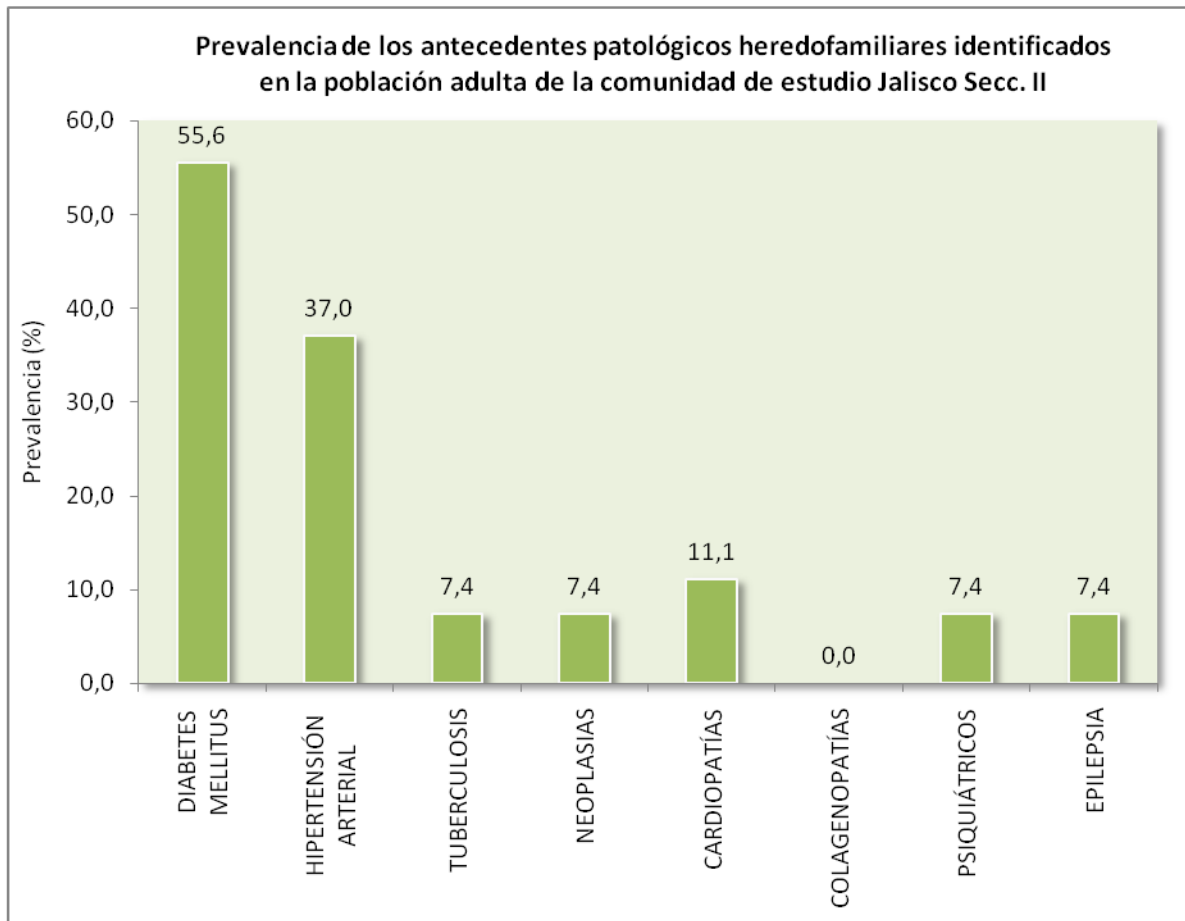


Figura 64. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población adulta de la comunidad de Jalisco Secc. II.

El número total de defunciones referidas por los adultos participantes asciende a 13, siendo las principales causas de mortalidad, la diabetes mellitus (23%) y los accidentes (15%).



Con muy bajas prevalencias, se identificaron defunciones por cáncer óseo (8%), homicidio (8%), bronco aspiración (8%), ahogamiento (8%), cisticercosis (8%), cirrosis hepática (8%), cardiopatías (8%) y traumatismos (8%) (Figura 65).

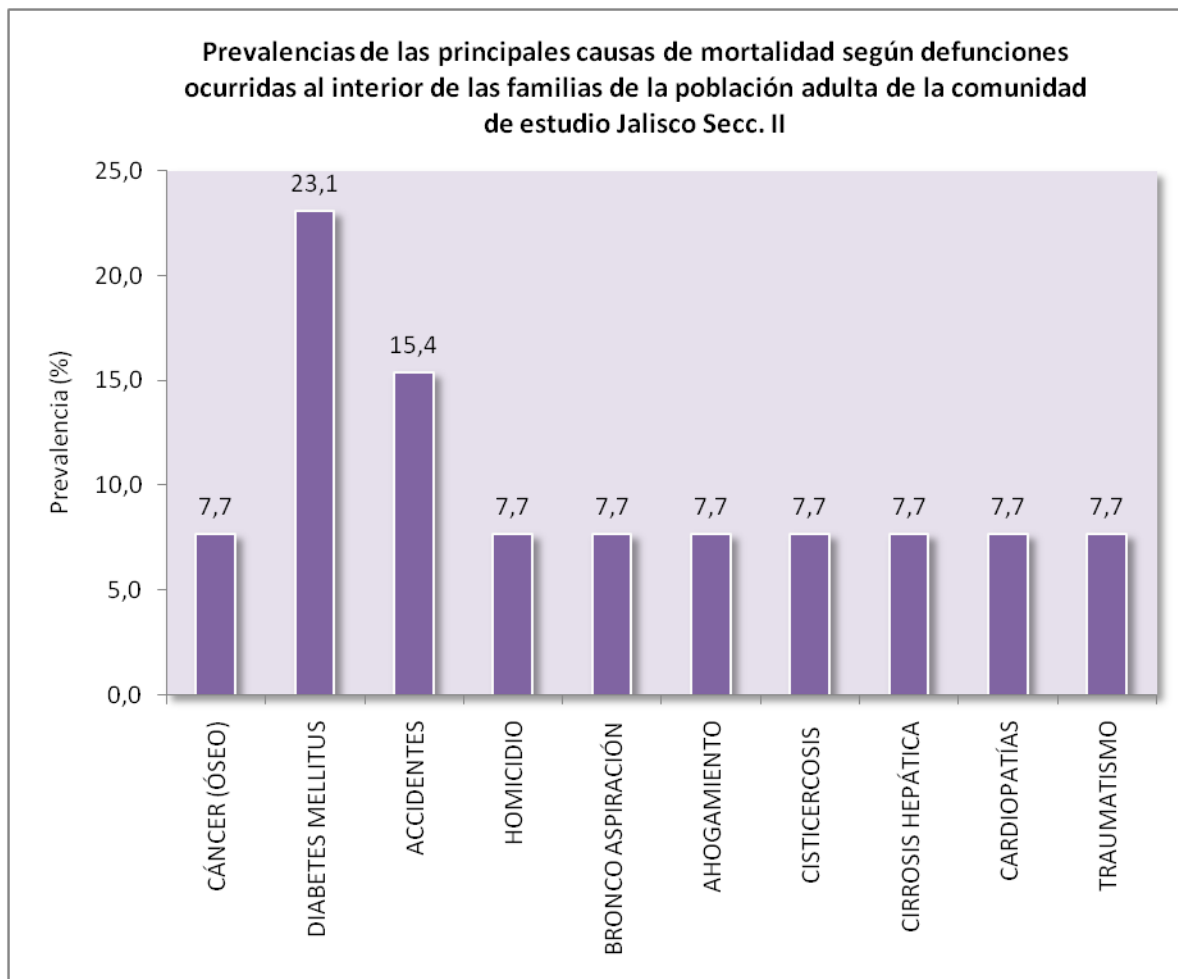


Figura 65. Prevalencias de las principales causas de mortalidad referidas por la población adulta de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II.



5.6.3. Caracterización y diagnóstico social de la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes sociales evaluados a través de cuestionarios validados aplicados a los padres de familia de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II, refieren un 84% de viviendas ubicadas en calles no pavimentadas, lo que refleja un importante atraso en lo concerniente a infraestructura de desarrollo social en la localidad. Asimismo, un 55% de la población expresó contar con muy bajos ingresos (hasta 2 salarios mínimos), y un 54% de las viviendas mostraron un alto nivel de hacinamiento (3 o más ocupantes por dormitorio).

Por otro lado, se identificó a un 14% de población infantil trabajadora, y a un 24% de madres y un 23% de padres con un fuerte rezago educativo, lo que significa un alto porcentaje de población adulta que no cuenta con educación postprimaria.

Respecto a los servicios de salud, el 48% de la población encuestada expresó no ser derechohabiente a ningún sistema de salud y el 40% expresó no contar con acceso a clínicas de salud gratuitas en su localidad.

Por otro lado, los indicadores correspondientes a la falta de infraestructura de saneamiento y baño sanitario, así como a la presencia de piso de tierra y la carencia de materiales firmes en las viviendas, mostraron prevalencias muy bajas (0% - 4%) por lo que dichos factores sociales no representan un riesgo para la comunidad de estudio.

5.6.4. Caracterización y diagnóstico ambiental de la comunidad de estudio Jalisco Sección II.

Los resultados que arrojaron los indicadores del grupo de los determinantes ambientales evaluados a través de la aplicación de cuestionarios validados a los padres de familia de la comunidad de estudio Jalisco Secc. II, mostraron un fuerte problema ambiental relacionado con la presencia de plagas de

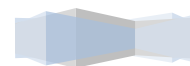
insectos en el 92% de las viviendas encuestadas, así como con el uso frecuente de insecticidas domésticos (3 ó más veces por semana) para el combate de dichas plagas en el 77% de las mismas.

Por otro lado, la presencia de polvo en calles no pavimentadas, así como la contaminación generada a través de la quema de basura, también representaron un problema ambiental prioritario en la comunidad de estudio, ya que el 84% de las viviendas se ubican en calles no pavimentadas y el 38% practica la quema de basura.

En lo concerniente a los indicadores de control de dengue en la comunidad, se identificó al 100% de viviendas que manifestaron haber recibido gránulos para los depósitos de agua por parte de las autoridades correspondientes, y un 86% que refirió haber recibido algún tipo de fumigación para control del mosquito.

En otro sentido, un bajo porcentaje de viviendas mostraron problemas de inundaciones (5%), aunque el 9% refirió sufrir de escasez del líquido, y el 12% manifestó llevar a cabo prácticas de almacenamiento de agua (piletas, tambos, cubetas).

Respecto a la calidad del aire de interiores, se identificó una alta prevalencia de viviendas que acostumbran el consumo de tabaco en su interior (41%), sin embargo, la prevalencia de viviendas que aún utilizan leña para cocinar alimentos es muy baja (4%). Asimismo, la práctica de uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos se encuentra muy difundida en la comunidad, ya que en el 100% de las viviendas se manifestó su uso tanto para beber como para cocinar alimentos.



5.7. Resultados del análisis epidemiológico.

5.7.1. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores de morbilidad (M) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas.

El análisis comparativo de las prevalencias obtenidas para cada uno de los indicadores de morbilidad entre las diferentes comunidades estudiadas (Tabla 21), muestran a la población infantil de la comunidad de estudio de Puente Grande con las mayores prevalencias en lo que respecta a alteraciones de la conjuntiva ocular (66%), padecimientos respiratorios (47%), padecimientos dermatológicos (41%) y problemas nutricionales por bajo peso (16%).

Tabla 21. Resultados de las prevalencias de los padecimientos identificados en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE PADECIMIENTOS ACTUALES | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 48 | n = 35 | n = 55 | n = 32 | n = 48 | n = 67 |
| EXPLORACIÓN CLÍNICA | Padecimiento Respiratorio | 41,7 | 34,3 | 40,0 | 46,9 | 43,8 | 31,3 |
| | Padecimiento Gastrointestinal | 14,6 | 14,3 | 1,8 | 15,6 | 18,8 | 11,9 |
| | Padecimiento Dermatológico | 34,5 | 20,0 | 27,3 | 40,6 | 14,6 | 23,9 |
| | Alteración conjuntiva ocular | 22,9 | 22,9 | 25,5 | 65,6 | 2,1 | 9,0 |
| ESTADO NUTRICIONAL | Bajo Peso | 10,6 | 5,9 | 3,6 | 15,6 | 4,2 | 3,0 |
| | Desmedro | 2,1 | 5,9 | 1,8 | 3,1 | 0,0 | 4,5 |
| | Sobrepeso-Obesidad | 12,8 | 11,8 | 25,5 | 12,5 | 14,6 | 13,4 |



Asimismo, la población infantil de la comunidad de El Salto tuvo la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad (26%), mientras que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II mostraron la mayor prevalencia de padecimientos gastrointestinales (19%). Es importante resaltar que el indicador de desnutrición crónica (desmedro) que se refiere a la relación de baja talla para la edad, mostró muy bajas prevalencias (0% - 6%) en todas las comunidades de estudio, por lo que no resultó ser un factor de atención prioritaria para ninguna de ellas.

La mayor prevalencia del total de alteraciones hematológicas se identificó en la población infantil de la comunidad de estudio de La Cofradía (89%), la cual presentó el más alto porcentaje de niños con eritrocitos microcíticos (89%) e hipocrómicos (51%) comparados con el resto de las comunidades (Tabla 22).

Por otro lado, en lo que respecta al aumento en el conteo normal de eritrocitos/hemoglobina/hematocrito, la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca fue la que mostró la más alta prevalencia (28%), mientras que los niños de la comunidad de El Salto tuvieron el mayor porcentaje de disminución plaquetaria (15%). Los otros indicadores de alteración hematológica tuvieron muy bajas prevalencias en todas las comunidades de estudio.

En los resultados de los trastornos del sueño identificados en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio (Tabla 23), la comunidad de La Cofradía mostró la mayor prevalencia (89%) de niños que padecen al menos uno del total de tipos de alteraciones del sueño evaluadas; sin embargo, esta misma comunidad tuvo la mayor prevalencia que las otras comunidades en lo que respecta a la enuresis (17%).

Asimismo, los niños de la comunidad de Puente Grande tuvieron las mayores prevalencias en pesadillas (44%), terrores nocturnos (19%) y sonambulismo

(13%); mientras que la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II presentó más alta prevalencia en rechinado de dientes (50%), sueño intranquilo (15%) y sonambulismo (13%). Finalmente, los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca, mostraron la mayor prevalencia de ronquido (39%) durante el sueño. Se enfatiza que los trastornos del sueño referentes al insomnio, hipersomnia y apnea, presentaron muy bajas prevalencias en todas las comunidades (0% - 4%), por lo que no representan trastornos de preocupación o de atención prioritaria para ninguna de las comunidades de estudio.

Tabla 22. Resultados de las prevalencias de las alteraciones hematológicas identificadas en las comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 50 | n = 35 | n = 62 | n = 45 | n = 50 | n = 74 |
| ESTUDIO HEMATOLÓGICO | Eritrocitos/Hematocrito/Hemoglobina aumentados | 20,0 | 20,0 | 19,3 | 13,3 | 12,0 | 28,3 |
| | Eritrocitos Microcíticos | 16,0 | 88,6 | 41,9 | 2,2 | 0,0 | 9,4 |
| | Eritrocitos Macrocíticos | 6,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 4,1 |
| | Eritrocitos Hipocrómicos | 36,0 | 51,4 | 35,5 | 17,8 | 14,0 | 16,2 |
| | Eritrocitos Hiperocrómicos | 8,0 | 2,9 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 2,7 |
| | Leucopenia | 2,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 2,0 | 2,7 |
| | Leucocitosis | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,7 |
| | Disminución Plaquetaria | 10,0 | 8,6 | 14,5 | 2,2 | 0,0 | 8,1 |
| | Aumento Plaquetario | 2,0 | 0,0 | 3,2 | 4,4 | 8,0 | 0,0 |
| | PREVALENCIA TOTAL DE ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS | 64,0 | 88,5 | 79,0 | 35,5 | 34,0 | 55,4 |



Tabla 23. Resultados de las prevalencias de los diferentes tipos de trastornos del sueño evaluados en las comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE TRASTORNOS EMOCIONALES | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 48 | n = 35 | n = 55 | n = 32 | n = 48 | n = 67 |
| ALTERACIONES EMOCIONALES A PARTIR DE TRASTORNOS DEL SUEÑO | Sueño intranquilo | 6,3 | 14,3 | 1,8 | 0,0 | 14,6 | 4,5 |
| | Terrores nocturnos | 16,7 | 2,9 | 18,2 | 18,8 | 0,0 | 9,0 |
| | Pesadillas | 35,4 | 31,4 | 38,2 | 43,8 | 25,0 | 26,9 |
| | Sonambulismo | 8,3 | 5,7 | 10,9 | 12,5 | 12,5 | 7,5 |
| | Insomnio | 4,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,2 | 0,0 |
| | Hipersomnia | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Apnea | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Enuresis | 6,3 | 17,1 | 9,1 | 15,6 | 10,4 | 7,5 |
| | Rechina los dientes | 35,4 | 31,4 | 29,1 | 34,4 | 50,0 | 40,3 |
| | Ronquido | 27,1 | 28,6 | 30,9 | 34,4 | 29,2 | 38,8 |
| | TOTAL TRASTORNO EMOCIONAL | 77,1 | 88,6 | 74,5 | 78,1 | 83,3 | 76,1 |

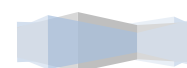
Respecto a las evaluaciones de las habilidades cognitivas y el aprovechamiento escolar (Tabla 24), se identificó a la población infantil de la comunidad de estudio de El Salto con el mayor porcentaje de niños con puntuaciones menores a 90 en cinco de las nueve pruebas aplicadas, siendo éstas las de pareo visual (93%), inteligencia breve (88%), formación de conceptos (79%), problemas aplicados (72%) y muestra de redacción (51%). En el resto de las pruebas, los niños de las comunidades de La Cofradía y Jardines de la Barranca, mostraron las mayores prevalencias tanto en habilidad verbal (71%), como en comprensión verbal (71%); y en lo referente a las pruebas de aplicaciones académicas y comprensión de textos, fueron estas mismas comunidades las que tuvieron las mayores prevalencias con el

75% de niños de La Cofradía con bajas puntuaciones en comprensión de textos, y el 75% de niños de Jardines de la Barranca con bajas puntuaciones en aplicaciones académicas.

Tabla 24. Resultados de las prevalencias de las diferentes pruebas de habilidades cognitivas y de aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE ALTERACIONES COGNITIVAS | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 46 | n = 24 | n = 43 | n = 33 | n = 13 | n = 28 |
| HABILIDADES COGNITIVAS (% < 90) | Inteligencia Breve | 73,9 | 79,2 | 88,4 | 60,6 | 23,1 | 75,0 |
| | Habilidad Verbal | 60,9 | 70,8 | 58,1 | 51,5 | 30,8 | 71,4 |
| | Aplicaciones Académicas | 43,5 | 70,8 | 60,5 | 54,5 | 23,1 | 75,0 |
| | Comprensión Verbal | 58,7 | 70,8 | 58,1 | 57,6 | 30,8 | 71,4 |
| | Formación de Conceptos | 76,1 | 75,0 | 79,1 | 60,6 | 23,1 | 71,4 |
| | Pareo Visual | 65,2 | 70,8 | 93,0 | 69,7 | 30,8 | 50,0 |
| APROVECHAMIENTO ESCOLAR (% < 90) | Comprensión de Textos | 52,2 | 75,0 | 58,1 | 72,7 | 46,2 | 71,4 |
| | Problemas Aplicados | 47,8 | 58,3 | 72,1 | 54,5 | 15,4 | 60,7 |
| | Muestras de Redacción | 15,2 | 29,2 | 51,2 | 15,2 | 7,7 | 35,7 |

Los resultados del análisis estadístico realizado a los datos que arrojaron las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar en las diferentes comunidades de estudio, mostraron a la población infantil de la comunidad de La Cofradía con la puntuación promedio más baja (76 puntos)



en el conjunto de pruebas de habilidades cognitivas; mientras que los niños de las comunidades de El Salto, La Cofradía y Jardines de la Barranca resultaron con la puntuación promedio más baja (84 puntos) en las pruebas correspondientes a aprovechamiento escolar (Tabla 25).

Tabla 25. Resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de las pruebas de habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar aplicadas a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio.

| ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LAS PRUEBAS DE HABILIDADES COGNITIVAS Y APROVECHAMIENTO ESCOLAR | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 46 | n = 24 | n = 43 | n = 33 | n = 13 | n = 28 |
| PUNTUACIONES HABILIDADES COGNITIVAS | MEDIANA | 86 | 76 | 80 | 83 | 99 | 78 |
| | DESV EST | 11,8 | 18,7 | 14,5 | 15,9 | 7,6 | 13,4 |
| | MÍN - MÁX | 56 - 116 | 11 - 104 | 15 - 100 | 42 - 115 | 81 - 106 | 59 - 119 |
| | PC 25 | 77,0 | 65,7 | 72,5 | 71,2 | 89,8 | 73,0 |
| | PC 50 | 86,3 | 75,8 | 79,7 | 83,2 | 98,8 | 77,9 |
| | PC 75 | 91,9 | 83,8 | 85,2 | 93,2 | 99,5 | 90,6 |
| | PC 90 | 98,0 | 98,1 | 93,2 | 100,8 | 103,3 | 95,0 |
| | PC 95 | 101,3 | 101,2 | 99,7 | 103,5 | 104,4 | 101,3 |
| % < 90 | 63,3 | 83,3 | 86,0 | 66,7 | 23,1 | 71,4 | |
| PUNTUACIONES APROVECHAMIENTO ESCOLAR | MEDIANA | 94,0 | 83,8 | 84,0 | 86,0 | 99,0 | 84,0 |
| | DESV EST | 11,8 | 25,5 | 15,5 | 15,0 | 12,6 | 15,6 |
| | MÍN - MÁX | 50 - 137 | 1 - 108 | 32 - 103 | 58 - 126 | 63 - 108 | 48 - 118 |
| | PC 25 | 87,6 | 65,3 | 77,7 | 76,3 | 86,0 | 77,7 |
| | PC 50 | 93,5 | 83,8 | 84,0 | 86,0 | 99,3 | 83,9 |
| | PC 75 | 97,3 | 98,1 | 92,2 | 97,0 | 103,0 | 92,7 |
| | PC 90 | 100,5 | 104,7 | 97,9 | 101,6 | 104,5 | 102,8 |
| | PC 95 | 104,4 | 106,7 | 98,3 | 104,7 | 106,1 | 104,7 |
| % < 90 | 32,6 | 66,7 | 69,8 | 54,5 | 30,8 | 64,3 | |

No obstante, es importante hacer hincapié en que, en todas las comunidades de estudio, excepto en la Jalisco Secc. II, solo entre un máximo de 10% y 25% de la población infantil obtuvo puntuaciones dentro del rango de inteligencia normal (90 – 110) tanto para habilidades cognitivas como para aprovechamiento escolar, mientras que en la comunidad Jalisco Secc. II, más del 50% de los niños obtuvieron puntuaciones dentro del rango de inteligencia normal para ambos rubros (habilidades cognitivas y aprovechamiento escolar). Cabe señalar que a pesar de que el número de niños evaluados en la comunidad Jalisco Secc. II fue el más bajo ($n = 13$), las desviaciones estándar también fueron las menores registradas en el análisis, lo que indica la obtención de valores muy homogéneos en dicha población de estudio.

En lo que se refiere a las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados (Tabla 26), la población infantil de la comunidad de Juanacatlán, presentó las mayores prevalencias en problemas de salud referentes a padecimientos de ojo-oído-garganta (42%), traumas (33%), bajo peso (23%), quirúrgicos (21%) e hiperactividad (17%). Por otro lado, la población infantil de la comunidad de Puente Grande, mostró las mayores prevalencias en problemas de salud relacionados con padecimientos dermatológicos (66%), alérgicos (28%) y diarreas (22%). La población infantil de la comunidad de El Salto tuvo las mayores prevalencias en lo que respecta a cefaleas (60%) y obesidad (33%); y los niños de las comunidades de La Cofradía y Jardines de la Barranca, presentaron una mayor prevalencia que el resto de las comunidades en problemas de salud relacionados con estreñimiento (34%) y enfermedades infectocontagiosas (72%) respectivamente.

Cabe mencionar que la comunidad Jalisco Secc. II mostró muy bajas prevalencias en todos los antecedentes patológicos evaluados, siendo las enfermedades infectocontagiosas las de mayor relevancia en dicha comunidad (44%).



Tabla 26. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos identificados en las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) ANTECEDENTES PATOLÓGICOS | | | | | | |
|---|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 48 | n = 35 | n = 55 | n = 32 | n = 48 | n = 67 |
| Convulsiones | 6,3 | 8,6 | 0,0 | 9,4 | 0,0 | 3,0 |
| Diarreas | 12,5 | 5,7 | 7,3 | 21,9 | 10,4 | 16,4 |
| Cefalea | 45,8 | 42,9 | 60,0 | 50,0 | 22,9 | 37,3 |
| Bajo peso | 22,9 | 17,1 | 10,9 | 18,8 | 2,1 | 6,0 |
| Problemas piel | 37,5 | 31,4 | 32,7 | 65,6 | 10,4 | 34,3 |
| Deformación de huesos | 0,0 | 5,7 | 3,6 | 3,1 | 0,0 | 1,5 |
| Estreñimiento | 31,3 | 34,3 | 27,3 | 12,5 | 8,3 | 29,9 |
| Hiperactividad | 16,7 | 11,4 | 10,9 | 6,3 | 12,5 | 9,0 |
| Hernias | 10,4 | 2,9 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 1,5 |
| Obesidad | 10,4 | 20,0 | 32,7 | 18,8 | 16,7 | 3,0 |
| Problemas audición | 0,0 | 2,9 | 1,8 | 0,0 | 2,1 | 3,0 |
| Deficiencias visuales | 2,1 | 17,1 | 7,3 | 12,5 | 4,2 | 6,0 |
| Problemas ojo-oído-garganta | 41,7 | 25,7 | 29,1 | 31,3 | 16,7 | 37,3 |
| Anemia | 6,3 | 0,0 | 3,6 | 3,1 | 0,0 | 3,0 |
| Problemas corazón | 2,1 | 0,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Asma | 12,5 | 2,9 | 5,5 | 3,1 | 4,2 | 7,5 |
| Problemas de coordinación | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Enfermedades pulmonares o bronquiales | 12,5 | 5,7 | 9,1 | 3,1 | 14,6 | 10,4 |
| Alérgicos | 25,0 | 11,4 | 14,5 | 28,1 | 2,1 | 13,4 |
| Infectocontagiosos | 60,4 | 51,4 | 67,3 | 65,6 | 43,8 | 71,6 |
| Traumáticos | 33,3 | 8,6 | 16,4 | 9,4 | 2,1 | 9,0 |
| Quirúrgicos | 20,8 | 11,4 | 7,3 | 6,3 | 2,1 | 7,5 |
| Dengue | 2,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,1 | 1,5 |

Las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares evaluados en la población infantil de las comunidades de estudio, mostraron a los niños de la comunidad de Puente Grande con la mayor prevalencia de familiares en línea directa (padres, abuelos, tíos) que padecen o han padecido diabetes mellitus (78%), en tanto que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, mostraron más altas prevalencias en los antecedentes familiares de hipertensión arterial (83%) y cardiopatías (31%), y los niños de de El Salto y La Cofradía la más alta prevalencia de antecedentes de neoplasias (29%). No se registraron antecedentes patológicos familiares psiquiátricos, ni de colagenopatías en ninguna comunidad; y los antecedentes de epilepsia y tuberculosis fueron de muy bajas prevalencias en todas las comunidades de estudio (0% - 10% y 0% - 6%, respectivamente) (Tabla 27).

Tabla 27. Resultados de las prevalencias de los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) ANTECEDENTES PATOLÓGICOS HEREDOFAMILIARES | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 48 | n = 35 | n = 55 | n = 32 | n = 48 | n = 67 |
| | Diabetes Mellitus | 54,2 | 60,0 | 58,2 | 78,1 | 72,9 | 44,8 |
| | Hipertención Arterial | 68,8 | 45,7 | 54,5 | 62,5 | 83,3 | 68,7 |
| | Tuberculosis | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,3 | 6,3 | 0,0 |
| | Neoplasias | 18,8 | 28,6 | 29,1 | 25,0 | 10,4 | 28,4 |
| | Cardiopatías | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 31,3 | 0,0 |
| | Colagenopatías | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Psiquiátricos | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| | Epilepsia | 10,4 | 5,7 | 3,6 | 9,4 | 0,0 | 3,0 |

Los resultados epidemiológicos obtenidos a partir del cálculo de razones de probabilidad (razones de momios de prevalencia, RMP), utilizando las prevalencias (porcentaje de casos positivos y negativos) de los indicadores de morbilidad evaluados en las diferentes comunidades de estudio, se presentan en la tabla 28. Es importante señalar que aquellos indicadores que mostraron muy bajas prevalencias en todas las comunidades no fueron considerados en el análisis epidemiológico.

Tabla 28. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los indicadores de morbilidad por comunidad de estudio.

| INDICADORES DE MORBILIDAD | RMP | LC 95% | CHI ² MANTEL-HAESZEL | P < 0,05 |
|--------------------------------------|------|--------------|------------------------------------|----------|
| PADECIMIENTO RESPIRATORIO | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,15 | 0,61 - 2,16 | 0,20 | 0,6514 |
| EL SALTO | 1,48 | 0,80 - 2,77 | 1,76 | 0,1846 |
| JUANACATLÁN | 1,61 | 0,87 - 3,01 | 2,60 | 0,1071 |
| JALISCO SECC II | 1,75 | 0,94 - 3,26 | 3,59 | 0,0582 |
| PUENTE GRANDE | 1,97 | 1,06 - 3,67 | 5,35 | 0,0207 |
| PADECIMIENTO GASTROINTESTINAL | | | | |
| EL SALTO | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,59 | 0,8 - 8,83 | 3,13 | 0,0766 |
| LA COFRADÍA | 3,09 | 0,99 - 10,3 | 4,69 | 0,0300 |
| JUANACATLÁN | 3,35 | 1,08 - 11,07 | 5,53 | 0,0187 |
| PUENTE GRANDE | 3,62 | 1,18 - 11,86 | 6,41 | 0,0114 |
| JALISCO SECC II | 4,46 | 1,48 - 14,33 | 9,23 | 0,0024 |
| PADECIMIENTO DERMATOLÓGICO | | | | |
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,42 | 0,64 - 3,15 | 0,86 | 0,3533 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,79 | 0,83 - 3,89 | 2,57 | 0,1091 |
| EL SALTO | 2,10 | 0,98 - 4,50 | 4,32 | 0,0377 |
| JUANACATLÁN | 3,05 | 1,46 - 6,43 | 10,61 | 0,0011 |
| PUENTE GRANDE | 4,45 | 2,16 - 9,28 | 20,12 | 0,0000 |
| ALTERACIÓN CONJUNTIVA OCULAR | | | | |
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,88 | 0,55 - 6,73 | 1,22 | 0,2688 |

| | | | | |
|----------------------|-------|----------------|-------|--------|
| JUANACATLÁN | 5,68 | 1,92 - 17,94 | 13,39 | 0,0003 |
| LA COFRADÍA | 5,68 | 1,92 - 17,94 | 13,39 | 0,0003 |
| EL SALTO | 6,68 | 2,29 - 20,90 | 16,75 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 36,88 | 12,85 - 114,04 | 80,85 | 0,0000 |

OBESIDAD

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|------|-------|
| JUANACATLÁN | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,10 | 0,43 - 2,86 | 0,05 | 0,825 |
| PUENTE GRANDE | 1,21 | 0,48 - 3,08 | 0,19 | 0,664 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,21 | 0,48 - 3,09 | 0,19 | 0,664 |
| JALISCO SECC II | 1,43 | 0,58 - 3,55 | 0,70 | 0,402 |
| EL SALTO | 2,70 | 1,17 - 6,29 | 6,61 | 0,010 |

ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS

| | | | | |
|--------------------------------|-------|--------------|-------|-------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| PUENTE GRANDE | 1,09 | 0,59 - 2,04 | 0,09 | 0,767 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,91 | 1,57 - 5,40 | 13,50 | 0,000 |
| JUANACATLÁN | 3,45 | 1,85 - 6,45 | 17,92 | 0,000 |
| EL SALTO | 7,30 | 3,70 - 14,53 | 40,99 | 0,000 |
| LA COFRADÍA | 19,63 | 8,33 - 47,63 | 68,97 | 0,000 |

HABILIDADES COGNITIVAS

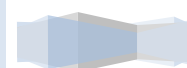
| | | | | |
|--------------------------------|-------|--------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 5,70 | 2,94 - 11,12 | 32,48 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 6,80 | 3,48 - 13,38 | 38,92 | 0,0000 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 8,20 | 4,15 - 16,33 | 46,02 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 16,35 | 7,71 - 35,18 | 71,90 | 0,0000 |
| EL SALTO | 20,57 | 9,35 - 46,04 | 79,63 | 0,0000 |

APROVECHAMIENTO ESCOLAR

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 1,10 | 0,58 - 2,07 | 0,09 | 0,7623 |
| PUENTE GRANDE | 2,72 | 1,47 - 5,07 | 11,69 | 0,0006 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 3,96 | 2,11 - 7,46 | 21,73 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 4,52 | 2,39 - 8,58 | 25,80 | 0,0000 |
| EL SALTO | 5,19 | 2,72 - 9,95 | 30,27 | 0,0000 |

TRASTORNOS EMOCIONALES

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|------|--------|
| EL SALTO | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,06 | 0,53 - 2,11 | 0,03 | 0,8697 |
| JUANACATLÁN | 1,12 | 0,55 - 2,25 | 0,11 | 0,7412 |
| PUENTE GRANDE | 1,18 | 0,58 - 2,39 | 0,25 | 0,6177 |
| JALISCO SECC II | 1,63 | 0,77 - 3,44 | 1,92 | 0,1659 |
| LA COFRADÍA | 2,70 | 1,17 - 6,29 | 6,61 | 0,0102 |



| ANTECEDENTES PA_DIARREAS | | | | |
|---------------------------------|------|--------------|-------|--------|
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| EL SALTO | 1,18 | 0,34 - 4,14 | 0,08 | 0,7747 |
| JALISCO SECC II | 1,74 | 0,55 - 5,65 | 1,08 | 0,2983 |
| JUANACATLÁN | 2,34 | 0,78 - 7,27 | 2,84 | 0,0922 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,98 | 1,03 - 9,00 | 5,08 | 0,0241 |
| PUENTE GRANDE | 4,42 | 1,59 - 12,87 | 10,58 | 0,0011 |

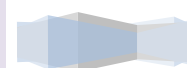
| ANTECEDENTES PA_CEFALÉAS | | | | |
|---------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,97 | 1,01 - 3,82 | 4,64 | 0,0311 |
| LA COFRADÍA | 2,53 | 1,31 - 4,88 | 9,00 | 0,0026 |
| JUANACATLÁN | 2,85 | 1,49 - 5,50 | 11,65 | 0,0006 |
| PUENTE GRANDE | 3,35 | 1,75 - 6,45 | 15,65 | 0,0000 |
| EL SALTO | 5,02 | 2,60 - 9,75 | 28,05 | 0,0000 |

| ANTECEDENTES PA_PIEL | | | | |
|-----------------------------|-------|--------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 4,04 | 1,75 - 9,51 | 13,46 | 0,0002 |
| EL SALTO | 4,43 | 1,93 - 10,39 | 15,59 | 0,0001 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 4,64 | 2,02 - 10,85 | 16,70 | 0,0000 |
| JUANACATLÁN | 5,52 | 2,42 - 12,83 | 21,38 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 17,47 | 7,62 - 41,03 | 66,22 | 0,0000 |

| ANTECEDENTES PA_ESTREÑIMIENTO | | | | |
|--------------------------------------|------|--------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| PUENTE GRANDE | 1,72 | 1,72 - 4,80 | 1,32 | 0,2500 |
| EL SALTO | 4,25 | 1,72 - 10,87 | 12,44 | 0,0004 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 4,93 | 2,00 - 12,50 | 15,65 | 0,0001 |
| JUANACATLÁN | 5,17 | 2,11 - 13,07 | 16,77 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 5,92 | 2,43 - 14,91 | 20,27 | 0,0000 |

| ANTECEDENTES PA_OBESIDAD | | | | |
|---------------------------------|------|--------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 2,11 | 0,63 - 7,42 | 1,79 | 0,1806 |
| JALISCO SECC II | 3,98 | 1,28 - 12,66 | 7,32 | 0,0068 |
| PUENTE GRANDE | 4,46 | 1,48 - 14,33 | 9,23 | 0,0024 |
| LA COFRADÍA | 4,75 | 1,59 - 15,20 | 10,23 | 0,0014 |
| EL SALTO | 9,36 | 3,26 - 28,89 | 25,34 | 0,0000 |

| ANTECEDENTES PA_OJO-OIDO-GARGANTA | | | | |
|--|------|-------------|------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,72 | 0,82 - 3,61 | 2,39 | 0,1223 |
| EL SALTO | 1,99 | 0,96 - 4,15 | 4,05 | 0,0443 |



| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| PUENTE GRANDE | 2,19 | 1,07 - 4,54 | 5,35 | 0,0208 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,87 | 1,41 - 5,87 | 10,10 | 0,0015 |
| JUANACATLÁN | 3,54 | 1,75 - 7,19 | 14,95 | 0,0001 |

ANTECEDENTES PA_ALERGIAS

| | | | | |
|--------------------------------|------|--------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 2,35 | 0,72 - 8,12 | 2,43 | 0,1187 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,84 | 0,89 - 9,56 | 3,89 | 0,0486 |
| EL SALTO | 3,09 | 0,99 - 10,31 | 4,69 | 0,0304 |
| JUANACATLÁN | 6,33 | 2,16 - 19,89 | 15,61 | 0,0001 |
| PUENTE GRANDE | 7,39 | 2,55 - 23,02 | 19,10 | 0,0000 |

ANTECEDENTES PA_INFECIOSOS

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,32 | 0,73 - 2,40 | 0,98 | 0,3228 |
| JUANACATLÁN | 1,91 | 1,05 - 3,49 | 5,10 | 0,0239 |
| PUENTE GRANDE | 2,47 | 1,34 - 4,56 | 9,73 | 0,0181 |
| EL SALTO | 2,58 | 1,40 - 4,79 | 10,66 | 0,0011 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 3,27 | 1,74 - 6,17 | 16,01 | 0,0001 |

ANTECEDENTES HF_DIABETES

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 1,43 | 0,79 - 2,60 | 1,62 | 0,2030 |
| EL SALTO | 1,69 | 0,93 - 3,07 | 3,38 | 0,0658 |
| LA COFRADÍA | 1,83 | 1,01 - 3,35 | 4,51 | 0,0336 |
| JALISCO SECC II | 3,30 | 1,76 - 6,25 | 16,21 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 4,33 | 2,24 - 8,43 | 23,00 | 0,0000 |

ANTECEDENTES HF_HTA

| | | | | |
|--------------------------------|------|--------------|------|--------|
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| EL SALTO | 1,43 | 0,79 - 2,20 | 1,6 | 0,2042 |
| PUENTE GRANDE | 1,57 | 0,88 - 2,82 | 2,7 | 0,1033 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,61 | 1,41 - 4,86 | 10,8 | 0,0010 |
| JUANACATLÁN | 2,60 | 1,41 - 4,86 | 10,8 | 0,0010 |
| JALISCO SECC II | 5,73 | 2,85 - 11,65 | 29,7 | 0,0000 |

ANTECEDENTES HF_NEOPLASIA

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 2,11 | 0,87 - 5,21 | 3,3 | 0,0714 |
| PUENTE GRANDE | 3,00 | 1,28 - 7,18 | 7,8 | 0,0053 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 3,50 | 1,51 - 8,30 | 10,5 | 0,0012 |
| LA COFRADÍA | 3,68 | 1,59 - 8,69 | 11,4 | 0,0007 |
| EL SALTO | 3,70 | 1,59 - 8,69 | 11,4 | 0,0007 |

En el grupo de indicadores de padecimientos actuales identificados en la población infantil durante las exploraciones clínicas (indicadores sombreados en azul, tabla 28), se puede observar que los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca tuvieron la mejor condición respiratoria con riesgo nulo (1,0), comparados con el resto de las comunidades en las cuales las RMP rebasaron la unidad. No obstante, en las comunidades de La Cofradía, El Salto, Juanacatlán y Jalisco Secc. II, las RMP obtenidas (1,15; 1,48; 1,61; 1,75) no resultaron significativamente diferentes ($p = 0,6514$; $0,1846$; $0,1071$; $0,0582$) a Jardines de la Barranca (RMP = 1,0), lo que representa un riesgo muy bajo (no significativo) de problemas respiratorios en dichas comunidades. Por el contrario, los niños de la comunidad de Puente Grande, tuvieron dos veces más riesgo (RMP = 1,97; $p = 0,0207$) de padecer problemas respiratorios que los niños de Jardines de la Barranca que mostraron la mejor condición.

En el caso de los padecimientos gastrointestinales, la población infantil de la comunidad de El Salto presentó la mejor condición con una RMP de 1,0, mientras que los niños de las comunidades de La Cofradía, Juanacatlán, Puente Grande y Jalisco Secc. II (ésta con la peor condición), mostraron tres a cuatro veces más riesgo (RMP = 3,09; 3,35; 3,62; 4,46) de sufrir padecimientos gastrointestinales que El Salto, con una diferencia estadísticamente significativa para las cuatro comunidades ($p = 0,0300$; $0,0187$; $0,0114$; $0,0024$). En el caso de la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca, se observó un riesgo dos veces mayor de padecer problemas gastrointestinales que los niños de El Salto (RMP = 2,59), sin embargo, la diferencia entre ambas comunidades no resultó estadísticamente significativa ($p = 0,0766$).

En lo que se refiere a los padecimientos dermatológicos, la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, mostró la mejor condición (RMP = 1,0), mientras que los niños de las comunidades de El Salto, Juanacatlán y Puente Grande (con el mayor riesgo), presentaron respectivamente dos, tres

y cuatro veces más riesgo (RMP = 2,10; 3,05; 4,45; $p = 0,0377$; 0,0011; 0,0000) de padecer problemas en la piel que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II. Los riesgos de padecer padecimientos dermatológicos en la población infantil de las comunidades de La Cofradía y Jardines de la Barranca (RMP = 1,42; 1,79) no fueron significativos ($p = 0,3533$; 0,1091).

Los mayores riesgos de presentar alteraciones en las conjuntivas oculares (cinco, seis y más de 30 veces), se identificaron en las comunidades de Juanacatlán, La Cofradía, El Salto y Puente Grande (mostró la peor condición y el más alto riesgo) con RMP = 5,68; 5,68; 6,68; 36,88 respectivamente, teniendo como referente a los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, los cuales mostraron la mejor condición para dicho indicador con diferencias altamente significativas con respecto a las comunidades arriba mencionadas ($p = 0,0003$; 0,0003; 0,0000; 0,0000). Por el contrario, la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca, obtuvo una RMP de 1,88 que no representó un riesgo significativo ($p = 0,2688$) respecto a los niños de la comunidad Jalisco Secc. II.

En el caso de la obesidad, los niños de la comunidad de El Salto, presentaron casi tres veces más riesgo (RMP = 2,7; $p = 0,010$) de padecer dicho problema de salud con respecto a los niños de la comunidad de Juanacatlán que no presentaron riesgo de obesidad (RMP = 1,0). El resto de las comunidades (La Cofradía, Puente Grande, Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II) tuvieron RMP mayores a 1,0 (RMP = 1,10; 1,21; 1,21; 1,43), pero no mostraron una diferencia estadísticamente significativa respecto a la comunidad que tuvo la mejor condición ($p = 0,825$; 0,664; 0,664; 0,402), por lo que es posible considerar que el riesgo de obesidad en tales comunidades es muy bajo y no representativo.

La población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, no presentó riesgo por la presencia de alteraciones hematológicas (RMP = 1,0), mostrando la mejor condición en este indicador. Asimismo, los niños de la comunidad de Puente Grande, con una RMP = 1,09 tampoco presentaron un riesgo significativo por

la presencia de dichos problemas hematológicos ($p = 0,767$). Por el contrario, la población infantil de las comunidades de Juanacatlán y Jardines de la Barranca, manifestaron 3 veces más riesgo de padecer problemas hematológicos que los niños de la Jalisco Secc. II (RMP = 2,91; 3,45; $p = 0,000$); pero de manera aún más preocupante, los niños de las comunidades de El Salto y La Cofradía, mostraron siete y veinte veces más riesgo de padecer dichas alteraciones hematológicas (RMP = 7,3; 19,6; $p = 0,000$), que la población infantil que se encontró en la mejor condición.

Los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, no mostraron riesgo por baja capacidad intelectual atribuible a la disminución de habilidades cognitivas (RMP = 1,0), mientras que los niños de las comunidades de Juanacatlán, Puente Grande y Jardines de la Barranca, si mostraron un alto riesgo (RMP = 5,70; 6,80; 8,20; $p = 0,000$) por baja capacidad intelectual (disminución significativa de habilidades cognitivas) respecto a los niños de la comunidad Jalisco Secc. II. No obstante lo anterior, las comunidades de La Cofradía y El Salto, manifestaron el mayor problema, con un riesgo dieciséis y veinte veces mayor de presentar una baja capacidad intelectual en su respectiva población infantil (RMP = 16,35; 20,57; $p = 0,000$).

Respecto al indicador de aprovechamiento escolar, los niños de la comunidad Jalisco secc. II, mostraron la mejor condición sin presentar riesgo (RMP = 1,0) por bajo aprovechamiento escolar. Asimismo, los niños de la comunidad de Juanacatlán, con una RMP = 1,10 tampoco presentaron un riesgo significativo ($p = 0,7623$) para dicho problema. Por otro lado, los niños de las comunidades de Puente Grande (RMP = 2,72; $p = 0,0006$), Jardines de la Barranca (RMP = 3,96; $p = 0,0000$), La Cofradía (RMP = 4,52; $p = 0,0000$) y El Salto (RMP = 5,19; $p = 0,0000$), mostraron tres a cinco veces más riesgo de tener un bajo aprovechamiento escolar.

En los trastornos emocionales evaluados a través de la manifestación de trastornos del sueño, solo los niños de la comunidad de La Cofradía, mostraron un riesgo significativamente mayor (RMP = 2,70; $p = 0,0102$) en

relación a los niños de El Salto que no presentaron riesgo (RMP = 1,0) en este indicador. El resto de las comunidades (Jardines de la Barranca, Juanacatlán, Puente Grande y Jalisco Secc. II) presentaron riesgos muy bajos (1,06; 1,12; 1,18; 1,63) y no significativos ($p = 0,8697$; $0,7412$; $0,6177$; $0,1659$) en relación a la población infantil que tuvo la mejor condición.

Siguiendo con los problemas de salud que han cursado con mayor frecuencia las poblaciones infantiles de estudio (indicadores antecedentes patológicos sombreados en morado, tabla 28), se observó un riesgo cuatro veces mayor de padecer diarreas (RMP = 4,42; $p = 0,0011$) en los niños de la comunidad de Puente Grande y tres veces mayor en la población infantil de Jardines de la Barranca (RMP = 2,98; $p = 0,0241$). En las otras comunidades (El Salto, Jalisco Secc. II y Juanacatlán) los riesgos por diarreas fueron muy bajos (RMP = 1,18; 1,74; 2,34), y sin significancia estadística respecto a la población infantil de La Cofradía que presentó la mejor condición y por lo tanto no manifestó riesgo para dicho problema de salud (RMP = 1,0).

En el caso de las cefaleas, los niños de las comunidades de Jardines de la Barranca, La Cofradía, Juanacatlán, Puente Grande y El Salto, presentaron respectivamente, dos, tres y cinco veces más riesgo de padecer cefaleas (RMP = 1,97; 2,53; 2,85; 3,35; 5,02) que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II (RMP = 1,0), siendo dichos riesgos estadísticamente significativos ($p = 0,0311$; $0,0026$; $0,0006$; $0,0000$).

Los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, no presentaron riesgo por antecedentes de padecimientos de la piel (RMP = 1,0), pero los niños de las comunidades de La Cofradía, El Salto, Jardines de la Barranca y Juanacatlán, mostraron respectivamente, cuatro a cinco veces más riesgo de padecer este tipo de problemas (RMP = 4,04; 4,43; 4,64; 5,52; $p = 0,0002$; $0,0001$; $0,0000$); no obstante, la población infantil que resultó con el mayor riesgo dermatológico (RMP = 17,47; $p = 0,0000$) fue la de Puente Grande.

En cuanto a los antecedentes de estreñimiento en las poblaciones de estudio, los niños de las comunidades de El Salto, Jardines de la Barranca, Juanacatlán y La cofradía, presentaron los mayores riesgos (RMP = 4,25; 4,93; 5,17; 5,92; $p = 0,0004$; 0,0001; 0,0000) comparados con los niños de la comunidad Jalisco Secc. II (RMP = 1,0). La población infantil de Puente Grande, mostró una RMP de 1,72; sin embargo, ésta no fue estadísticamente significativa ($p = 0,2500$).

Los antecedentes de obesidad, mostraron el mayor riesgo (nueve veces más) de padecer dicho problema nutricional en la población infantil de la comunidad de El Salto (RMP = 9,36; $p = 0,0000$), seguida por las comunidades Jalisco Secc. II (RMP = 3,98; $p = 0,0068$), Puente Grande (RMP = 4,46; $p = 0,0024$) y La Cofradía (RMP = 4,75; $p = 0,0014$). Los niños de la comunidad de Juanacatlán, aunque presentaron una RMP de 2,11 para antecedentes de obesidad, dicho riesgo no fue significativo ($p = 0,1806$) comparado con los niños de Jardines de la Barranca cuya RMP fue igual a 1,0 (cero riesgo).

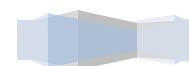
La comunidad Jalisco Secc. II, presentó la mejor condición para los antecedentes patológicos de ojo-oído-garganta (RMP = 1,0). Asimismo, los niños de La Cofradía, mostraron un riesgo bajo y no significativo para dichos antecedentes patológicos (RMP = 1,72; $p = 0,1223$); pero los niños de las comunidades de El Salto, Puente Grande, Jardines de la Barranca y Juanacatlán, manifestaron un riesgo dos a tres veces mayor (RMP = 1,99; $p = 0,0443$; RMP = 2,19; $p = 0,0208$; RMP = 2,87; $p = 0,0015$; RMP = 3,54; $p = 0,0001$) de presentar problemas de esta índole.

Respecto a los antecedentes de alergias, nuevamente los niños de la comunidad Jalisco secc. II, tuvieron la mejor condición, con un riesgo nulo (RMP = 1,0) para dicho problema de salud. Por el contrario, los niños de las comunidades de Jardines de la Barranca y El Salto, mostraron tres veces más riesgo por antecedentes de alergias (RMP = 2,84; $p = 0,0486$; RMP = 3,09; $p = 0,0304$) que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II; mientras

que los niños de Juanacatlán y Puente Grande presentaron los mayores riesgos (seis y siete veces más) para dicho indicador (RMP = 6,33; $p = 0,0001$; RMP = 7,39; $p = 0,0000$).

Los antecedentes de padecimientos infecciosos presentaron los mayores riesgos en las comunidades de Juanacatlán (RMP = 1,91; $p = 0,0239$), Puente Grande (RMP = 2,47; $p = 0,0181$), El Salto (RMP = 2,58; $p = 0,0011$) y Jardines de la Barranca (RMP = 3,27; $p = 0,0001$), en comparación con la comunidad Jalisco Secc. II que mostró la mejor condición (RMP = 1,0). La comunidad de La Cofradía tuvo un riesgo por antecedentes de padecimientos infecciosos muy bajo y no significativo en relación a la comunidad Jalisco Secc. II (RMP = 1,32; $p = 0,3228$).

Finalmente, en los últimos tres indicadores de morbilidad relacionados con los antecedentes patológicos heredofamiliares identificados en las comunidades de estudio, podemos observar a las comunidades de La Cofradía (RMP = 1,83; $p = 0,0336$), Jalisco secc. II (RMP = 3,30; $p = 0,0000$) y Puente Grande (RMP = 4,33; $p = 0,0000$) con un riesgo dos, tres y cuatro veces mayor de tener familiares con diabetes mellitus. Asimismo, las comunidades de Jardines de la Barranca, Juanacatlán y Jalisco Secc. II, muestran los mayores riesgos (de tres a seis veces más) de tener familiares que padecen hipertensión arterial (RMP = 2,61; 2,60; 5,73; $p = 0,0010$; 0,0000 respectivamente); y las comunidades de Puente Grande, Jardines de la Barranca, La Cofradía y El Salto, muestran tres y cuatro veces más riesgo de tener familiares con algún tipo de neoplasia (RMP = 3,00; 3,50; 3,68; 3,70; $p = 0,0053$; 0,0012; 0,0007 respectivamente).



5.7.2. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores determinantes biológicos (DB) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas.

El análisis comparativo de las prevalencias obtenidas para los indicadores de exposición a agentes infecciosos entre las diferentes comunidades estudiadas (Tabla 29), muestran a la población infantil de la comunidad de estudio de Puente Grande con las mayores prevalencias de exposición a patógenos nasales (35%), así como a patógenos faríngeos (26%). Respecto a la exposición a patógenos intestinales, fueron los niños de la comunidad de Juanacatlán los que presentaron la mayor prevalencia (69%).

Tabla 29. Resultados de las prevalencias de exposición a agentes infecciosos en las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE EXPOSICIÓN A AGENTES INFECCIOSOS | | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 46 | n = 42 | n = 55 | n = 42 | n = 59 | n = 64 |
| ANÁLISIS NASOFARÍNGEO (EXUDADOS) | % Patógenos nasales | 27,7 | 21,4 | 31,7 | 34,9 | 32,2 | 15,6 |
| | % Patógenos faríngeos | 13,0 | 20,9 | 1,8 | 25,6 | 20,3 | 13,4 |

| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 35 | n = 25 | n = 50 | n = 22 | n = 33 | n = 61 |
| ANÁLISIS INTESTINAL (HECES) | % Patógenos patógenos intestinales | 68,6 | 28,0 | 60,0 | 54,5 | 18,2 | 23,0 |

Los resultados de la exposición a agentes tóxicos (Tabla 30), mostraron a la población infantil de la comunidad de Juanacatlán con las mayores prevalencias de exposición a plomo (94%) y a ác. mucónico (74%). Por otro lado, los niños de la comunidad de El Salto, tuvieron las mayores prevalencias de exposición a cadmio (98%) y COP totales (81%), mientras que la comunidad de Puente Grande presentó el mayor porcentaje de niños expuestos a mercurio (60%), la comunidad de La Cofradía, presentó el mayor porcentaje de exposición infantil a arsénico (45%) y la comunidad Jalisco Secc. II, presentó la mayor prevalencia de exposición infantil a flúor (48%).

Tabla 30. Resultados de las prevalencias de exposición a agentes tóxicos identificadas en la población infantil de las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DE EXPOSICIÓN A AGENTES TÓXICOS | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|----------|---------------|-----------------|-------------------------|
| | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | PUENTE GRANDE | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 46 | n = 33 | n = 53 | n = 35 | n = 45 | n = 72 |
| INORGÁNICOS | FLÚOR (% > 1,5 mg/l) | 32,3 | 24,1 | 29,7 | 9,6 | 47,5 | 13,8 |
| | ARSÉNICO (% > 25,0 µg/g Creatinina) | 40,5 | 45,2 | 34,1 | 29,7 | 30,7 | 3,0 |
| | CADMIO (% > 0,2 µg/l) | 71,7 | 84,3 | 97,8 | 77,4 | 32,6 | 69,0 |
| | MERCURIO (% > 1,5 µg/l) | 33,3 | 34,4 | 55,1 | 59,5 | 4,9 | 14,5 |
| | PLOMO (% > 5,0 µg/dl) | 93,8 | 47,2 | 46,7 | 35,7 | 26,1 | 29,8 |
| ORGÁNICOS | ÁC. MUCÓNICO (% > 500,0 µg/g Creatinina) | 73,7 | 59,2 | 61,9 | 42,8 | 60,9 | 37,5 |
| | COP TOTALES (% > LD = 0,3 _ng/l) | 75,0 | 35,3 | 80,6 | 73,5 | 28,0 | 21,8 |



Los resultados del análisis estadístico realizado a los datos que arrojaron los datos toxicológicos de las diferentes comunidades de estudio de presentan en la tabla 31.

Tabla 31. Resultados del análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de los análisis toxicológicos realizados a la población infantil de las diferentes comunidades de estudio

| | TÓXICO AMBIENTAL | SITIOS DE ESTUDIO | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | VAL REF | VAL REF |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----|-----------|---------|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | | | % > 1,0 |
| COMPUUESTOS INORGÁNICOS | FLÚOR (mg/l) | PUENTE GRANDE | 31 | 31 | 1,11 | 0,38 | 0,48 - 2,39 | 0,91 | 1,11 | 1,33 | 1,44 | 1,72 | 64,5 | 9,6 |
| | | EL SALTO | 37 | 37 | 1,33 | 1,02 | 0,38 - 4,83 | 1,12 | 1,33 | 1,65 | 2,84 | 4,10 | 89,0 | 29,7 |
| | | JUANACATLÁN | 34 | 34 | 1,28 | 0,97 | 0,35 - 5,31 | 1,13 | 1,28 | 1,63 | 3,03 | 3,51 | 91,2 | 32,3 |
| | | LA COFRADÍA | 29 | 29 | 1,29 | 1,02 | 0,36 - 4,11 | 1,11 | 1,29 | 1,41 | 3,29 | 3,78 | 86,0 | 24,1 |
| | | JALISCO SECC II | 40 | 40 | 1,40 | 0,72 | 0,47 - 3,28 | 0,86 | 1,40 | 1,96 | 2,26 | 2,70 | 62,5 | 47,5 |
| | | JARDINES DE LA BARRANCA | 65 | 65 | 1,22 | 0,75 | 0,59 - 5,17 | 1,04 | 1,22 | 1,39 | 1,77 | 2,85 | 80,0 | 13,8 |
| | | | | | | | | | | | | | % > 50,0 | % > 25,0 |
| COMPUUESTOS INORGÁNICOS | ARSÉNICO (ug/g Creatinina) | PUENTE GRANDE | 37 | 37 | 17,79 | 13,27 | 3,81 - 75,27 | 8,47 | 17,79 | 26,09 | 31,76 | 34,06 | 2,7 | 29,7 |
| | | EL SALTO | 43 | 41 | 18,00 | 21,92 | 4,50 - 93,43 | 11,50 | 18,00 | 36,09 | 49,71 | 79,15 | 9,7 | 34,1 |
| | | JUANACATLÁN | 47 | 42 | 22,79 | 19,68 | 4,65 - 98,54 | 16,50 | 22,79 | 28,42 | 47,87 | 67,86 | 7,1 | 40,5 |
| | | LA COFRADÍA | 32 | 31 | 23,82 | 22,28 | 5,62 - 96,49 | 13,70 | 23,82 | 36,73 | 58,94 | 74,37 | 19,4 | 45,2 |
| | | JALISCO SECC II | 46 | 26 | 18,18 | 15,71 | 4,48 - 72,78 | 15,39 | 18,18 | 28,91 | 45,75 | 50,78 | 7,69 | 30,7 |
| | | JARDINES DE LA BARRANCA | 73 | 69 | 8,62 | 6,54 | 2,42 - 35,38 | 5,64 | 8,62 | 12,86 | 17,99 | 23,09 | 0,0 | 3,0 |
| | | | | | | | | | | | | | % > 5,0 | % > 10,0 |
| COMPUUESTOS INORGÁNICOS | PLOMO (ug/dl) | PUENTE GRANDE | 42 | 42 | 4,53 | 2,09 | 1,63 - 10,11 | 3,65 | 4,53 | 6,03 | 7,18 | 9,28 | 35,7 | 4,7 |
| | | EL SALTO | 62 | 62 | 4,90 | 2,70 | 1,96 - 16,96 | 3,48 | 4,90 | 6,42 | 8,70 | 10,45 | 46,7 | 6,4 |
| | | JUANACATLÁN | 49 | 49 | 7,82 | 1,75 | 3,43 - 11,78 | 6,79 | 7,82 | 8,97 | 10,15 | 10,47 | 93,8 | 14,3 |
| | | LA COFRADÍA | 36 | 36 | 4,80 | 2,13 | 2,89 - 9,72 | 3,75 | 4,80 | 7,28 | 8,47 | 9,44 | 47,2 | 0,0 |
| | | JALISCO SECC II | 50 | 46 | 3,50 | 2,68 | 1,72 - 15,18 | 2,65 | 3,50 | 5,08 | 7,59 | 10,06 | 26,08 | 6,5 |
| | | JARDINES DE LA BARRANCA | 77 | 77 | 4,16 | 2,88 | 1,46 - 15,62 | 3,16 | 4,16 | 5,40 | 8,41 | 11,92 | 29,8 | 7,8 |
| | | | | | | | | | | | | | % > 35,0 | % POSITIVOS |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|----|----|-------|-------|--------------|------|-------|-------|-------|-------|---------|-------------|
| MERCURIO (ug/g Creatinina) | PUENTE GRANDE | 37 | 22 | 6,50 | 10,52 | 2,68 - 42,91 | 3,76 | 6,50 | 12,39 | 27,99 | 29,95 | 4,5 | 59,5 |
| | EL SALTO | 49 | 27 | 3,93 | 2,27 | 1,55 - 10,92 | 2,82 | 3,93 | 5,28 | 6,08 | 9,21 | 0,0 | 55,1 |
| | JUANACATLÁN | 36 | 12 | 3,48 | 20,99 | 1,15 - 74,54 | 2,26 | 3,48 | 7,78 | 25,25 | 48,30 | 8,3 | 33,3 |
| | LA COFRADÍA | 32 | 11 | 4,34 | 27,21 | 1,30 - 93,91 | 2,06 | 4,34 | 10,46 | 23,91 | 58,91 | 9,0 | 34,4 |
| | JALISCO SECC II | 41 | 2 | 8,05 | 6,29 | na | na | na | na | na | na | 0,0 | 4,9 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 69 | 10 | 25,64 | 17,77 | 3,86 - 53,92 | 9,60 | 25,64 | 34,80 | 49,58 | 51,75 | 30,0 | 14,5 |
| | | | | | | | | | | | | % > 3,0 | % POSITIVOS |
| CADMIO (ug/g Creatinina) | PUENTE GRANDE | 31 | 24 | 0,73 | 0,88 | 0,23 - 4,61 | 0,56 | 0,73 | 0,99 | 1,60 | 1,84 | 4,1 | 77,4 |
| | EL SALTO | 46 | 45 | 0,88 | 0,87 | 0,25 - 5,02 | 0,59 | 0,88 | 1,19 | 1,79 | 2,40 | 4,4 | 97,8 |
| | JUANACATLÁN | 46 | 33 | 0,84 | 1,54 | 0,27 - 9,24 | 0,56 | 0,84 | 1,41 | 2,11 | 2,39 | 3,0 | 71,7 |
| | LA COFRADÍA | 32 | 27 | 0,71 | 0,67 | 0,23 - 3,17 | 0,39 | 0,71 | 1,17 | 1,58 | 1,96 | 9,0 | 84,3 |
| | JALISCO SECC II | 46 | 15 | 0,80 | 0,54 | 0,38 - 2,20 | 0,53 | 0,80 | 1,05 | 1,70 | 1,97 | 0,0 | 32,6 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 71 | 49 | 0,67 | 0,55 | 0,36 - 3,03 | 0,50 | 0,67 | 1,00 | 1,47 | 2,06 | 2,0 | 69,0 |

| TÓXICO AMBIENTAL | SITIOS DE ESTUDIO | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | VAL REF | VAL REF |
|------------------|-------------------|---|-----------|---------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | % > 500,0 | % POSITIVOS |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-------------------------|----|------|--------|-------------|------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| ORGÁNICOS VOLÁTILES | ÁC. MUCÓNICO (AM) (ug/g Creatinina) | PUENTE GRANDE | 32 | 21 | 322,77 | 455,94 | 134,71 - 1576,87 | 264,20 | 322,77 | 752,99 | 1212,52 | 1569,31 | 42,8 | 65,6 |
| | | EL SALTO | 48 | 42 | 573,34 | 644,90 | 77,75 - 3027,89 | 342,34 | 573,34 | 1124,45 | 1653,88 | 2021,93 | 61,9 | 87,5 |
| | BENCENO | JUANACATLÁN | 46 | 38 | 716,22 | 572,16 | 177,13 - 2521,01 | 484,60 | 716,22 | 1040,69 | 1847,99 | 1948,15 | 73,7 | 82,6 |
| | | LA COFRADÍA | 32 | 27 | 547,95 | 588,51 | 166,12 - 3012,21 | 321,06 | 547,95 | 844,34 | 983,14 | 1544,28 | 59,2 | 84,3 |
| | JALISCO SECC II | JALISCO SECC II | 36 | 23 | 583,04 | 816,84 | 130,86 - 2997,58 | 405,54 | 583,04 | 1114,97 | 1795,75 | 2858,14 | 60,9 | 63,9 |
| | | JARDINES DE LA BARRANCA | 79 | 72 | 453,07 | 431,39 | 106,38 - 3167,42 | 279,35 | 453,07 | 690,20 | 918,87 | 1173,03 | 37,5 | 91,1 |
| | | | | | | | | | | | | | % > 1,6 | % POSITIVOS |
| | ÁC. HIPÚRICO (AH) (ug/g Creatinina) | PUENTE GRANDE | 35 | 35 | 0,48 | 0,31 | 0,06 - 1,22 | 0,32 | 0,48 | 0,72 | 0,97 | 1,12 | 0,0 | 100,0 |
| | | EL SALTO | 50 | 50 | 0,52 | 0,35 | 0,14 - 1,63 | 0,36 | 0,52 | 0,86 | 1,09 | 1,26 | 2,0 | 100,0 |
| | TOLUENO | JUANACATLÁN | 48 | 48 | 0,66 | 0,45 | 0,05 - 2,10 | 0,37 | 0,66 | 1,02 | 1,22 | 1,50 | 4,1 | 100,0 |
| | | LA COFRADÍA | 32 | 32 | 0,50 | 0,33 | 0,09 - 1,56 | 0,23 | 0,50 | 0,69 | 0,89 | 1,05 | 0,0 | 100,0 |
| | JALISCO SECC II | JALISCO SECC II | 32 | 32 | 0,40 | 0,60 | 0,08 - 2,22 | 0,21 | 0,40 | 0,78 | 1,62 | 2,09 | 12,5 | 100,0 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | | 79 | 79 | 0,36 | 0,38 | 0,01 - 2,11 | 0,17 | 0,36 | 0,54 | 0,85 | 1,16 | 2,5 | 100,0 | |



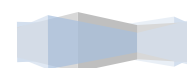
| TÓXICO AMBIENTAL | SITIOS DE ESTUDIO | N | POSITIVOS | MEDIANA | DESV EST | MÍN - MÁX | PC 25 | PC 50 | PC 75 | PC 90 | PC 95 | VAL REF |
|----------------------------------|-------------------------|----|-----------|---------|----------|------------------|--------|--------|---------|---------|---------|-------------|
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |
| ALFA HCH (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 13 | 538,64 | 131,75 | 288,56 - 736,00 | 443,55 | 538,64 | 574,60 | 671,67 | 703,14 | 38,2 |
| | EL SALTO | 62 | 48 | 934,62 | 504,32 | 352,15 - 2914,16 | 620,90 | 934,62 | 1328,71 | 1497,49 | 1762,03 | 77,4 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 34 | 641,6 | 679,82 | 307,04 - 3084,19 | 494,26 | 641,60 | 1093,83 | 1856,09 | 2280,26 | 70,8 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 12 | 765,23 | 227,26 | 415,53 - 1215,71 | 630,12 | 765,23 | 968,92 | 993,24 | 1093,83 | 35,3 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 14 | 514,49 | 578,88 | 305,69 - 2497,57 | 430,87 | 514,49 | 698,55 | 1179,84 | 1739,82 | 28,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 17 | 438,94 | 335,29 | 275,97 - 1592,02 | 385,37 | 438,94 | 565,79 | 945,79 | 1210,78 | 21,8 |
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |
| BETA HCH (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 6 | 215,69 | 376,88 | 185,22 - 1111,01 | 190,81 | 215,69 | 525,62 | 865,94 | 988,48 | 17,7 |
| | EL SALTO | 62 | 2 | 466,12 | na | na | na | na | na | na | na | 3,2 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 3 | 225,96 | 57,05 | 224,10 - 323,84 | 225,03 | 225,96 | 274,90 | 304,26 | 314,05 | 6,3 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 1 | 799,32 | na | na | na | na | na | na | na | 2,9 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |
| GAMA HCH (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 8 | 687,37 | 1452,25 | 143,60 - 4718,58 | 653,86 | 687,37 | 902,11 | 2196,68 | 3457,63 | 23,5 |
| | EL SALTO | 62 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 1 | 1357,38 | na | na | na | na | na | na | na | 2,9 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |
| DDE (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 12 | 183,25 | 221,13 | 54,28 - 817,78 | 107,01 | 183,25 | 246,26 | 502,09 | 657,86 | 35,3 |
| | EL SALTO | 62 | 23 | 212,18 | 320,17 | 72,20 - 1486,0 | 143,67 | 212,18 | 282,23 | 530,74 | 913,63 | 37,1 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 15 | 216,32 | 517,75 | 82,18 - 2141,76 | 150,24 | 216,32 | 452,27 | 689,71 | 1137,43 | 31,3 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 1 | 1565,06 | na | na | na | na | na | na | na | 2,9 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----|--------|--------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------|
| DDT (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 12 | 204,59 | 245,94 | 100,05 - 1023,63 | 168,55 | 204,59 | 228,55 | 359,53 | 664,96 | 35,3 |
| | EL SALTO | 62 | 3 | 327,6 | 832,79 | 117,50 - 1653,46 | 222,55 | 327,60 | 990,53 | 1388,29 | 1520,87 | 4,8 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 9 | 253,72 | 892,83 | 161,05 - 2504,85 | 205,90 | 253,72 | 950,07 | 2120,73 | 2312,79 | 18,8 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 1 | 170,16 | na | na | na | na | na | na | na | 2,9 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 0 | na | na | na | na | na | na | na | na | 0,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 1 | 94,41 | na | na | na | na | na | na | na | 1,3 |
| | | | | | | | | | | | | % POSITIVOS |
| COP TOTALES (ng/g Lípido) | PUENTE GRANDE | 34 | 25 | 845,0 | 934,3 | 54,3 - 4718,6 | 633,4 | 845,0 | 1406,3 | 1668,1 | 2101,6 | 73,5 |
| | EL SALTO | 62 | 50 | 1002,2 | 672,8 | 153,4 - 3463,7 | 732,5 | 1002,2 | 1519,3 | 1912,8 | 2362,3 | 80,6 |
| | JUANACATLÁN | 48 | 36 | 992,1 | 1046,7 | 237,2 - 5627,9 | 632,5 | 992,1 | 1484,2 | 2515,4 | 2797,2 | 75,0 |
| | LA COFRADÍA | 34 | 12 | 839,9 | 1008,1 | 415,5 - 3837,6 | 630,1 | 839,9 | 1323,4 | 2450,5 | 3123,8 | 35,3 |
| | JALISCO SECC II | 50 | 14 | 514,5 | 578,9 | 305,7 - 2497,6 | 430,9 | 514,5 | 698,6 | 1179,8 | 1739,8 | 28,0 |
| | JARDINES DE LA BARRANCA | 78 | 17 | 438,9 | 353,2 | 276,0 - 1684,4 | 385,4 | 438,9 | 565,8 | 945,8 | 1229,3 | 21,8 |

na = no aplica por poca población

En dichos resultados se observa que la mayor concentración promedio de flúor se presentó en la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II con una mediana de 1,40 mg/l. Respecto a la exposición a arsénico, fueron los niños de la comunidad de La Cofradía los que presentaron la mayor concentración promedio con una mediana de 23,82 µg/g de creatinina. La mayor exposición a plomo se identificó en la población infantil de Juanacatlán, la cual mostró una concentración promedio de 7,82 µg/dl (mediana). La mayor concentración de mercurio se presentó en la comunidad de Jardines de la Barranca cuya población infantil mostró una mediana de 25,64 µg/g de creatinina de dicho metal. La mayor concentración de cadmio se presentó en la población infantil de El Salto, la cual tuvo una mediana de 0,88 µg/g de creatinina.

Por otro lado, la mayor exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) se presentó en la población infantil de la comunidad de Juanacatlán, en la



cual el ác. mucónico (benceno) tuvo una concentración promedio de 716,22 µg/g de creatinina (mediana), y el ác. hipúrico (tolueno) una concentración promedio de 0,66 µg/g de creatinina (mediana).

Los resultados de los compuestos orgánicos persistentes totales (COP) mostraron la mayor exposición en la comunidad de El Salto, en la cual los niños resultaron con una concentración promedio de 1002,2 ng/g de lípido (mediana).

Los resultados epidemiológicos obtenidos a partir del cálculo de razones de probabilidad (razones de momios de prevalencia, RMP), utilizando las prevalencias (porcentaje de casos positivos y negativos) de los indicadores determinantes biológicos (DB) evaluados en las diferentes comunidades de estudio, se presentan en la tabla 32.

Tabla 32. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los indicadores del grupo de determinantes biológicos (DB) por comunidad de estudio.

| DETERMINANTES BIOLÓGICOS INDICADORES DE EXPOSICIÓN A AGENTES TÓXICOS E INFECCIOSOS | RMP | LC 95% | CHI ² MANTEL-HAESZEL | P < 0,05 |
|---|-------|--------------|------------------------------------|----------|
| FLÚOR | | | | |
| PUENTE GRANDE | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,47 | 0,57 - 3,78 | 0,75 | 0,3852 |
| LA COFRADÍA | 2,84 | 1,20 - 6,83 | 6,91 | 0,0085 |
| EL SALTO | 3,50 | 1,51 - 8,30 | 10,47 | 0,0012 |
| JUANACATLÁN | 4,24 | 1,84 - 9,95 | 14,51 | 0,0001 |
| JALISCO SECC II | 8,31 | 3,68 - 19,21 | 34,89 | 0,0000 |
| ARSÉNICO | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| PUENTE GRANDE | 8,14 | 2,82 - 25,27 | 21,54 | 0,0000 |
| JALISCO SECC II | 8,54 | 2,96 - 26,44 | 22,79 | 0,0000 |
| EL SALTO | 9,79 | 3,42 - 30,18 | 26,65 | 0,0000 |
| JUANACATLÁN | 13,20 | 4,64 - 40,44 | 36,41 | 0,0000 |

| | | | | |
|--------------------|-------|--------------|-------|--------|
| LA COFRADÍA | 15,55 | 5,48 - 47,52 | 42,45 | 0,0000 |
|--------------------|-------|--------------|-------|--------|

CADMIO

| | | | | |
|--------------------------------|-------|----------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 4,52 | 2,39 - 8,58 | 25,80 | 0,0000 |
| JUANACATLÁN | 5,22 | 2,74 - 10,02 | 30,34 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 6,80 | 3,48 - 13,38 | 38,92 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 10,66 | 5,15 - 22,33 | 53,30 | 0,0000 |
| EL SALTO | 38,58 | 13,42 - 119,47 | 83,00 | 0,0000 |

MERCURIO

| | | | | |
|--------------------------------|-------|---------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 3,35 | 1,08 - 11,07 | 5,53 | 0,0187 |
| JUANACATLÁN | 9,36 | 3,26 - 28,89 | 25,34 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 9,79 | 3,42 - 30,18 | 26,65 | 0,0000 |
| EL SALTO | 23,22 | 8,18 - 71,05 | 59,23 | 0,0000 |
| PUENTE GRANDE | 28,50 | 10,01 - 87,48 | 68,60 | 0,0000 |

PLOMO

| | | | | |
|--------------------------------|-------|---------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,22 | 0,63 - 2,37 | 0,39 | 0,5297 |
| PUENTE GRANDE | 1,60 | 0,84 - 3,07 | 2,33 | 0,1272 |
| EL SALTO | 2,52 | 1,34 - 4,79 | 9,47 | 0,0020 |
| LA COFRADÍA | 2,52 | 1,34 - 4,79 | 9,47 | 0,0020 |
| JUANACATLÁN | 44,59 | 16,31 - 128,9 | 95,85 | 0,0000 |

ÁC. MUCÓNICO (BENCENO)

| | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| PUENTE GRANDE | 1,23 | 0,67 - 2,25 | 0,52 | 0,4724 |
| LA COFRADÍA | 2,35 | 1,28 - 4,31 | 8,78 | 0,0030 |
| JALISCO SECC II | 2,55 | 1,39 - 4,70 | 10,53 | 0,0011 |
| EL SALTO | 2,66 | 1,45 - 2,19 | 11,46 | 0,0007 |
| JUANACATLÁN | 4,64 | 2,44 - 8,89 | 26,17 | 0,0000 |

COP TOTALES

| | | | | |
|--------------------------------|-------|--------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,38 | 0,69 - 2,76 | 0,96 | 0,3283 |
| LA COFRADÍA | 1,91 | 0,98 - 3,75 | 4,13 | 0,0422 |
| PUENTE GRANDE | 10,09 | 5,02 - 20,48 | 53,90 | 0,0000 |
| JUANACATLÁN | 10,64 | 5,27 - 21,70 | 55,95 | 0,0000 |
| EL SALTO | 15,11 | 7,21 - 32,10 | 69,33 | 0,0000 |

PATÓGENOS NASALES

| | | | | |
|-------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,40 | 0,64 - 3,04 | 0,82 | 0,3638 |
| JUANACATLÁN | 2,04 | 0,97 - 4,32 | 4,17 | 0,0410 |
| EL SALTO | 2,47 | 1,19 - 5,16 | 6,98 | 0,0082 |
| JALISCO SECC II | 2,47 | 1,19 - 5,16 | 6,98 | 0,0082 |
| PUENTE GRANDE | 2,95 | 1,44 - 6,13 | 10,34 | 0,0013 |

PATÓGENOS FARÍNGEOS

| | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------|--------|
| EL SALTO | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 2,84 | 0,89 - 9,56 | 3,89 | 0,0486 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,84 | 0,89 - 9,56 | 3,89 | 0,0486 |
| JALISCO SECC II | 4,75 | 1,59 - 15,20 | 10,23 | 0,0014 |
| LA COFRADÍA | 5,05 | 1,70 - 16,09 | 11,26 | 0,0008 |
| PUENTE GRANDE | 6,68 | 2,29 - 20,90 | 16,75 | 0,0000 |

PATÓGENOS INTESTINALES

| | | | | |
|-------------------------|-------|--------------|-------|--------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,36 | 0,65 - 2,87 | 0,76 | 0,3823 |
| LA COFRADÍA | 1,77 | 0,86 - 3,66 | 2,81 | 0,0937 |
| PUENTE GRANDE | 5,57 | 2,79 - 11,20 | 29,39 | 0,0000 |
| EL SALTO | 6,83 | 3,41 - 13,81 | 36,89 | 0,0000 |
| JUANACATLÁN | 10,14 | 4,98 - 20,88 | 52,65 | 0,0000 |

Los resultados del grupo de indicadores de exposición a agentes tóxicos, mostraron que la población infantil de las comunidades de La Cofradía (RMP = 2,84; $p = 0,0085$), El Salto (RMP = 3,50; $p = 0,0012$), Juanacatlán (RMP = 4,24; $p = 0,0001$) y Jalisco Secc. II (RMP = 8,31; $p = 0,0000$), presentaron respectivamente, un riesgo de exposición a flúor (niveles > 1,5 mg/l) tres, cuatro y ocho veces mayor que los niños de la comunidad de Puente Grande que presentaron los más bajos niveles de exposición a dicho tóxico y por lo tanto un riesgo nulo (RMP = 1,0). Los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca, presentaron un riesgo bajo de exposición a flúor (RMP = 1,47), sin embargo no tuvo significancia estadística ($p = 0,3852$)

En lo referente al metaloide arsénico, la población infantil de la comunidad de Jardines de la Barranca mostró la mejor condición, con un riesgo nulo (RMP

= 1,0) de exposición a dicho tóxico. Por el contrario, los niños de las comunidades de Puente Grande, Jalisco Secc. II y El Salto, presentaron respectivamente, ocho, nueve y diez veces más riesgo de exposición a arsénico (niveles > 25,0 µg/g de creatinina) (RMP = 8,14; 8,54; 9,79; p = 0,0000) que la población infantil de Jardines de la Barranca; no obstante, niveles de exposición al metaloide aún mayores, fueron identificados en las comunidades de Juanacatlán (RMP = 13,20; p = 0,0000) y La Cofradía (RMP = 15,55; p = 0,0000), en las cuales los niños presentaron un riesgo de exposición a arsénico trece y dieciséis veces mayor que la población infantil de cero riesgo.

La población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, mostró la mejor condición respecto al cadmio, mostrando un riesgo nulo (RMP = 1,0) por exposición a dicho metal. Por otro lado, los niños de las comunidades de Jardines de la Barranca, Juanacatlán y Puente Grande, presentaron respectivamente, de cinco a siete veces más riesgo de exposición a cadmio (niveles > 0,2 µg/l) (RMP = 4,52; 5,22; 6,80; p = 0,0000) que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, mientras que, de manera preocupante, los niños de las comunidades de La Cofradía (RMP = 10,66; p = 0,0000) y en especial de El Salto (RMP = 38,58; p = 0,0000), presentaron un riesgo por exposición a cadmio, de once y casi cuarenta veces más que los niños de la comunidad que presentó la mejor condición.

Respecto al mercurio, la población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, presentó la mejor condición, mostrando un riesgo nulo (RMP = 1,0) por exposición a dicho metal. Por el contrario, la población infantil de las comunidades de Jardines de la Barranca, Juanacatlán y La Cofradía, presentaron respectivamente, tres, nueve y diez veces más riesgo de exposición a mercurio (niveles > 1,5 µg/l) (RMP = 3,35; 9,36; 9,79; p = 0,0187; 0,0000) que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, mientras que, de manera preocupante, los niños de las comunidades de El Salto (RMP = 23,22; p = 0,0000) y en especial de Puente Grande (RMP = 28,50; p =

0,0000), presentaron un riesgo de exposición a mercurio, veinte y veintiocho veces más que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, que presentó la mejor condición.

La población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, mostró la mejor condición respecto al plomo, mostrando un riesgo nulo ($RMP = 1,0$) por exposición a dicho metal. Asimismo, los niños de las comunidades de Jardines de la Barranca y Puente Grande, presentaron respectivamente, un riesgo de exposición a plomo (niveles $> 5,0 \mu\text{g/dl}$) una y dos veces mayor que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II ($RMP = 1,22; 1,60$); sin embargo, dichas RMP no presentaron significancia estadística ($p = 0,5297; 0,1272$). Por otro lado, los niños de las comunidades de El Salto y La Cofradía ($RMP = 2,52; p = 0,0020$), presentaron un riesgo de exposición a plomo, casi tres veces más que los niños de la comunidad Jalisco Secc. II; pero, con niveles preocupantes, la población infantil de Juanacatlán, mostró un riesgo de exposición a plomo cuarentaicinco veces mayor que la población de cero riesgo ($RMP = 44,59; p = 0,0000$).

En el caso de exposición al ác. tt-mucónico (benceno), los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca, presentaron la mejor condición, presentando un riesgo nulo de exposición a dicho compuesto volátil ($RMP = 1,0$). La población infantil de la comunidad de Puente Grande, presentó un riesgo muy bajo y no significativo ($RMP = 1,23; p = 0,4724$) por exposición a ác. tt-mucónico (benceno) (valores $> 500 \mu\text{g/g}$ de creatinina). Por otro lado, los niños de las comunidades de La Cofradía ($RMP = 2,35; p = 0,0030$), Jalisco Secc. II ($RMP = 2,55; 0,0011$), El Salto ($RMP = 2,66; 0,0007$) y Juanacatlán ($RMP = 4,64; p = 0,0000$), presentaron un riesgo por exposición a tt-mucónico, dos, tres y cinco veces más que los niños de Jardines de la Barranca que mostraron cero riesgo de exposición a dicho compuesto volátil.

Igual que en el caso anterior, los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca, presentaron la mejor condición respecto a la exposición a COP totales, con un riesgo nulo de exposición a dichos compuestos orgánicos

persistentes (RMP = 1,0). La población infantil de la comunidad Jalisco Secc. II, presentó un riesgo muy bajo y no significativo (RMP = 1,38; $p = 0,3283$) por exposición a COP (valores $> 0,3$ ng/l). Por otro lado, los niños de la comunidad de La Cofradía (RMP = 1,91; $p = 0,0422$), manifestaron un riesgo de exposición a dichos pesticidas, dos veces mayor que los niños de Jardines de la Barranca; sin embargo, de manera muy preocupante, las poblaciones infantiles de las comunidades de Puente Grande (RMP = 10,09; $p = 0,0000$), Juanacatlán (RMP = 10,64; $p = 0,0000$) y El Salto (RMP = 15,11; $p = 0,0000$), presentaron riesgos por exposición a COP, diez, once y quince veces más que los niños de la comunidad que mostraron cero riesgo de exposición a dichos tóxicos.

Siguiendo con los indicadores de exposición a agentes infecciosos, los mayores riesgos (dos a tres veces más) de exposición a patógenos nasales se identificaron en la población infantil de las comunidades de Juanacatlán (RMP = 2,04; $p = 0,0410$), El salto (RMP = 2,47; $p = 0,0087$), Jalisco secc. II (RMP = 2,47; $p = 0,0087$) y Puente Grande (RMP = 2,95; $p = 0,0013$), tomando como referente a los niños de la comunidad de Jardines de la Barranca que presentaron cero riesgo para dicha condición (RMP = 1,0). Los niños de La Cofradía, mostraron un riesgo de exposición a patógenos nasales bajo (RMP = 1,40) y no significativo estadísticamente ($p = 0,3638$).

Por otro lado, los niños de las comunidades de Juanacatlán (RMP = 2,84; $p = 0,0486$), Jardines de la Barranca (RMP = 2,84; $p = 0,0486$), Jalisco Secc. II (RMP = 4,75; $p = 0,0014$), La Cofradía (RMP = 5,05; $p = 0,0008$) y Puente Grande (RMP = 6,68; $p = 0,0000$), presentaron respectivamente, tres, cinco y siete veces más riesgo de exposición a patógenos faríngeos que los niños de la comunidad de El Salto (RMP = 1,0).

En lo que respecta a la exposición a patógenos intestinales, los niños de las comunidades de Puente Grande (RMP = 5,57; $p = 0,0000$), El Salto (RMP = 6,83; $p = 0,0000$), y Juanacatlán (RMP = 10,14; $p = 0,0000$), mostraron un alto riesgo (seis, siete y diez veces mayor) de exposición, comparados con

los niños de la comunidad Jalisco Secc. II, quienes presentaron la mejor condición para dicho indicador (RMP = 1,0). Por otra parte, las comunidades de Jardines de la Barranca y La Cofradía, mostraron respectivamente, un riesgo de exposición a patógenos intestinales bajo y no significativo estadísticamente (RMP = 1,36; 1,77; $p = 0,3823, 0,0937$).

5.7.3. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores determinantes sociales (DS) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas.

El análisis comparativo de las prevalencias obtenidas para los indicadores de los determinantes sociales entre las diferentes comunidades estudiadas (Tabla 33), mostraron a la comunidad de estudio Jalisco Secc. II, con las mayores prevalencias en los indicadores de bajos ingresos (55%), calles no pavimentadas (84%), hacinamiento (54%) y la no derechohabencia a ningún sistema de salud (48%).

Por otro lado, la comunidad de estudio de Jardines de la Barranca, obtuvo las mayores prevalencias en los indicadores sociales relacionados con el rezago educativo del padre (31%), el rezago educativo de la madre (28%), la población infantil trabajadora (19%), así como falta de acceso de la población a clínicas de salud gratuitas en su localidad (49%). Cabe señalar que la comunidad de estudio de Juanacatlán, también mostró una alta prevalencia de madres con rezago educativo (28%).

El resto de los determinantes sociales evaluados, tales como la infraestructura de saneamiento, baño sanitario, viviendas con piso de tierra, así como con materiales firmes, presentaron muy bajas prevalencias en todas las comunidades de estudio por lo que no fueron considerados factores sociales de atención prioritaria.

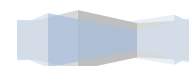


Tabla 33. Resultados de las prevalencias de los determinantes sociales evaluados en las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DETERMINANTES SOCIALES | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|----------|-----------------|-------------------------|
| DETERMINANTES SOCIALES | MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | GUADALAJARA |
| | COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA |
| | TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 30 | n = 21 | n = 45 | n = 26 | n = 51 |
| | % Pob que percibe hasta 2 SM | 40,9 | 33,3 | 40,0 | 54,9 | 31,0 |
| | % Padres con rezago educativo (sin instrucción postprimaria) | 26,3 | 28,6 | 22,2 | 23,1 | 31,1 |
| | % Madres con rezago educativo (sin instrucción postprimaria) | 27,6 | 15,8 | 31,1 | 24,0 | 27,7 |
| | % Pob infantil trabajadora | 10,3 | 10,0 | 15,8 | 13,6 | 19,1 |
| | % Pob sin infraestructura de saneamiento | 13,3 | 4,8 | 8,9 | 2,1 | 2,3 |
| | % Viviendas sin baño sanitario | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 2,0 |
| | % Pob que vive en calles no pavimentadas | 33,5 | 57,9 | 47,6 | 84,0 | 6,1 |
| | % Viviendas con piso de tierra | 6,1 | 4,8 | 2,3 | 0,0 | 6,0 |
| | % Viviendas que no cuentan con materiales firmes | 3,4 | 0,0 | 4,7 | 0,0 | 2,0 |
| | % Viviendas con hacinamiento | 40,0 | 38,1 | 40,0 | 53,8 | 47,0 |
| % Pob no derechohabiente | 17,9 | 27,3 | 27,9 | 47,8 | 19,6 | |
| % Pob que no cuenta con clínicas de salud gratuitas en su localidad | 5,0 | 38,9 | 11,6 | 40,0 | 48,9 | |

Los resultados epidemiológicos obtenidos a partir del cálculo de razones de probabilidad (razones de momios de prevalencia, RMP), utilizando las prevalencias (porcentaje de casos positivos y negativos) de los indicadores de determinantes sociales evaluados en las diferentes comunidades de estudio, se presentan en la tabla 34. Es importante señalar que aquellos indicadores que mostraron muy bajas prevalencias en todas las comunidades de estudio no fueron considerados en el análisis epidemiológico.



Tabla 34. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los determinantes sociales evaluados en las diferentes comunidad de estudio.

| DETERMINANTES SOCIALES | RMP | LC 95% | CHI ² MANTEL-HAESZEL | P < 0,05 |
|-------------------------------------|-------|----------------|------------------------------------|----------|
| BAJOS INGRESOS | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,10 | 0,58 - 2,07 | 0,09 | 0,7623 |
| EL SALTO | 1,48 | 0,80 - 2,77 | 1,76 | 0,1846 |
| JUANACATLÁN | 1,55 | 0,83 - 2,89 | 2,16 | 0,1417 |
| JALISCO SECC II | 2,72 | 1,47 - 5,07 | 11,69 | 0,0006 |
| REZAGO EDUCATIVO DEL PADRE | | | | |
| EL SALTO | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,06 | 0,52 - 2,17 | 0,03 | 0,8659 |
| JUANACATLÁN | 1,25 | 0,62 - 2,51 | 0,44 | 0,5089 |
| LA COFRADÍA | 1,45 | 0,73 - 2,89 | 1,28 | 0,2573 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,59 | 0,81 - 3,16 | 2,07 | 0,1503 |
| REZAGO EDUCATIVO DE LA MADRE | | | | |
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,66 | 0,78 - 3,56 | 1,99 | 0,1583 |
| JUANACATLÁN | 2,04 | 0,97 - 4,32 | 4,17 | 0,0410 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,04 | 0,97 - 4,32 | 4,17 | 0,0410 |
| EL SALTO | 2,36 | 1,13 - 4,94 | 6,23 | 0,0126 |
| TRABAJO INFANTIL | | | | |
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,47 | 0,57 - 3,78 | 0,75 | 0,3853 |
| EL SALTO | 1,71 | 0,69 - 4,33 | 1,58 | 0,2082 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,11 | 0,87 - 5,21 | 3,25 | 0,0714 |
| CALLES NO PAVIMENTADAS | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 8,07 | 3,01 - 22,79 | 24,38 | 0,0000 |
| EL SALTO | 14,46 | 5,46 - 40,45 | 44,53 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 21,63 | 8,15 - 60,72 | 61,82 | 0,0000 |
| JALISCO SECC II | 82,25 | 28,42 - 252,32 | 122,29 | 0,0000 |

| HACINAMIENTO | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|------|--------|
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 1,09 | 0,59 - 2,00 | 0,08 | 0,7724 |
| EL SALTO | 1,09 | 0,59 - 2,00 | 0,08 | 0,7724 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,45 | 0,79 - 2,64 | 1,65 | 0,1991 |
| JALISCO SECC II | 1,92 | 1,05 - 3,50 | 5,13 | 0,0236 |

| NO DERECHOHABIENCIA | | | | |
|--------------------------------|------|-------------|-------|--------|
| JUANACATLÁN | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,15 | 0,52 - 2,50 | 0,13 | 0,7134 |
| LA COFRADÍA | 1,68 | 0,82 - 3,50 | 2,31 | 0,1285 |
| EL SALTO | 1,77 | 0,86 - 3,66 | 2,81 | 0,0937 |
| JALISCO SECC II | 4,21 | 2,11 - 8,44 | 20,25 | 0,0000 |

| NO ACCESO A CLÍNICAS DE SALUD GRATUITAS | | | | |
|--|-------|--------------|-------|--------|
| JUANACATLÁN | 1,00 | | | |
| EL SALTO | 2,59 | 0,80 - 8,83 | 3,13 | 0,0767 |
| LA COFRADÍA | 12,15 | 4,27 - 37,26 | 33,51 | 0,0000 |
| JALISCO SECC II | 12,67 | 4,45 - 38,82 | 34,95 | 0,0000 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 18,25 | 6,44 - 55,77 | 48,87 | 0,0000 |

Empezando con el indicador de bajos ingresos (menos de 2 salarios mínimos), solamente la comunidad de estudio Jalisco Secc. II, presentó tres veces más riesgo (RMP = 2,72; $p = 0,0006$) de contar con bajos ingresos que la comunidad de Jardines de la Barranca, que fue la que mostró la mejor condición económica en comparación con el resto de las comunidades, y por consiguiente, la que presentó un riesgo nulo para este indicador (RMP = 1,0). Por otro lado, las comunidades de La Cofradía, El Salto y Juanacatlán, a pesar de haber presentado RMP mayores a 1,0 (RMP = 1,10; 1,48; 1,55 respectivamente), no mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,7623$; 0,1846; 0,1417) con respecto a la comunidad de Jardines de la Barranca, por lo que, los bajos ingresos, resultaron ser un factor de muy bajo riesgo para estas tres comunidades.



En el indicador de rezago educativo del padre, la comunidad de El Salto, mostró la mejor condición con un riesgo nulo ($RMP = 1,0$) para dicho determinante social, pero ninguna de las comunidades restantes (Jalisco Secc. II, Juanacatlán, La Cofradía y Jardines de la Barranca) mostró un riesgo estadísticamente significativo ($p = 0,8659; 0,5089; 0,2573; 0,1503$), a pesar de haber obtenido RMP mayores ($1,06; 1,25; 1,45; 1,59$) a la comunidad de El Salto. Por el contrario, en el caso del rezago educativo de la madre, si se manifestó un riesgo significativo en las comunidades de Juanacatlán ($RMP = 2,04; p = 0,0410$), Jardines de la Barranca ($RMP = 2,04; p = 0,0410$) y El Salto ($RMP = 2,36; p = 0,0126$), siendo éste dos veces mayor en éstas tres comunidades, en comparación con la comunidad de La Cofradía, la cual presentó la mejor condición para dicho indicador ($RMP = 1,0$). Cabe mencionar, que solamente la comunidad Jalisco Secc. II mostró un riesgo muy bajo y no significativo para el determinante social de rezago educativo de la madre ($RMP = 1,66; p = 0,1586$).

Respecto al indicador de trabajo infantil, ambas comunidades, La Cofradía y Juanacatlán, mostraron la mejor condición con un riesgo nulo ($RMP = 1,0$) para dicho indicador, sin embargo, ninguna de las otras comunidades de estudio que obtuvieron RMP mayores a $1,0$ (Jalisco Secc. II, $1,47$; El Salto, $1,71$; Jardines de la Barranca, $2,11$) presentaron un riesgo estadísticamente significativo para dicho determinante social ($p = 0,3853; 0,2082; 0,0714$), por lo que el riesgo por trabajo infantil en éstas comunidades de estudio, no resultó de alta prioridad.

La comunidad de Jardines de la Barranca, presentó la mejor condición respecto a la pavimentación de calles ($RMP = 1,0$), siendo éste un factor de cero riesgo para dicha comunidad. Por otro lado, la comunidad de Juanacatlán, presentó un riesgo ocho veces mayor de contar con calles no pavimentadas en la localidad ($RMP = 8,07; p = 0,0000$). Mostrando una situación más preocupante, las comunidades de El Salto y La Cofradía, presentaron respectivamente, catorce y veintidós veces más riesgo de

carecer de dicha infraestructura de desarrollo social (RMP = 14,46; 21,63; $p = 0,0000$), pero en una condición extrema, la comunidad Jalisco Secc. II, presentó un riesgo 82 veces mayor de habitar en una zona en la cual prácticamente no se cuenta con calles pavimentadas (RMP = 82,25; $p = 0,0000$), contrastando con la comunidad de Jardines de la Barranca, la cual cuenta con pavimentación en prácticamente todas sus calles.

El indicador de hacinamiento, resultó ser un determinante social con dos veces más riesgo para la comunidad Jalisco Secc. II (RMP = 1,92; $p = 0,0236$) respecto a La Cofradía que fue la comunidad que presentó una mejor condición para dicho determinante social. El resto de las comunidades de estudio (Juanacatlán, El Salto y Jardines de la Barranca) mostraron un riesgo por hacinamiento muy bajo (RMP = 1,09; 1,09; 1,45) y sin significancia estadística ($p = 0,7724$; $0,7724$; $0,1991$).

Finalmente, los determinantes sociales que hacen referencia al acceso a los servicios de salud, manifestaron que la comunidad Jalisco Secc. II, presenta cuatro veces más riesgo de no contar con derechohabencia a algún sistema de salud (IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, IMSS-oportunidades, SSA, otros) para su población (RMP = 4,21; $p = 0,0000$). Asimismo, las comunidades de La Cofradía (RMP = 12,15; $p = 0,0000$), Jalisco Secc. II (RMP = 12,67; $p = 0,0000$) y Jardines de la Barranca (RMP = 18,25; $p = 0,0000$), presentaron doce, trece y dieciocho veces más riesgo de no tener acceso a clínicas de salud gratuitas que brinden atención en su localidad.



5.7.4. Resultados epidemiológicos del grupo de indicadores de determinantes ambientales (DA) evaluados en la población infantil de estudio de las diferentes comunidades seleccionadas.

El análisis comparativo de las prevalencias obtenidas para los indicadores de los determinantes ambientales entre las diferentes comunidades estudiadas (Tabla 35), mostraron a la comunidad de Juanacatlán con las mayores prevalencias en viviendas que presentan problemas por plagas de insectos (100%), en viviendas que aplican insecticidas domésticos para el control de dichas plagas (90%), y en viviendas que practican la quema de basura (59%). Por otro lado, la comunidad de estudio de La Cofradía, presentó las mayores prevalencias en viviendas que sufren de escasez de agua (52%), de las que no cuentan con un buen servicio de recolección de basura (67%) y que colindan con tierras en las que se desarrollan actividades agrícolas (48%).

La comunidad de estudio Jalisco Secc. II, presentó las más altas prevalencias en los determinantes ambientales que tiene que ver con el uso de utensilios de barro vidriado para cocinar y/o almacenar alimentos (36%), así como con la mala práctica del consumo de tabaco en el interior de las viviendas (41%), y con el exceso de polvos adentro y fuera de las viviendas que se localizan en calles no pavimentadas (84%). Asimismo, la comunidad de El Salto, mostró la mayor prevalencia de viviendas que acostumbran el almacenamiento de agua en contenedores abiertos del tipo de piletas, cubetas y tambos (39%).

El resto de los determinantes ambientales evaluados, tales como el uso de leña en las viviendas, el uso de agua embotellada para beber y cocinar alimentos, las inundaciones, el desarrollo de actividades agrícolas y las acciones de control del dengue, presentaron muy bajas prevalencias en todas las comunidades de estudio por lo que no fueron considerados factores ambientales de atención prioritaria.



Tabla 35. Resultados de las prevalencias de los determinantes ambientales evaluados en las diferentes comunidades de estudio.

| PREVALENCIAS (%) DETERMINANTES AMBIENTALES | | | | | | |
|--|--|-------------|----------|-----------------|-------------------------|------|
| MUNICIPIOS | JUANACATLÁN | | EL SALTO | TONALÁ | GUADALAJARA | |
| COMUNIDADES | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | EL SALTO | JALISCO SECC II | JARDINES DE LA BARRANCA | |
| TAMAÑO POBLACIÓN DE ESTUDIO | n = 30 | n = 21 | n = 45 | n = 26 | n = 51 | |
| DETERMINANTES AMBIENTALES | % Pob que emplea leña para cocinar | 3,3 | 13,6 | 7,0 | 3,8 | 3,9 |
| | % Pob que emplea utensilios de barro vidriado para cocinar y/o almacenar alimentos | 30,0 | 28,6 | 28,6 | 36,0 | 31,3 |
| | % Viviendas con individuos que fuman al interior | 10,7 | 10,0 | 15,4 | 40,9 | 35,4 |
| | % Viviendas ubicadas en calles no pavimentadas (polvo) | 35,5 | 57,9 | 47,6 | 84,0 | 6,1 |
| | % Viviendas con plagas de insectos | 100,0 | 95,2 | 89,4 | 92,3 | 96,1 |
| | % Viviendas que aplican insecticidas para combatir las plagas | 90,0 | 85,7 | 85,7 | 77,3 | 84,8 |
| | % Viviendas que sufren escasez de agua | 39,0 | 52,4 | 42,5 | 9,1 | 4,0 |
| | % Viviendas que almacenan agua en piletas, cubetas, tambos, etc. | 37,9 | 9,5 | 38,9 | 12,0 | 19,0 |
| | % Viviendas que no consumen agua embotellada para beber y cocinar | 0,0 | 4,8 | 2,4 | 0,0 | 6,0 |
| | % Viviendas que sufren inundación al interior y/o alrededores | 7,4 | 15,0 | 17,5 | 4,8 | 8,3 |
| | % Viviendas con mal servicio de recolección de basura (1V/S o menos) | 13,8 | 66,7 | 7,0 | 0,0 | 2,0 |
| | % Viviendas que acostumbran la quema de basura | 58,6 | 50,0 | 46,5 | 37,5 | 20,8 |
| | % Viviendas que colindan con tierras de cultivo y/o ganado | 26,7 | 47,6 | 28,2 | 5,0 | 13,3 |
| | % Familias que cultivan y/o trabajan la tierra | 11,1 | 23,8 | 11,4 | 3,8 | 0,0 |
| | % Viviendas con aplicación de insecticidas para control de dengue | 78,9 | 23,5 | 18,2 | 85,7 | 57,9 |
| | % Viviendas con aplicación de gránulos en depósitos de agua para control larvas mosquito | 95,8 | 56,3 | 38,5 | 100,0 | 81,8 |

Los resultados epidemiológicos obtenidos a partir del cálculo de razones de probabilidad (razones de momios de prevalencia, RMP), utilizando las prevalencias (porcentaje de casos positivos y negativos) de los indicadores



de determinantes ambientales evaluados en las diferentes comunidades de estudio, se presentan en la tabla 36. Es importante señalar que aquellos indicadores que mostraron muy bajas o muy altas prevalencias en todas las comunidades no fueron considerados en el análisis epidemiológico.

Tabla 36. Resultados de las razones de momios de prevalencia (RMP) obtenidos para los determinantes ambientales evaluados en las diferentes comunidad de estudio.

| DETERMINANTES AMBIENTALES | RMP | LC 95% | CHI ² MANTEL-HAESZEL | P < 0,05 |
|------------------------------------|-------|----------------|---------------------------------|----------|
| USO DE BARRO VIDRIADO | | | | |
| EL SALTO | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,05 | 0,54 - 2,03 | 0,02 | 0,8758 |
| JUANACATLÁN | 1,10 | 0,57 - 2,12 | 0,10 | 0,7558 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,16 | 0,60 - 2,22 | 0,22 | 0,6426 |
| JALISCO SECC II | 1,45 | 0,76 - 2,75 | 1,46 | 0,2264 |
| TABAQUISMO EN INTERIORES | | | | |
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 1,11 | 0,41 - 3,00 | 0,05 | 0,8180 |
| EL SALTO | 1,59 | 0,63 - 4,05 | 1,14 | 0,2862 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 4,85 | 2,12 - 11,31 | 17,83 | 0,0000 |
| JALISCO SECC II | 6,25 | 2,76 - 14,51 | 25,17 | 0,0000 |
| POLVO EN CALLES | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JUANACATLÁN | 8,81 | 3,30 - 24,82 | 26,99 | 0,0000 |
| EL SALTO | 14,46 | 5,46 - 40,45 | 44,53 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 21,63 | 8,15 - 60,72 | 61,82 | 0,0000 |
| JALISCO SECC II | 82,25 | 28,42 - 252,32 | 122,29 | 0,0000 |
| USO INSECTICIDAS DOMÉSTICOS | | | | |
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,69 | 0,78 - 3,70 | 2,07 | 0,1503 |
| EL SALTO | 1,83 | 0,83 - 4,07 | 2,67 | 0,1020 |
| LA COFRADÍA | 1,83 | 0,83 - 4,07 | 2,67 | 0,1020 |
| JUANACATLÁN | 2,69 | 1,13 - 6,49 | 6,10 | 0,0134 |

QUEMA DE BASURA

| | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 2,31 | 1,18 - 4,54 | 6,91 | 0,0085 |
| LA COFRADÍA | 3,47 | 1,79 - 6,79 | 16,05 | 0,0001 |
| EL SALTO | 3,47 | 1,79 - 6,79 | 16,05 | 0,0001 |
| JUANACATLÁN | 7,16 | 3,57 - 14,48 | 38,37 | 0,0000 |

ESCASEZ DE AGUA

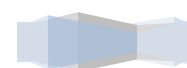
| | | | | |
|-------------------------|-------|--------------|-------|--------|
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 2,11 | 0,61 - 7,59 | 1,73 | 0,1889 |
| JUANACATLÁN | 12,15 | 4,27 - 37,26 | 33,51 | 0,0000 |
| EL SALTO | 14,33 | 5,05 - 43,85 | 39,39 | 0,0000 |
| LA COFRADÍA | 20,58 | 7,26 - 62,91 | 53,93 | 0,0000 |

ALMACENAMIENTO DE AGUA

| | | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------|--------|
| LA COFRADÍA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,23 | 0,47 - 3,26 | 0,2 | 0,6521 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 2,11 | 0,87 - 5,21 | 3,25 | 0,0714 |
| JUANACATLÁN | 5,52 | 2,24 - 12,83 | 21,38 | 0,0000 |
| EL SALTO | 5,75 | 2,53 - 13,37 | 22,62 | 0,0000 |

El uso de utensilios de barro vidriado para cocinar y/o almacenar alimentos, mostró ser una práctica muy homogéneamente distribuida entre las comunidades de estudio, por lo que, a pesar de haber obtenido RMP mayores a 1,0 en las comunidades de La Cofradía, Juanacatlán, Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II (RMP = 1,05; 1,10; 1,16; 1,45), ninguna de éstas resultó significativamente diferente de la comunidad de El Salto ($p = 0,8758; 0,7558; 0,6426; 0,2264$), en la cual, el uso de barro vidriado fue de cero riesgo (RMP = 1,0). De acuerdo a lo anterior, dicho determinante ambiental no resultó ser un factor de atención prioritaria para todas estas comunidades.

Por el contrario, el tabaquismo en el interior de las viviendas, si resultó relevante en las comunidades de Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II, en las cuales se identificó un riesgo cinco y seis veces mayor de llevar a cabo esta práctica nociva dentro de las viviendas (RMP = 4,85; 6,25; $p =$



0,0000). La Comunidad de La Cofradía, no tuvo riesgo para dicho determinante ambiental (RMP = 1,0); y las comunidades de Juanacatlán y El Salto, mostraron riesgos muy bajos y sin significancia estadística (RMP = 1,11; 1,59; $p = 0,8180$; $0,2862$).

El problema ambiental por la presencia de polvo en calles generado fundamentalmente por la falta de pavimentación de las mismas, presentó un riesgo nueve veces mayor en la comunidad de Juanacatlán, catorce veces mayor en El Salto, veintidós veces mayor en La Cofradía y ochenta y dos veces mayor en la comunidad Jalisco Secc. II (RMP = 8,81; 14,46; 21,63; 82,25). Todos los riesgos identificados en dichas comunidades en relación a este determinante ambiental, fueron altamente significativos ($p = 0,0000$), en relación a la comunidad de Jardines de la Barranca, la cual no presentó riesgo (RMP = 1,0) por polvo en calles sin pavimentar.

El uso de insecticidas domésticos para el combate de plagas de insectos en el interior de las viviendas, resultó significativo únicamente en la comunidad de Juanacatlán, en la cual el riesgo para dicho indicador, fue tres veces mayor (RMP = 2,69; $p = 0,0134$) que en la comunidad Jalisco Secc. II, que manifestó una mejor condición (RMP = 1,0). Las comunidades de Jardines de la Barranca, El Salto y La Cofradía, presentaron dos veces más riesgo por uso de insecticidas domésticos al interior de sus viviendas, no obstante dichos valores no tuvieron significancia estadística (RMP = 1,69; 1,83; 1,83; $p = 0,1503$; $0,1020$; $0,1020$).

Por otro lado, la quema de basura, resultó ser un riesgo dos y tres veces mayor en las comunidades Jalisco Secc. II (RMP = 2,31; $p = 0,0085$), La Cofradía y El Salto (RMP = 3,47; $p = 0,0001$), mientras que para la comunidad de Juanacatlán, el riesgo por dicho determinante ambiental fue siete veces mayor (RMP = 7,16; $p = 0,0000$) que en la comunidad de Jardines de la Barranca (RMP = 1,0). Cabe señalar que, a los valores de riesgo obtenidos en estas cuatro comunidades, fueron altamente significativos ($p < 0,01$).

La escasez de agua en la comunidad Jardines de la Barranca no resultó ser un factor de riesgo (RMP = 1,0), y la comunidad Jalisco Secc. II, aunque manifestó un valor de riesgo dos veces mayor, éste no fue estadísticamente significativo (RMP = 2,11; $p = 0,1889$). Por el contrario, el riesgo por este determinante fue altamente significativo en el resto de las comunidades (Juanacatlán, El Salto y La Cofradía), siendo doce, quince y veinte veces mayor que en Jardines de la Barranca (RMP = 12,15; 14,33; 20,58; $p = 0,0000$).

La práctica de almacenamiento de agua en la comunidad de La Cofradía no mostró ser un factor de riesgo (RMP = 1,0), y las comunidades de Jalisco Secc. II y Jardines de la Barranca, aunque obtuvieron valores de riesgo de 1,23 y 2,11 respectivamente, éstos no fueron estadísticamente significativos ($p = 0,6521$; $0,0714$), sin embargo, el riesgo para este determinante ambiental tanto en Juanacatlán (RMP = 5,52; $p = 0,0000$) como en El Salto (RMP = 5,75; $p = 0,0000$), resultó seis veces mayor que en La Cofradía.

A partir de todos los resultados descritos arriba, realizamos un ejercicio de integración por comunidad, construyendo sus respectivos perfiles de prevalencias y riesgos (RMP). En dichos perfiles, los valores de prevalencias, reflejan la condición general que guarda la comunidad en su interior, mientras que los valores de riesgo, reflejan la condición general de una comunidad con respecto a la condición general de las otras comunidades. De acuerdo a esto, es importante señalar que los indicadores que mostraron bajas prevalencias y cero riesgos, o riesgos no significativos simultáneamente, reflejan condiciones generalizadas que no representan problemas de atención prioritaria en la diferentes comunidades de estudio. Por el contrario, los indicadores que tuvieron altas o muy altas prevalencias y riesgos nulos o no significativos, reflejan una condición que sí representan un problema de atención prioritaria e incluso urgente en las comunidades evaluadas. Asimismo, una comunidad que presenta una prevalencia baja para un indicador, pero que tiene un valor de riesgo significativo para el



mismo, muestra una condición que, a pesar de su baja prevalencia al interior, se encuentra en una peor situación que las otras. El valor de riesgo está dado en función de las diferencias que muestra un mismo indicador en las comunidades de estudio, mostrando siempre la mejor y la peor condición, y permitiendo identificar los correspondientes factores de riesgo.

La figura 66, presenta el perfil de prevalencias y riesgos de la comunidad de Puente Grande. En dicho perfil, se observan únicamente los indicadores de morbilidad, siendo un total de diez (33%), los que presentaron los mayores riesgos con respecto al resto de las comunidades de estudio (rombos rojos). Dichos indicadores fueron, los padecimientos respiratorios, la exposición a patógenos nasales y faríngeos, los antecedentes heredofamiliares de diabetes mellitus, los antecedentes de diarreas, los padecimientos dermatológicos, los antecedentes de alergias y problemas de la piel, la exposición a mercurio y las alteraciones de las conjuntivas oculares. Otros doce indicadores (40%), presentaron niveles de riesgo significativos para la comunidad (rombos verde oscuro), siendo los más relevantes los antecedentes de obesidad, la exposición a patógenos intestinales, la disminución de habilidades cognitivas, así como la exposición a cadmio, arsénico y COP. Por otro lado, un solo indicador presentó cero riesgos (3%), y un total de siete mostraron un nivel de riesgos bajos y no significativos (23%), (rombos verde claro).

El perfil de prevalencias y riesgos de la comunidad de El Salto se muestra en la figura 67. En éste perfil, se observan el total de indicadores (salud, sociales y ambientales) evaluados, siendo diez de ellos (22%), los que presentaron los mayores riesgos con respecto a las otras comunidades de estudio (rombos rojos). Dichos indicadores fueron, el rezago educativo de la madre, la obesidad, los antecedentes heredofamiliares de neoplasias, los antecedentes de cefaleas, el bajo aprovechamiento escolar, las prácticas de almacenamiento de agua, la exposición a COP, la disminución de habilidades cognitivas y la exposición a cadmio. Otros veinte indicadores

(44%), presentaron niveles de riesgo significativos en la comunidad (rombos azul oscuro), siendo los más importantes, las alteraciones de las conjuntivas oculares, la exposición a patógenos intestinales, las alteraciones hematológicas, las exposiciones a arsénico y mercurio, la escasez de agua, las calles no pavimentadas y la presencia de polvo en calles. Es importante resaltar que un total de cinco indicadores mostraron cero riesgos (11%), mientras que un total de diez (22%), presentaron riesgos bajos y no significativos (rombos azul claro).

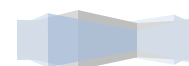
En la comunidad de Juanacatlán (Figura 68), el perfil mostró un total de seis indicadores (13%), que resultaron con los riesgos más altos de todas las comunidades evaluadas (rombos rojos). Dichos indicadores fueron los correspondientes al uso de insecticidas domésticos, antecedentes patológicos de ojo-oido-garganta, la exposición a ác. tt-mucónico (benceno), la quema de basura, la exposición a patógenos intestinales y la exposición a plomo. Otros veintidós indicadores (49%), mostraron niveles de riesgo significativos en la comunidad (rombos café oscuro), siendo los de mayor importancia, la falta de pavimentación y presencia de polvo en calles, la escasez de agua y la exposición a mercurio, COP y arsénico. Por otro lado, un total de cuatro indicadores (9%), resultaron con cero riesgos, y un total de trece (29%), presentaron niveles de riesgos bajos y no significativos (rombos verde claro).

El perfil obtenido para la comunidad de La Cofradía (Figura 69), presentó un total de cinco indicadores (11%), con los riesgos más altos identificados en el conjunto de comunidades de estudio (rombos rojos), siendo éstos, los trastornos emocionales, los antecedentes de estreñimiento, la exposición a arsénico, las alteraciones hematológicas y la escasez de agua. Otros veinte indicadores (44%), resultaron con niveles de riesgo significativos en la comunidad (rombos azul oscuro), siendo los más importantes de éste grupo, la exposición a mercurio y cadmio, la falta de acceso a clínicas de salud gratuitas, la disminución de habilidades cognitivas y la presencia de

polvo y calles no pavimentadas. Por otra parte, es importante señalar que un total de siete indicadores (16%), mostraron cero riesgos, y un total de trece (29%), presentaron niveles de riesgos bajos y no significativos (rombos azul claro).

La comunidad de Jardines de la Barranca (Figura 70), mostró un perfil con un total de dos indicadores (4%), con los mayores niveles de riesgo de todas las comunidades evaluadas (rombos rojos); dichos indicadores fueron, los antecedentes de padecimientos infecciosos y la falta de acceso a clínicas de salud gratuita. Otros veinte indicadores (44%), tuvieron valores de riesgo significativos en ésta comunidad (rombos anaranjado oscuro) entre los cuales sobresalen los antecedentes patológicos de la piel, el tabaquismo, los antecedentes de estreñimiento y la disminución de las habilidades cognitivas. Cabe mencionar que un total de doce indicadores (27%), mostraron cero riesgos, y un total de catorce (31%), mostraron niveles de riesgo bajo y no significativo (rombos anaranjado claro).

El perfil obtenido para la comunidad Jalisco Secc. II (Figura 71), presentó un total de ocho indicadores (18%), con los riesgos más altos identificados en el grupo de comunidades evaluadas (rombos rojos), siendo éstos el hacinamiento, los bajos ingresos, los padecimientos gastrointestinales, los antecedentes heredofamiliares de hipertensión arterial (HTA), el tabaquismo, la exposición a flúor y la falta de pavimentación de calles y el polvo de las mismas. Otros nueve indicadores (20%), mostraron niveles de riesgo significativos en dicha comunidad (rombos morado oscuro), correspondiendo a la exposición a patógenos faríngeos, a la exposición a arsénico y a la falta de acceso a clínicas de salud gratuitas. Por otro lado, un total de diecisiete indicadores (38%), mostraron cero riesgos, y un total de once (24%), mostraron riesgos muy bajos y no significativos (rombos morado claro).



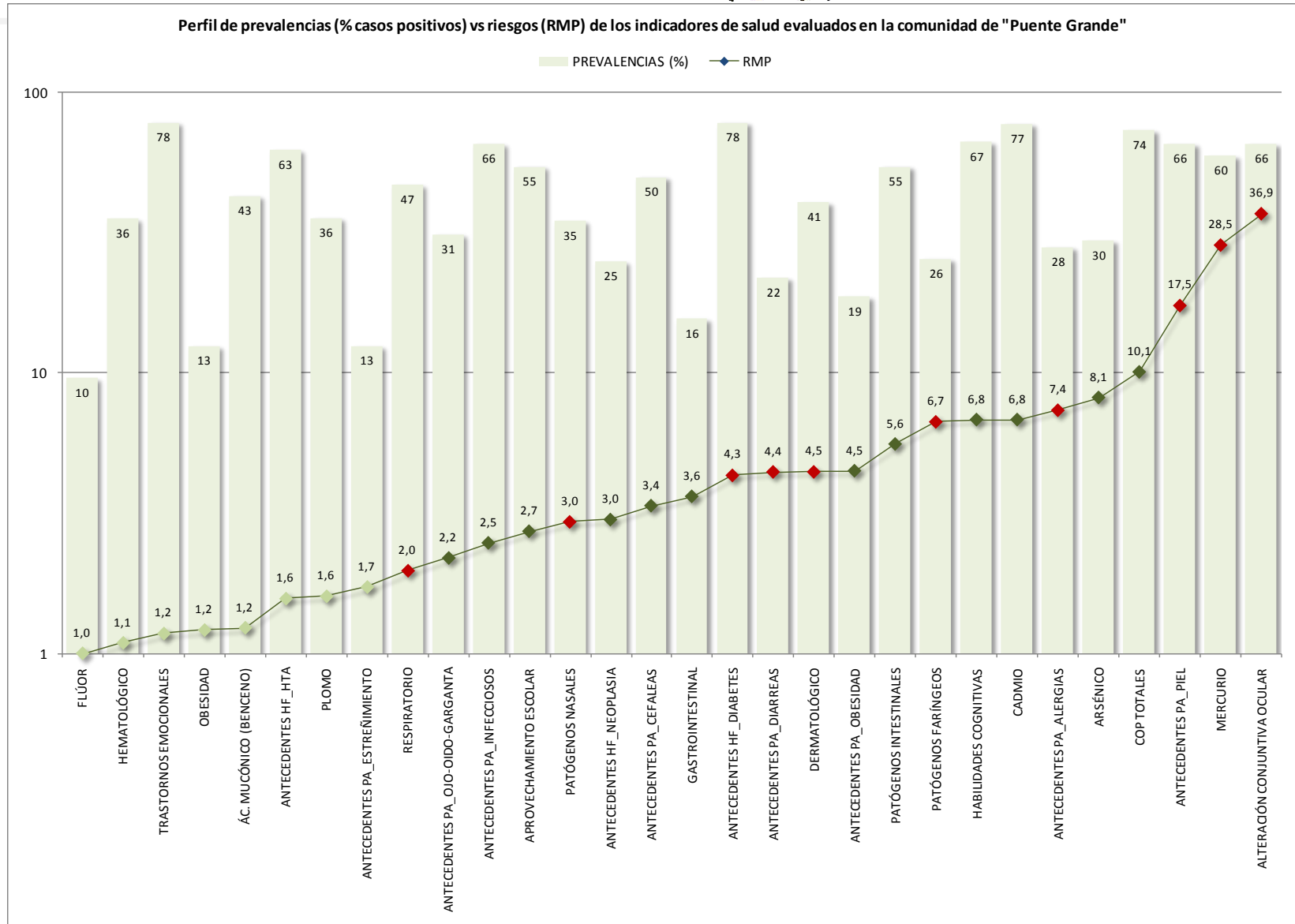


Figura 66. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de Puente Grande.

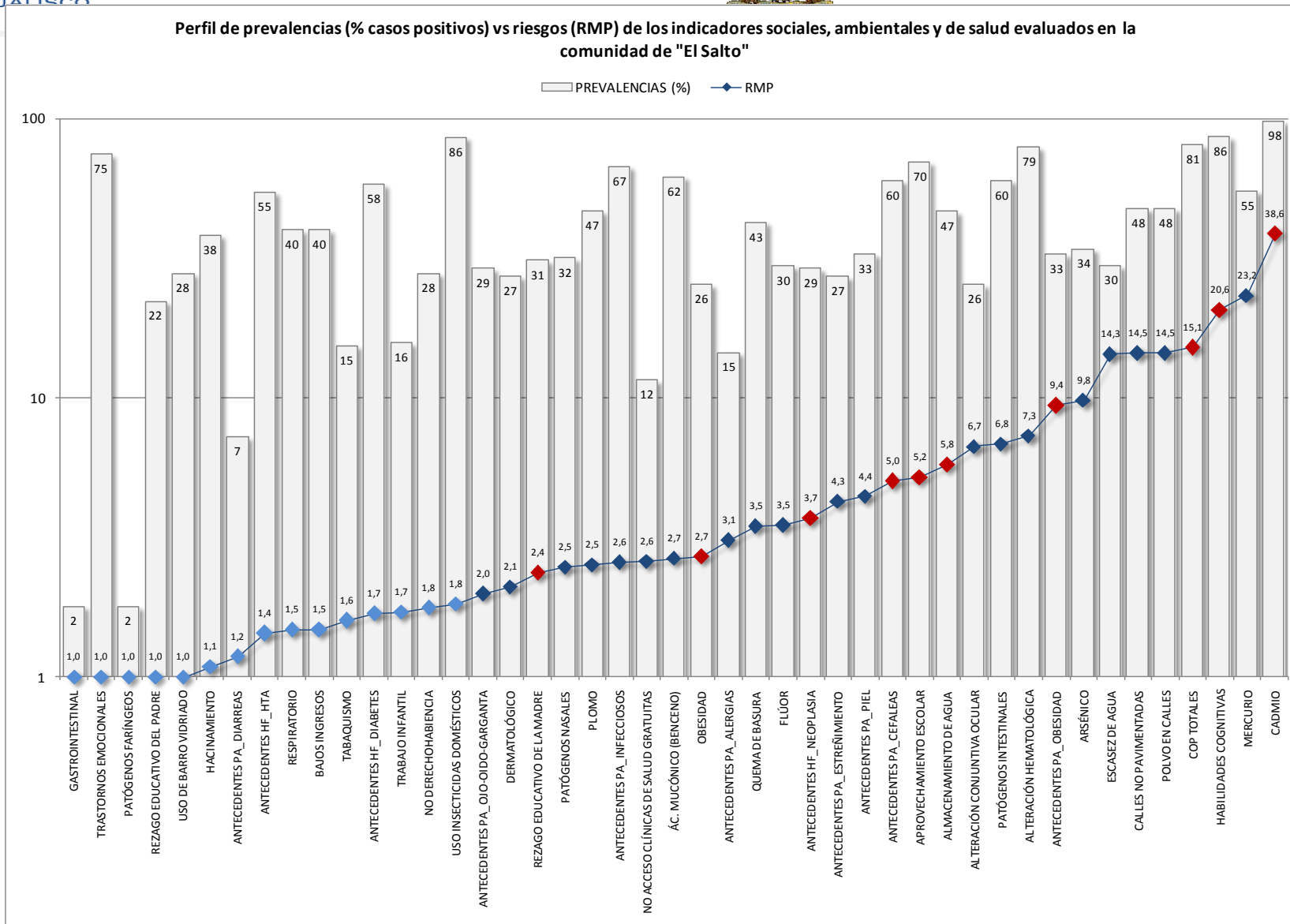


Figura 67. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de El Salto.

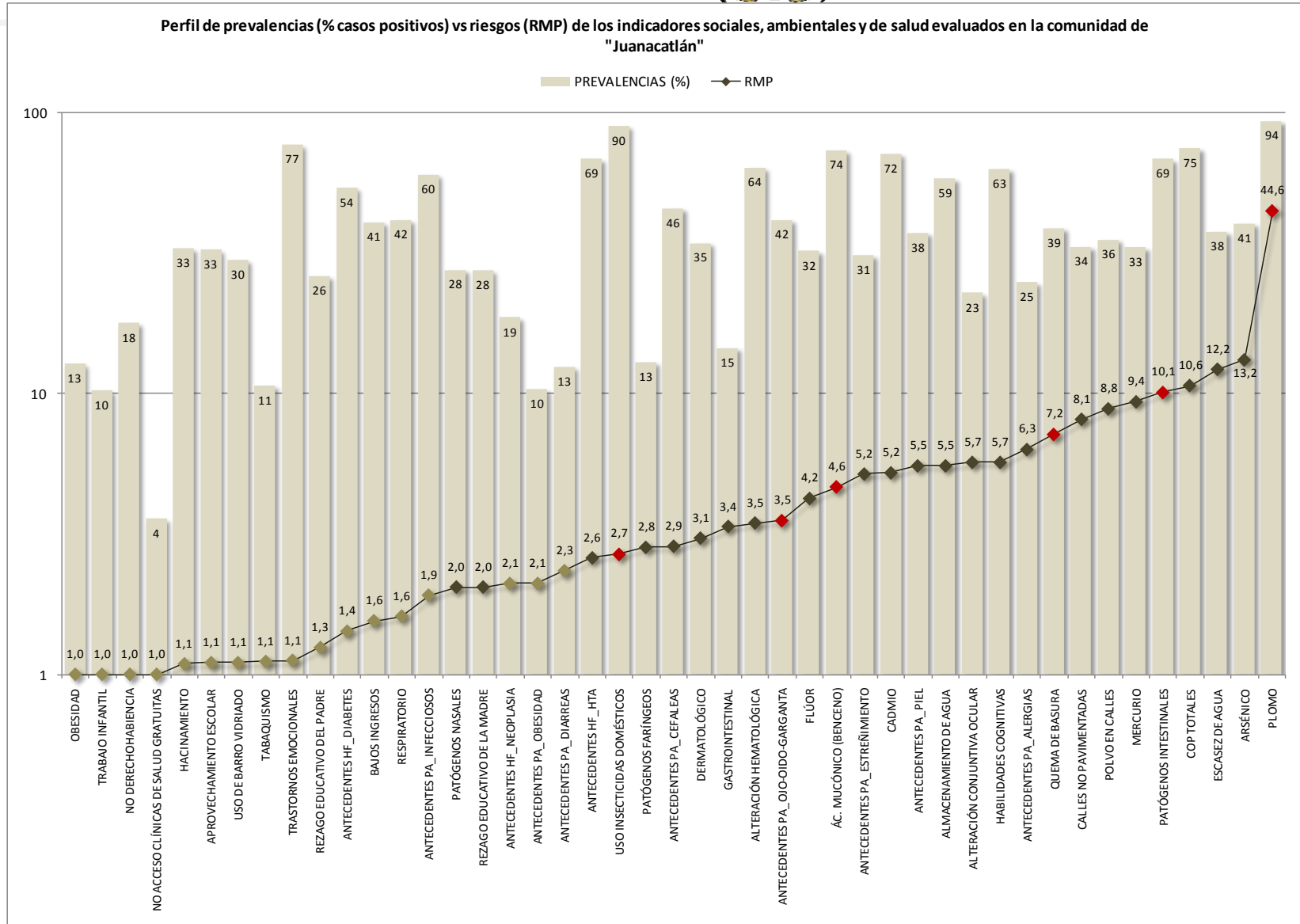
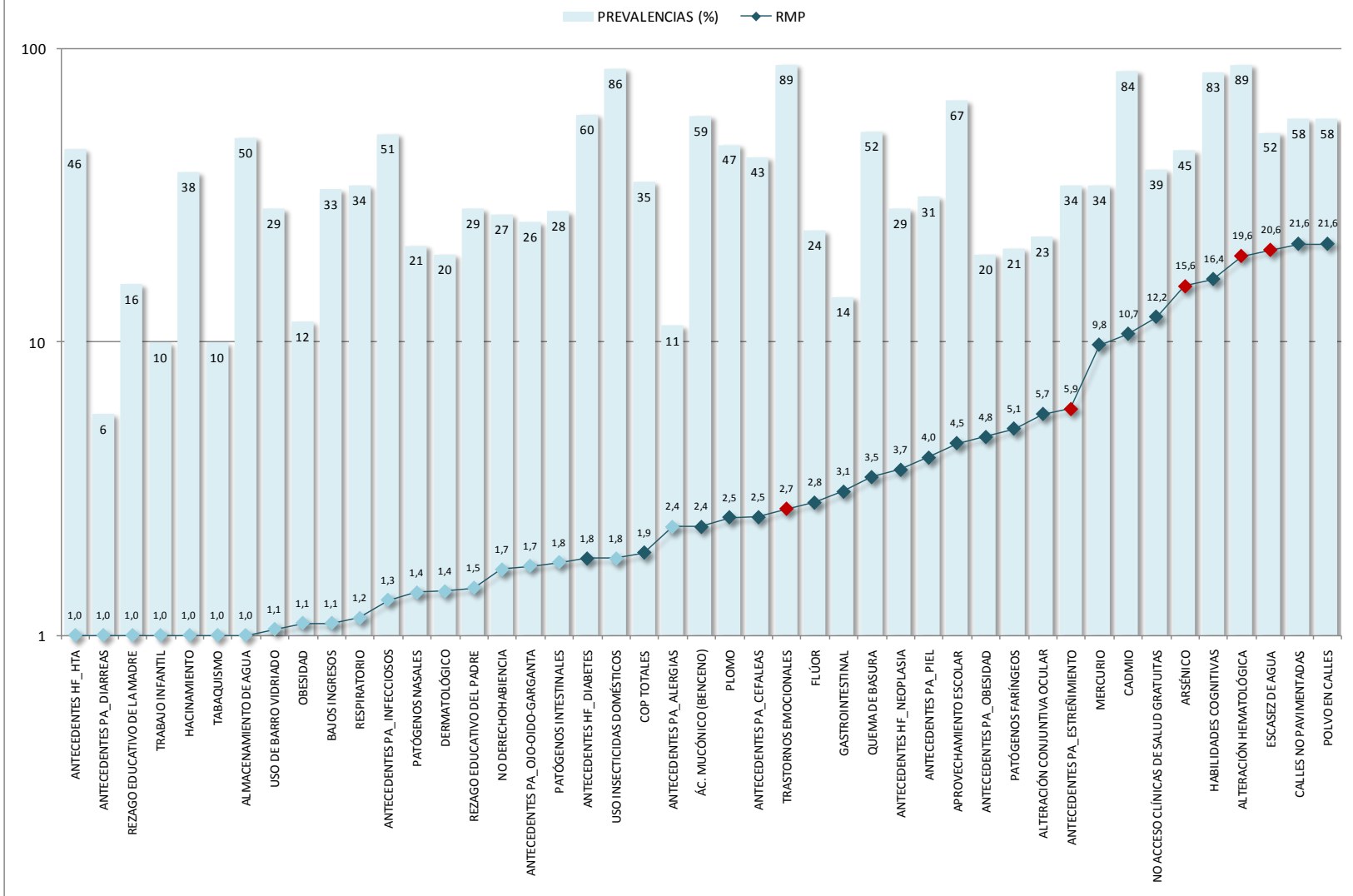


Figura 68. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de Juanacatlán.

Perfil de prevalencias (% casos positivos) vs riesgos (RMP) de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de "La Cofradía"



gos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad de La Cofradía.

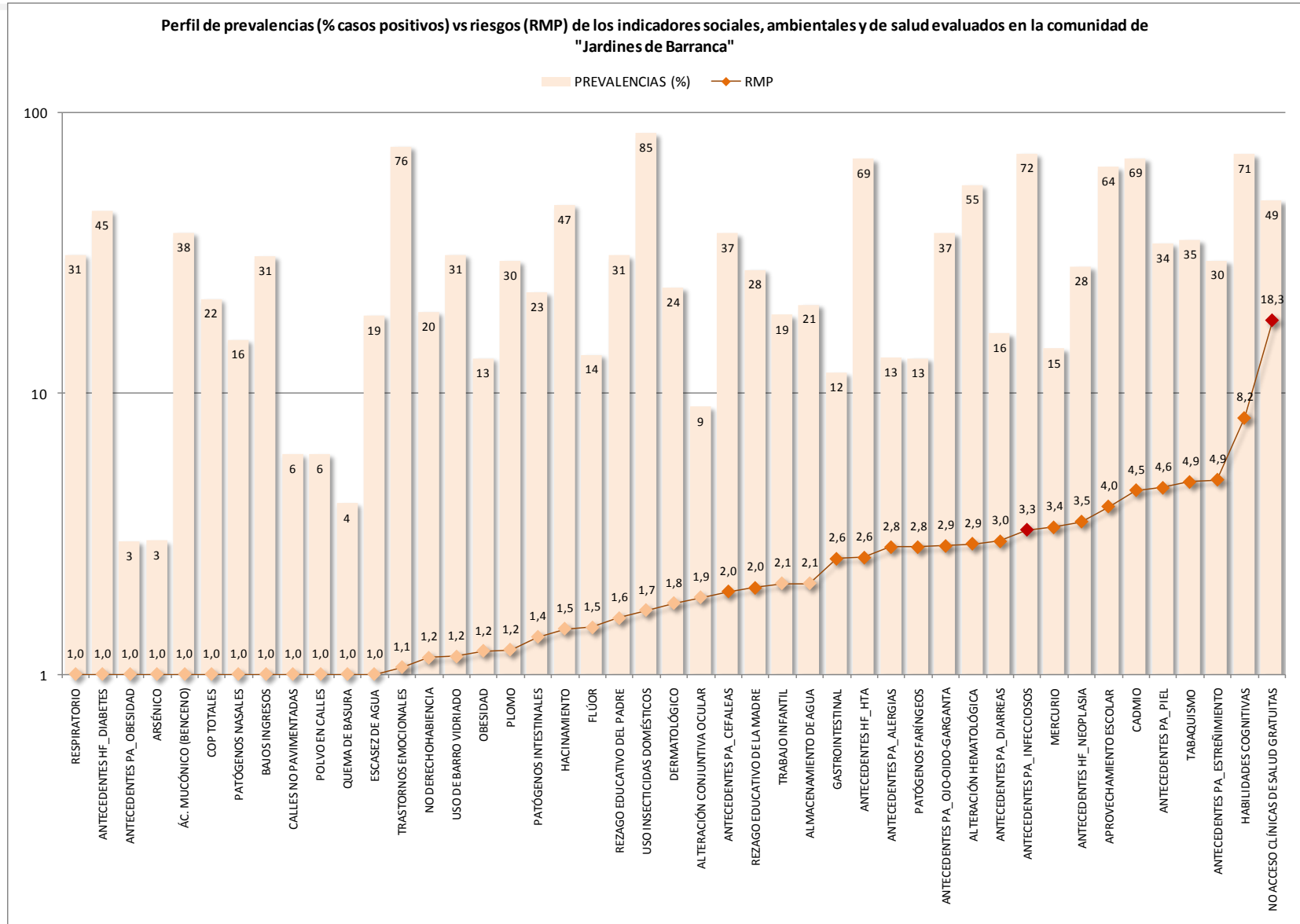


Figura 70. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en Jardines de la Barranca.

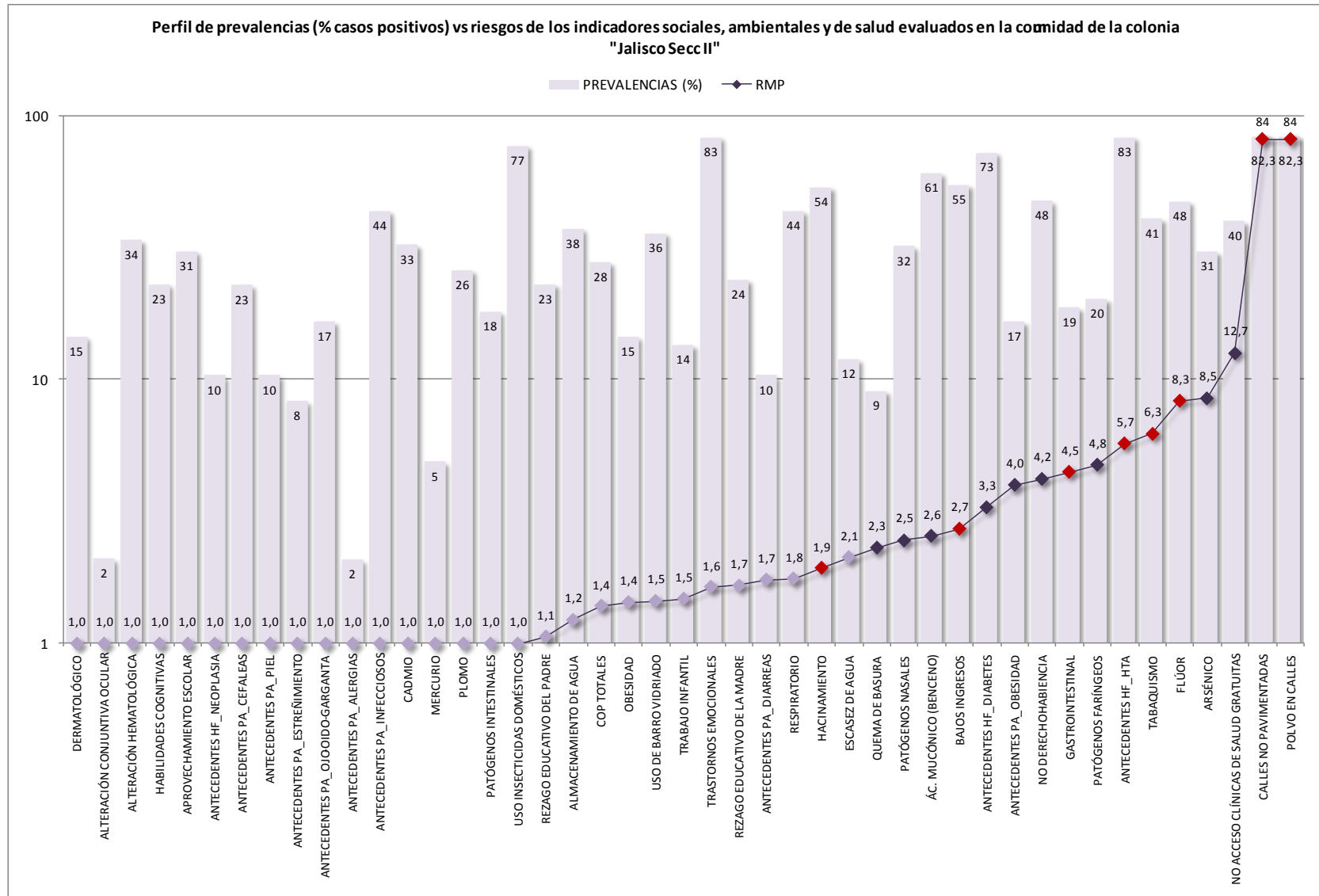


Figura 71. Perfil de riesgos y prevalencias de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados en la comunidad Jalisco Secc. II.

II.

A partir del cálculo del total de casos estudiados, total de casos positivos y total de casos negativos para cada grupo de indicadores (morbilidad, determinantes biológicos, determinantes sociales y determinantes ambientales) y comunidades de estudio, calculamos las correspondientes tasas relativas, mismas que se presentan en la tabla 37.

Tabla 37. Análisis de las tasas relativas (%) obtenidas para cada grupo de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados.

| MORBILIDAD | TASAS RELATIVAS (%) | TOTAL CASOS ESTUDIADOS | TOTAL CASOS POSITIVOS | TOTAL CASOS NEGATIVOS |
|----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PUENTE GRANDE | 21,70 | 2300 | 499 | 1801 |
| EL SALTO | 21,24 | 3640 | 773 | 2867 |
| JUANACATLÁN | 21,69 | 3213 | 697 | 2516 |
| LA COFRADÍA | 20,42 | 2243 | 458 | 1785 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 16,57 | 4200 | 696 | 3504 |
| JALISCO SECC II | 12,40 | 2919 | 362 | 2557 |
| DETERMINANTES BIOLÓGICOS | | | | |
| PUENTE GRANDE | 39,88 | 361 | 144 | 217 |
| EL SALTO | 45,02 | 562 | 253 | 309 |
| JUANACATLÁN | 45,85 | 482 | 221 | 261 |
| LA COFRADÍA | 34,78 | 368 | 128 | 240 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 21,97 | 783 | 172 | 611 |
| JALISCO SECC II | 25,40 | 492 | 125 | 367 |
| DETERMINANTES SOCIALES | | | | |
| EL SALTO | 20,85 | 518 | 108 | 410 |
| JUANACATLÁN | 18,04 | 338 | 61 | 277 |
| LA COFRADÍA | 21,22 | 245 | 52 | 193 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 20,10 | 572 | 115 | 457 |
| JALISCO SECC II | 27,36 | 296 | 81 | 215 |
| DETERMINANTES AMBIENTALES | | | | |
| EL SALTO | 39,50 | 580 | 229 | 351 |
| JUANACATLÁN | 38,71 | 452 | 175 | 277 |
| LA COFRADÍA | 34,06 | 323 | 110 | 213 |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 33,78 | 746 | 252 | 494 |
| JALISCO SECC II | 36,68 | 379 | 139 | 240 |

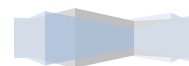
Dichos resultados muestran las mayores tasas de morbilidad en las comunidades de Puente Grande y Juanacatlán (22%) y en las comunidades de Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II, las menores (17% y 12% respectivamente).

Las mayores tasas de exposición a agentes tóxicos e infecciosos (determinantes biológicos) se identificaron en las comunidades de El Salto (45%) y Juanacatlán (46%), mientras que las menores tasas fueron para las comunidades de Jardines de la Barranca (22%) y Jalisco Secc. II (25%).

La mayor tasa de determinantes sociales se presentó en la comunidad Jalisco Secc. II (27%) y la menor en la comunidad de Juanacatlán (18%). Por otro lado, las tasas de los determinantes ambientales que resultaron más altas, fueron identificadas en las comunidades de El Salto (40%) y Juanacatlán (39%), mientras que las comunidades con las menores tasas para dichos determinantes fueron La Cofradía y Jardines de la Barranca (34% ambas).

Realizamos un análisis de razones de probabilidad de las tasas relativas de cada grupo de indicadores por comunidad de estudio, para obtener sus respectivos valores de riesgo a partir del cálculo de razones de momios (RM), aplicando intervalos de confianza de 95% y la prueba de significancia estadística de Chi^2 de Mantel-Haeszal ($p < 0,05$). Dichos resultados se presentan en la tabla 38, y muestran a las comunidades de La Cofradía (RM = 1,8), El Salto (RM = 1,90), Juanacatlán (RM = 1,96) y Puente Grande (RM = 1,96), con un riesgo por morbilidad dos veces mayor que la comunidad Jalisco Secc. II (RM = 1,0), mientras que la comunidad Jardines de la Barranca mostró un riesgo por morbilidad 1,4 veces mayor que la Jalisco Secc. II. Cabe mencionar que todos los riesgos identificados fueron altamente significativos ($p = 0,0000$).

El riesgo por exposición a agentes tóxicos e infecciosos fue dos veces mayor en las comunidades de La Cofradía (RM = 1,89) y Puente Grande (RM =



2,34) y tres veces mayor en las comunidades de El Salto (RM = 2,91) y Juanacatlán (RM = 3,01). La comunidad Jalisco Secc. II presentó un riesgo de exposición bajo (RM = 1,21) y no significativo con respecto a la comunidad Jardines de la Barranca (RM = 1,0).

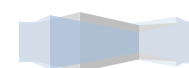
El mayor riesgo por determinantes sociales se presentó en la comunidad Jalisco Secc. II, siendo éste dos veces mayor (RM = 1,72, $p = 0,0050$). El resto de las comunidades presentaron niveles de riesgo muy bajos y no significativos en comparación con Juanacatlán que mostró un nivel de riesgo nulo (RM = 1,0). Para los determinantes ambientales, la comunidad de El Salto resultó con un nivel de riesgo 1,3 veces mayor ($p = 0,0322$) que Jardines de la Barranca que no manifestó riesgo en este grupo de determinantes. El resto de las comunidades mostraron niveles de riesgo muy bajos y no significativos.

Considerando los valores de riesgo anteriores (riesgos parciales) para uno de los grupos de indicadores, obtuvimos el total de riesgos sanitarios para cada una de las comunidades de estudio, aplicando el principio que establece que el riesgo total es igual a la suma de los riesgos parciales (TRS = RM-M + RM-DB + RM-DS + RM-DA). De acuerdo a esto, la figura 72 presenta los valores totales de riesgo sanitario (TRS) obtenidos para cada comunidad de estudio, los cuales muestran a la comunidad de Jardines de la Barranca con el nivel de riesgo sanitario más bajo (TRS = 2,5), a las comunidades Jalisco Secc. II y Puente Grande, con niveles de riesgo sanitario intermedios (TRS = 4,1; 4,3 respectivamente), y a las comunidades de La Cofradía, Juanacatlán y El Salto, con el nivel de riesgo sanitario más elevado con respecto a las otras comunidades (TRS = 5,9; 6,2; 7,3 respectivamente).

La integración de todos los resultados presentados en este capítulo permitió la construcción de los escenarios de riesgo sanitario para cada una de las comunidades evaluadas. Dichos escenarios se presentan en las figuras 73 a la 78.

Tabla 38. Análisis de los niveles de riesgo a través de razones de momios (RM) obtenidas para cada grupo de indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados.

| MORBILIDAD | RM | LC 95% | CHI ² MANTEL-HAESZEL | P < 0,05 |
|----------------------------------|------|-------------|------------------------------------|----------|
| JALISCO SECC II | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,40 | 1,22 - 1,61 | 23,66 | 0,00000 |
| LA COFRADÍA | 1,81 | 1,55 - 2,11 | 61,01 | 0,00000 |
| EL SALTO | 1,90 | 1,66 - 2,19 | 88,34 | 0,00000 |
| JUANACATLÁN | 1,96 | 1,70 - 2,25 | 92,41 | 0,00000 |
| PUENTE GRANDE | 1,96 | 1,68 - 2,28 | 80,65 | 0,00000 |
| DETERMINANTES BIOLÓGICOS | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| JALISCO SECC II | 1,21 | 0,92 - 1,59 | 2,00 | 0,15738 |
| LA COFRADÍA | 1,89 | 1,43 - 2,51 | 21,32 | 0,00000 |
| PUENTE GRANDE | 2,36 | 1,78 - 3,12 | 39,66 | 0,00000 |
| EL SALTO | 2,91 | 2,28 - 3,71 | 80,37 | 0,00000 |
| JUANACATLÁN | 3,01 | 2,33 - 3,88 | 79,41 | 0,00000 |
| DETERMINANTES SOCIALES | | | | |
| JUANACATLÁN | 1,00 | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,14 | 0,80 - 1,64 | 0,58 | 0,44791 |
| EL SALTO | 1,20 | 0,83 - 1,72 | 1,01 | 0,31434 |
| LA COFRADÍA | 1,22 | 0,79 - 1,89 | 0,92 | 0,33852 |
| JALISCO SECC II | 1,71 | 1,15 - 2,54 | 7,87 | 0,00503 |
| DETERMINANTES AMBIENTALES | | | | |
| JARDINES DE LA BARRANCA | 1,00 | | | |
| LA COFRADÍA | 1,01 | 0,76 - 1,35 | 0,01 | 0,93037 |
| JALISCO SECC II | 1,14 | 0,87 - 1,48 | 0,93 | 0,33532 |
| JUANACATLÁN | 1,24 | 0,96 - 1,59 | 2,99 | 0,08389 |
| EL SALTO | 1,28 | 1,01 - 1,61 | 4,59 | 0,03222 |



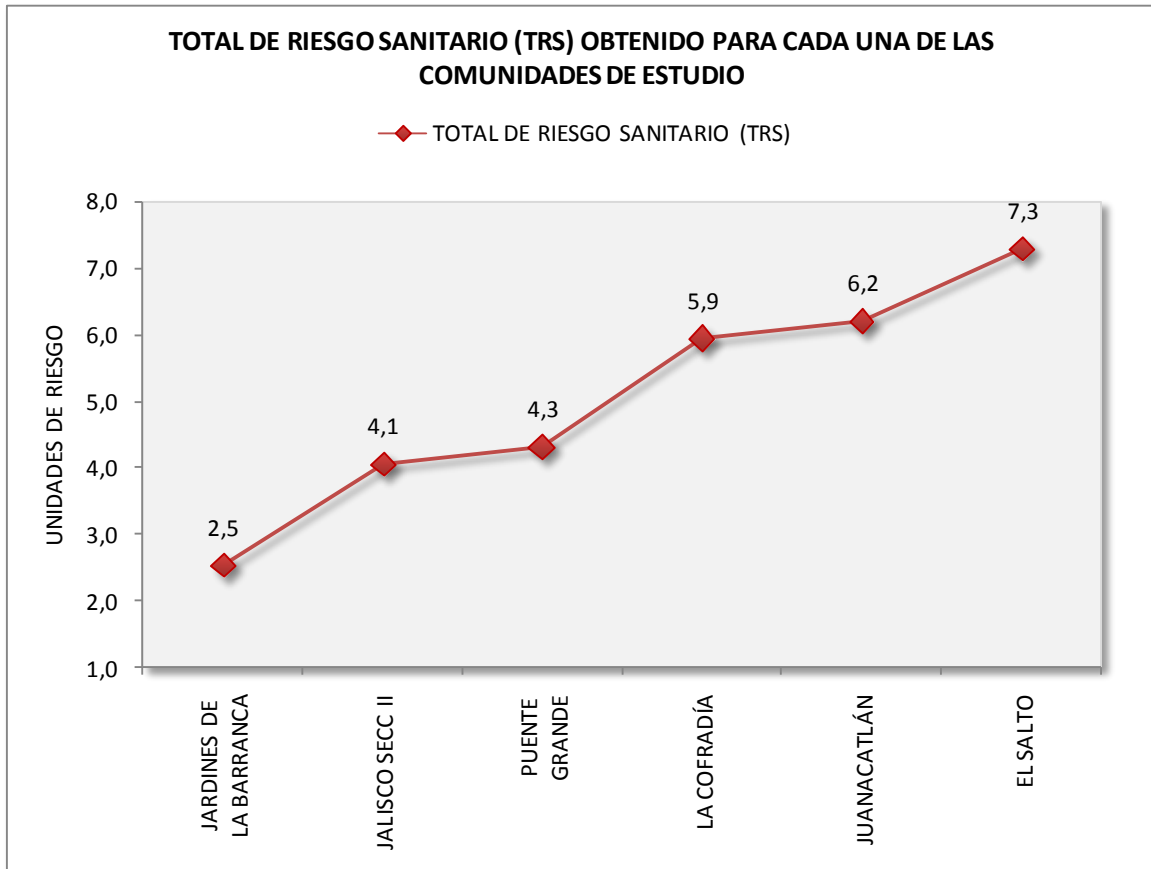
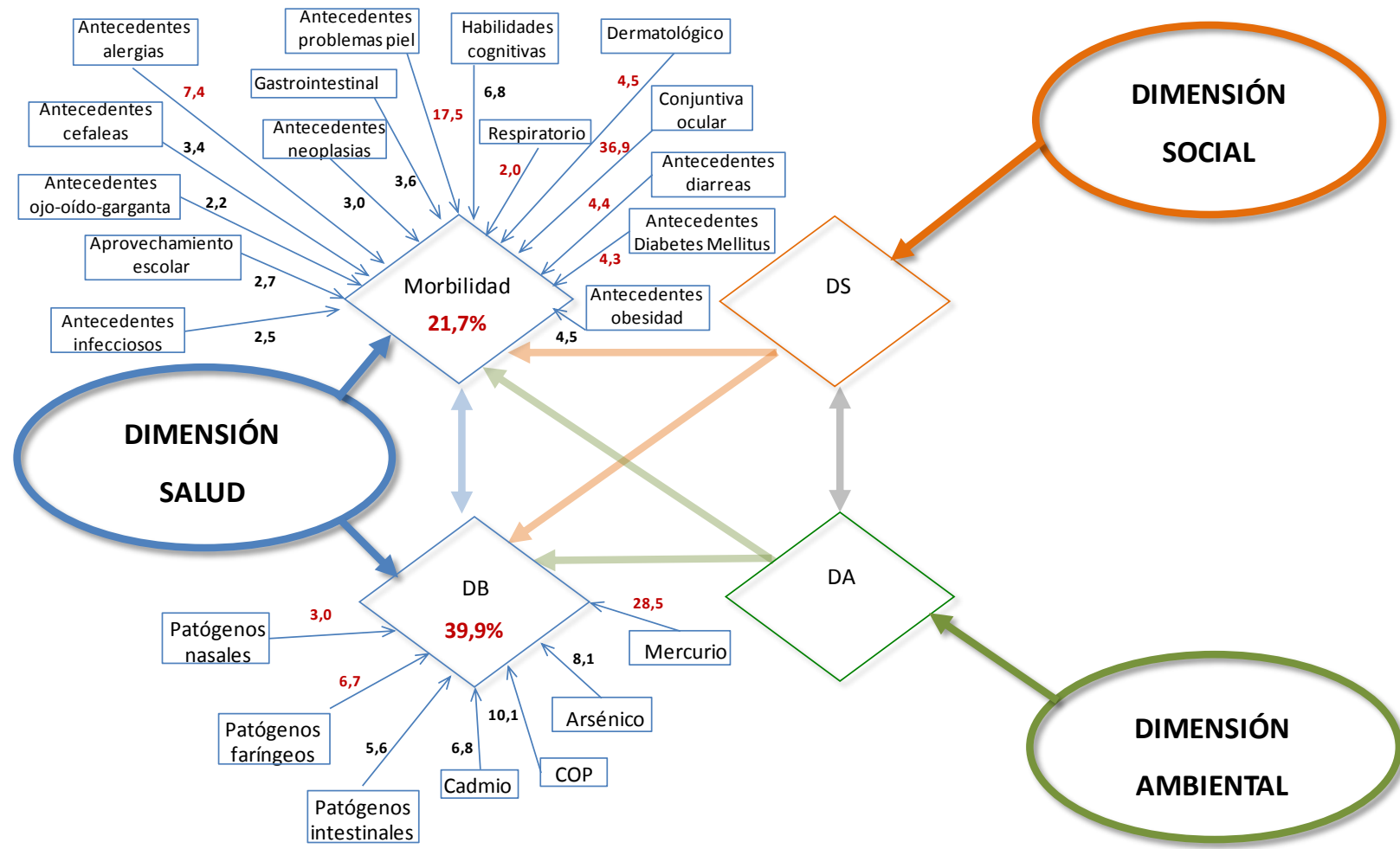


Figura 72. Resultados de los niveles totales de riesgos sanitario (TRS) obtenidos en cada una de las comunidades de estudio.



Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Puente Grande, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).



73. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Puente Grande, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de El Salto, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).

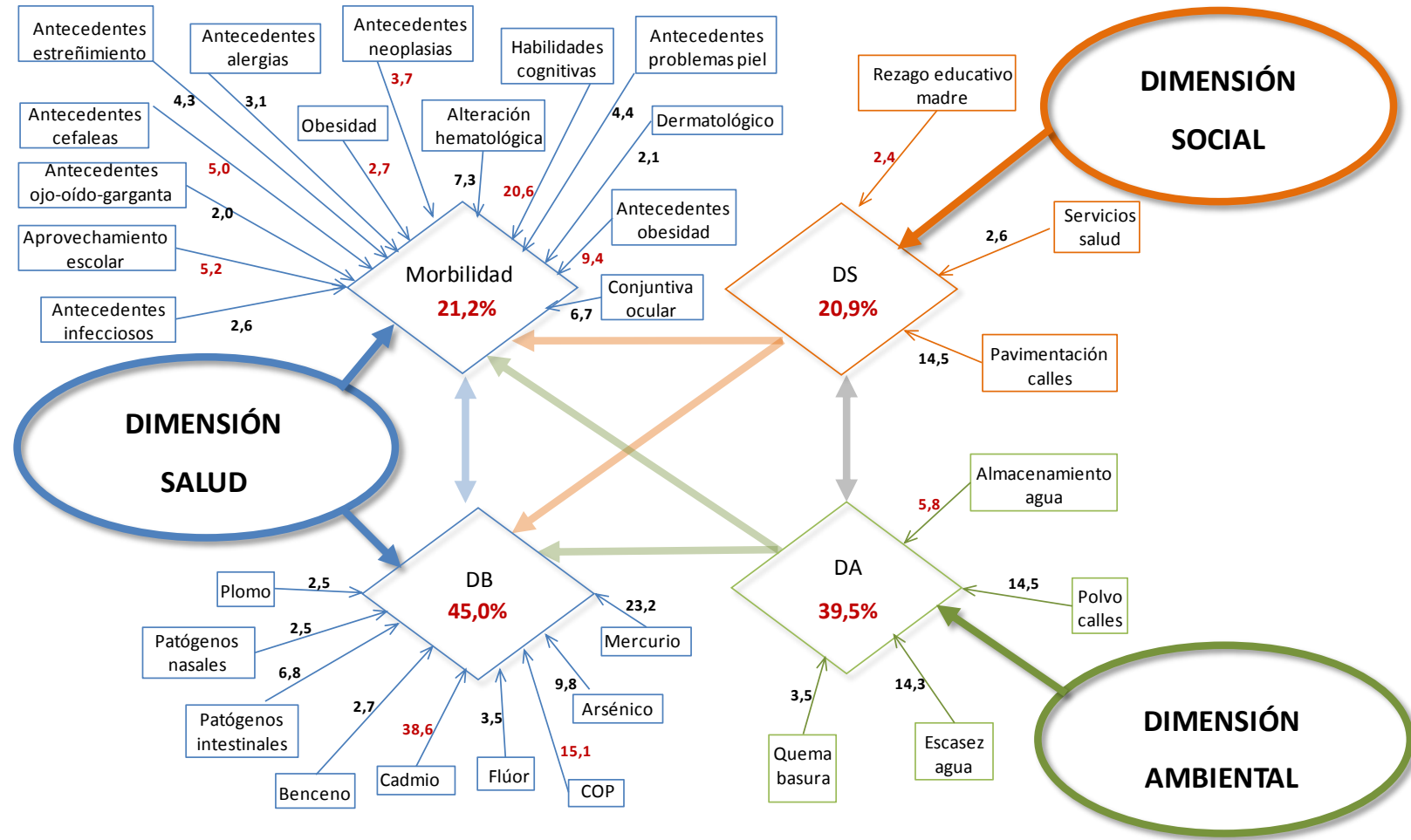


Figura 74. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de El Salto, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Juanacatlán, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).

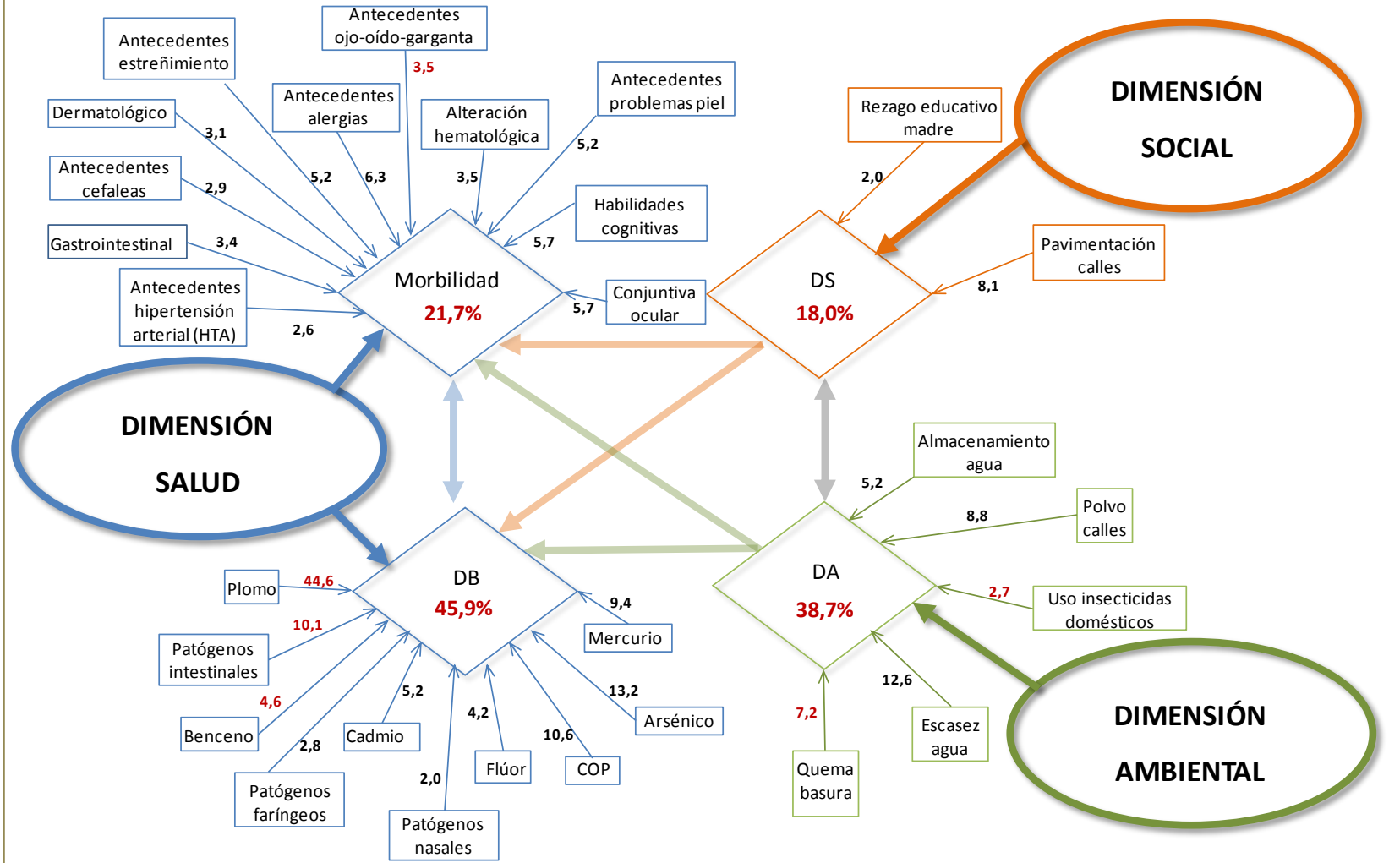


Figura 75. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Juanacatlán, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de La Cofradía, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).

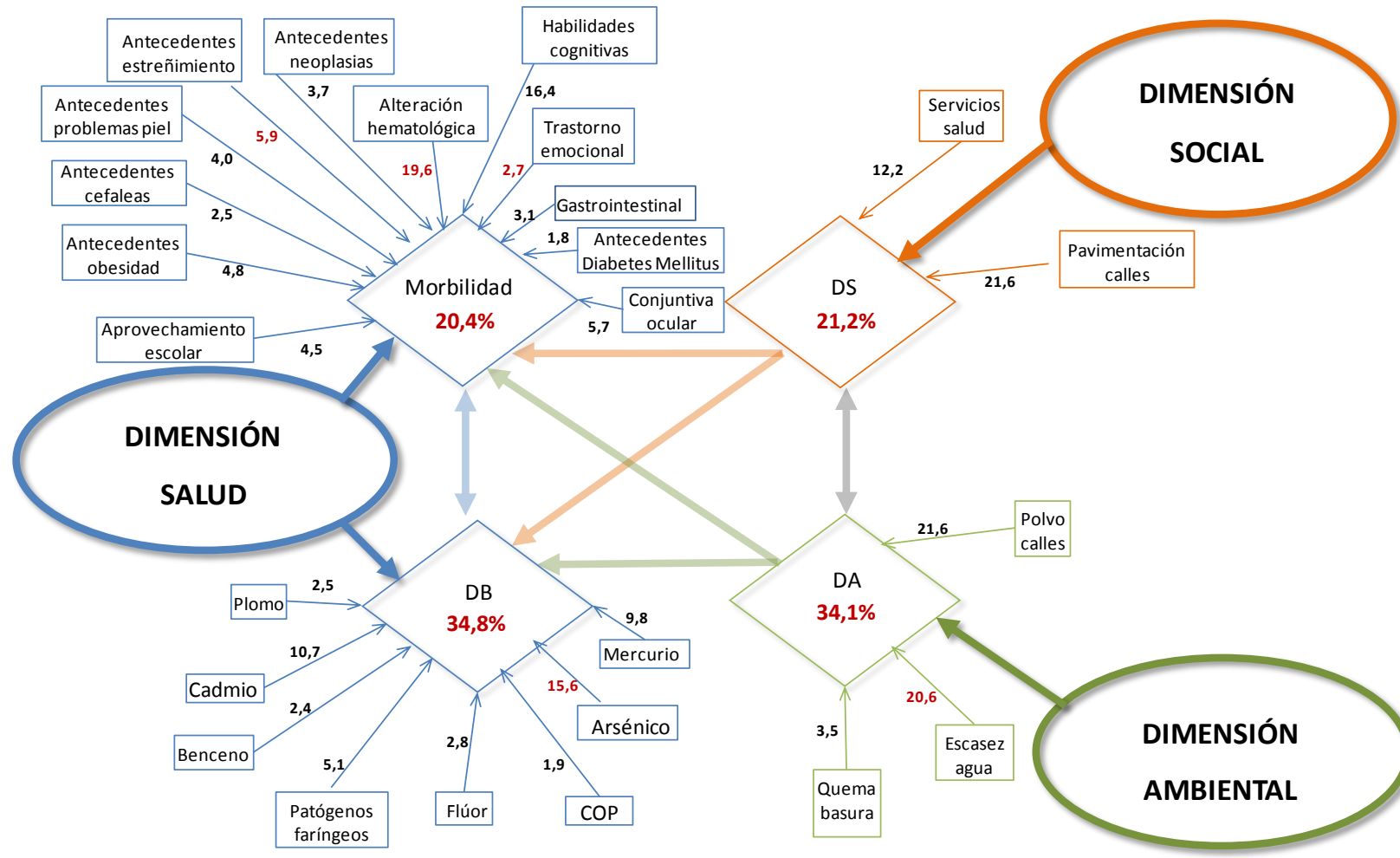


Figura 76. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de La Cofradía, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Jardines de la Barranca, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).

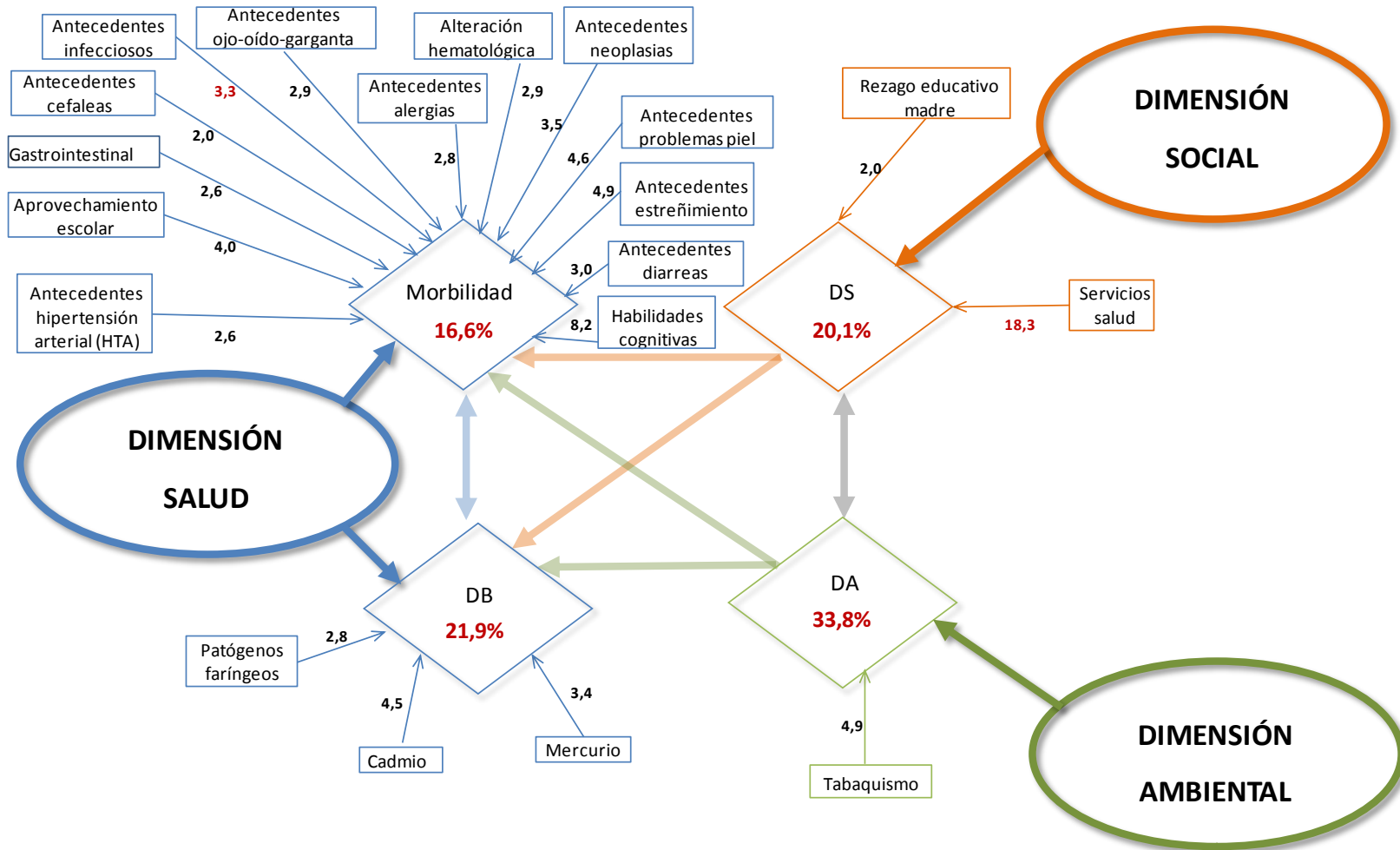


Figura 77. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad de Jardines de la Barranca, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad Jalisco Sección II, mostrando los valores de riesgo (RMP) de los indicadores que resultaron de mayor prioridad para la población infantil de estudio (número en flechas), así como las tasas de morbilidad (M), determinantes biológicos (DB), determinantes sociales (DS) y determinantes ambientales (DA) (número en los rombos).

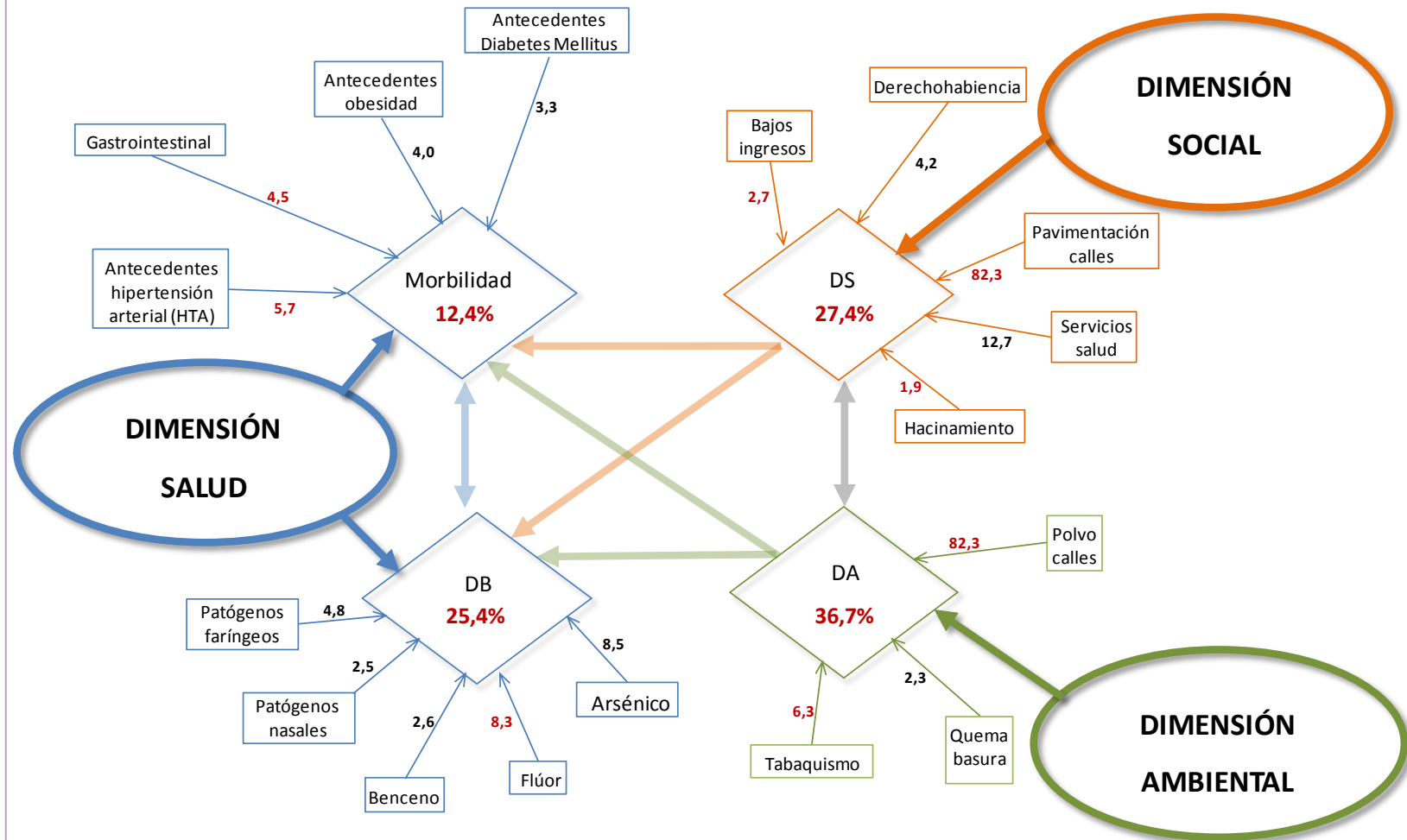


Figura 78. Escenario de Riesgo Sanitario de la comunidad Jalisco Secc. II, construido a partir de la integración de los resultados del estudio epidemiológico.

5.8. Resultados del análisis multivariado y cálculo de los índices de vulnerabilidad comunitaria.

5.8.1. Resultados de pruebas de viabilidad y pertinencia del análisis de componentes principales (ACP).

Los resultados de las pruebas de viabilidad que mostraron la pertinencia estadística del ACP, fueron los siguientes: a) La determinante de la matriz de correlación mostró un alto grado de colinealidad entre las variables analizadas (determinante = 0.0000), siendo significativamente diferente de la matriz identidad; b) La prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa ($\text{Chi}^2 = 1181,198$; $\text{gl} = 946$; $p < 0.00001$) indicando alta correlación entre variables; y c) La prueba KMO para medir la adecuación de muestreo fue de 0.510, sugiriendo que la naturaleza de los datos es adecuada para el tipo de análisis factorial sugerido.

La varianza total extraída de cada una de las variables analizadas, se muestra en las comunalidades (Tabla 39). Todas las variables tuvieron un porcentaje de varianza total extraída superior a 0.40, por lo que todas ellas fueron incluidas en el estudio.

Tabla 39. Comunalidades de la varianza total extraída de cada una de las variables analizadas.

| Variables | Varianza inicial | Varianza total extraída |
|--|------------------|-------------------------|
| Alteración de vías respiratorias superiores | 1,000 | ,633 |
| Alteración dermatológica | 1,000 | ,785 |
| Obesidad | 1,000 | ,786 |
| Diarreas | 1,000 | ,628 |
| Alteración hematológica | 1,000 | ,561 |
| Alteración conjuntivas | 1,000 | ,608 |
| Antecedentes familiares de diabetes mellitus | 1,000 | ,688 |
| Antecedentes familiares de hipertensión arterial | 1,000 | ,558 |

| | | |
|--|-------|------|
| Antecedentes familiares de neoplasias | 1,000 | ,533 |
| Antecedentes de cefaleas | 1,000 | ,559 |
| Antecedentes dermatológicos | 1,000 | ,554 |
| Antecedentes de estreñimiento | 1,000 | ,628 |
| Antecedentes de obesidad | 1,000 | ,767 |
| Antecedentes de ojos, oídos, garganta | 1,000 | ,633 |
| Antecedentes de alergias | 1,000 | ,642 |
| Antecedentes de infecciones | 1,000 | ,674 |
| Exposición a fluoruros | 1,000 | ,669 |
| Exposición a arsénico | 1,000 | ,554 |
| Exposición a plomo | 1,000 | ,543 |
| Exposición a mercurio | 1,000 | ,627 |
| Exposición a cadmio | 1,000 | ,673 |
| Exposición a benceno | 1,000 | ,733 |
| Exposición a tolueno | 1,000 | ,723 |
| Exposición a compuestos orgánicos persistentes totales | 1,000 | ,602 |
| Infección en vías respiratorias superiores | 1,000 | ,686 |
| Infección intestinal | 1,000 | ,478 |
| Habilidades cognitivas | 1,000 | ,778 |
| Aprovechamiento escolar | 1,000 | ,773 |
| Trastornos emocionales | 1,000 | ,642 |
| Rezago educativo del padre | 1,000 | ,676 |
| Ingreso familiar menor a 2SM | 1,000 | ,675 |
| Rezago educativo de la madre | 1,000 | ,648 |
| Trabajo infantil | 1,000 | ,510 |
| Hacinamiento | 1,000 | ,703 |
| Derechohabencias | 1,000 | ,549 |
| Servicios de salud gratuitos | 1,000 | ,710 |
| Recolección de basura | 1,000 | ,637 |
| Quema de basura | 1,000 | ,576 |
| Plagas de insectos en viviendas | 1,000 | ,730 |
| Uso de insecticidas domésticos | 1,000 | ,728 |
| Tabaquismo pasivo | 1,000 | ,612 |
| Pavimentación de calles | 1,000 | ,692 |
| Uso de barro vidriado | 1,000 | ,612 |
| Alteración gastrointestinal | 1,000 | ,591 |

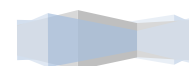


5.8.2. Resultados del análisis de componentes principales (ACP).

De acuerdo a la prueba de Kaiser-Guttman que establece un criterio de selección de eigenvalores mayores a 1.0, fueron 18 los componentes que proporcionaron la mejor extracción, explicando el 65% de la varianza acumulada (Tabla 40). La curva de sedimentación de eigenvalores tuvo una caída franca hasta el décimo componente, pero de éste en adelante se observó un comportamiento casi asintótico con muy poca aportación de varianza explicada (Figura 79).

Tabla 40. Extracción de eigenvalores, mostrando la varianza explicada en cada componente, y varianza acumulada de cada eigenvalor.

| Componentes | <i>Extracción Eigenvalores</i> | | |
|-------------|--------------------------------|---------------|-------------------------|
| | Total | % de varianza | % de varianza acumulada |
| 1 | 2,597 | 5,902 | 5,902 |
| 2 | 2,334 | 5,304 | 11,206 |
| 3 | 2,212 | 5,027 | 16,233 |
| 4 | 2,033 | 4,621 | 20,853 |
| 5 | 1,908 | 4,336 | 25,189 |
| 6 | 1,754 | 3,987 | 29,176 |
| 7 | 1,660 | 3,772 | 32,948 |
| 8 | 1,625 | 3,692 | 36,641 |
| 9 | 1,500 | 3,410 | 40,051 |
| 10 | 1,458 | 3,314 | 43,365 |
| 11 | 1,331 | 3,025 | 46,390 |
| 12 | 1,280 | 2,910 | 49,300 |
| 13 | 1,203 | 2,734 | 52,034 |
| 14 | 1,191 | 2,707 | 54,741 |
| 15 | 1,144 | 2,600 | 57,340 |
| 16 | 1,069 | 2,429 | 59,770 |
| 17 | 1,036 | 2,354 | 62,124 |
| 18 | 1,031 | 2,342 | 64,466 |



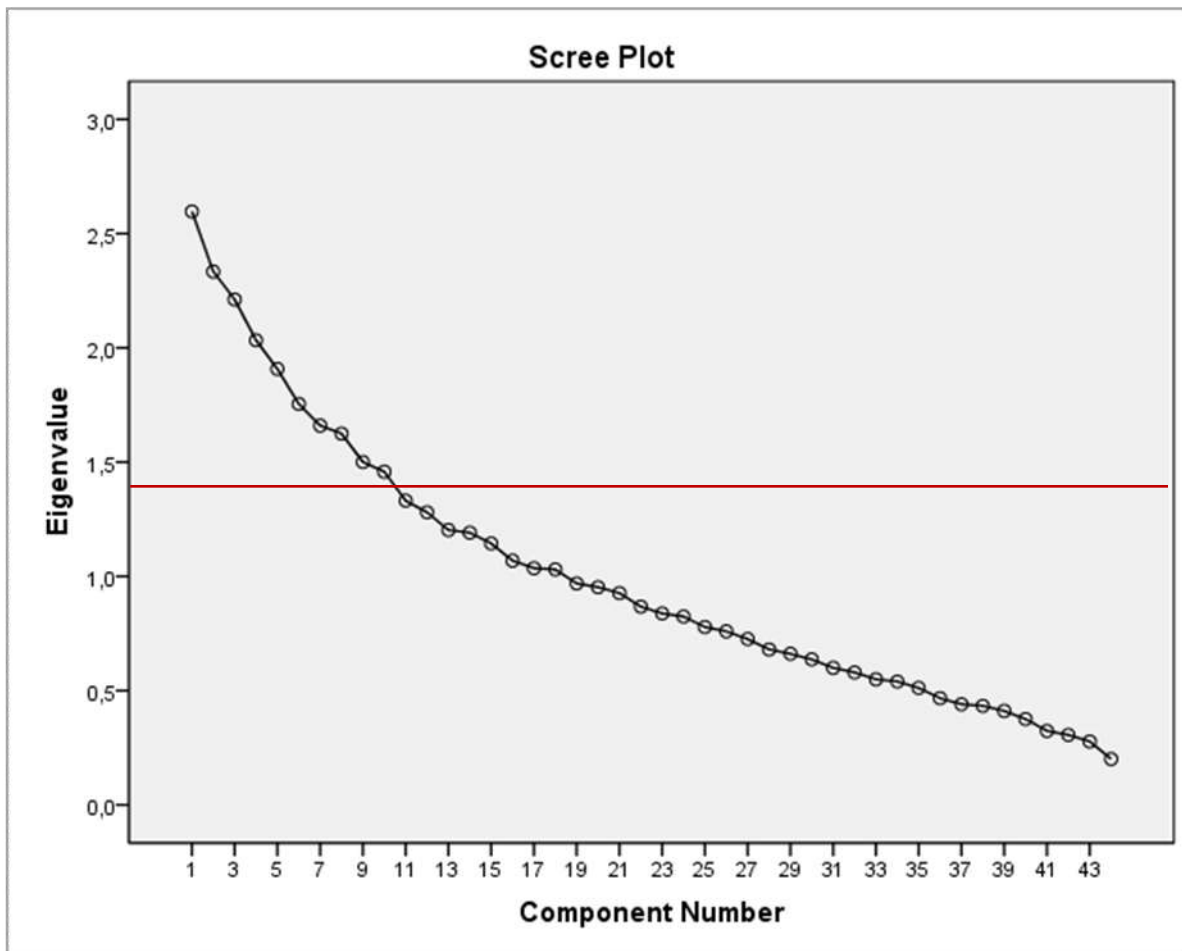


Figura 79. Curvas de sedimentación para determinar el número de componentes adecuados para su análisis. La línea roja muestra los primeros cinco componentes en los que se muestra una franca caída.

Dados los resultados de ambas pruebas anteriores, decidimos seleccionar únicamente los primeros cinco componentes extraídos, los cuales explican un 43% de varianza acumulada, correspondiendo el 6,0% al primer componente, el 5,3% al segundo, 5,0% al tercero, 4,6% al cuarto, 4,3% al quinto, 3,9% al sexto, 3,8% al octavo, 3,7% al noveno y 3,3% al décimo.

Este porcentaje de varianza acumulada que explican los primeros diez componentes, representa al conjunto de variables que están determinando con un alto nivel de significancia estadística (certidumbre) las condiciones



generales de vulnerabilidad de las comunidades estudiadas, mostrando una estructura jerárquica en la cual el primer componente explica la mayor parte de la condición observada y así sucesivamente. El resto de las variables comprendidas en los componentes del onceavo al dieciochoavo, aunque también están jugando un papel en la condición de vulnerabilidad de las comunidades, su poca aportación de varianza explicada representa un alto grado de aleatoriedad y/o ruido que genera incertidumbre para su interpretación.

La matriz de componentes rotada (Tabla 41) muestra las variables que presentaron los mayores coeficientes de correlación (R) en cada uno de los cuatro componentes extraídos, reflejando la intensidad y el peso de su contribución en cada uno de ellos.

De acuerdo a esto, en el primer componente destacan el aprovechamiento escolar ($R = 0,862$) y las habilidades cognitivas ($R = 0,845$). En el segundo componente las variables que tuvieron el mayor peso fueron las relacionadas con la obesidad ($R = 0,870$) y los antecedentes patológicos de obesidad ($R = 0,831$), en el tercer componente los indicadores de rezago educativo de la madre y el padre ($R = 0,759; 0,749$), en el cuarto componente la exposición a tolueno y benceno ($R = 0,810; 0,799$), en el quinto las plagas de insectos en las viviendas, el uso de insecticidas doméstico y la no derechohabencia a sistemas de salud ($R = 0,789; 0,782; -0,378$). En el sexto componente quedaron agrupados los padecimientos y antecedentes dermatológicos ($R = 0,767; 0,673$), así como la alteración de las conjuntivas oculares ($R = 0,534$). En el séptimo componente quedaron comprendidos los indicadores de exposición a COP totales ($R = 0,685$), exposición a patógenos intestinales ($R = 0,626$), así como la quema de basura ($R = 0,466$). El octavo componente agrupó a los indicadores de alteraciones respiratorias, recolección de basura y exposición a arsénico ($R = 0,745; 0,657; 0,446$) padecimientos respiratorios ($R = 0,636$) y tabaquismo ($R = -0,439$). Los indicadores de ingreso familiar, servicios de salud y trabajo infantil quedaron comprendidos en el noveno

componente ($R = 0,715$; $0,715$; $0,444$) y finalmente, en el décimo componente quedaron incluidos los indicadores de exposición a cadmio y mercurio ($R = 0,739$; $0,571$) y antecedentes de cefaleas ($R = 0,422$).

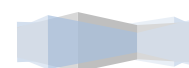
Tabla 41. Matriz de componentes principales obtenida por el método de rotación Varimax, mostrando las variables con mayor saturación (correlación) por componente extraído.

| Variables | C 1 | C 2 | C 3 | C 4 | C 5 | C 6 | C 7 | C 8 | C 9 | C 10 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Aprovechamiento escolar | ,862 | | | | | | | | | |
| Habilidades cognitivas | ,845 | | | | | | | | | -,105 |
| Obesidad | | ,870 | | | | | | | | |
| Antecedentes de obesidad | | ,831 | | | | | | | -,120 | |
| Rezago educativo de la madre | | | ,759 | | | | | | ,120 | |
| Rezago educativo del padre | | | ,749 | | | | | | | |
| Exposición a tolueno | | | | ,810 | | ,116 | | | | |
| Exposición a benceno | | | | ,799 | | -,134 | | | | |
| Plagas de insectos en viviendas | | | | | ,789 | | | | | |
| Uso de insecticidas domésticos | | | | | ,772 | | ,131 | | | |
| Derechohabiencias | ,158 | ,307 | | | -,378 | | ,130 | ,171 | | |
| Padecimientos dermatológicos | | ,230 | ,105 | ,186 | ,101 | ,767 | | | | |
| Antecedentes dermatológicos | | | | -,174 | | ,673 | | | | ,123 |
| Alteración conjuntivas | -,276 | -,153 | | | -,138 | ,534 | ,141 | | | |
| Exposición a compuestos orgánicos persistentes totales | -,123 | | | ,244 | | | ,685 | -,119 | | |
| Infección intestinal | | | | -,161 | ,129 | | ,626 | | -,128 | ,106 |
| Quema de basura | | | ,185 | | ,162 | | ,466 | ,156 | | -,211 |
| Alteración vías respiratorias | | | ,117 | -,160 | | | -,157 | ,745 | | |
| Recolección de basura | -,185 | | -,298 | | | | | ,657 | ,157 | |
| Exposición a arsénico | | | ,138 | ,265 | | -,108 | ,157 | ,446 | -,183 | ,296 |
| Ingreso familiar menor a 2SM | | | | | | ,141 | | ,137 | ,715 | |
| Servicios de salud gratuitos | | | | | | -,139 | -,102 | | ,715 | |
| Trabajo infantil | | | ,415 | | | | | -,156 | ,444 | -,108 |
| Exposición a cadmio | | ,102 | | ,165 | | | ,185 | | | ,739 |
| Exposición a mercurio | -,106 | | | -,163 | ,116 | | -,168 | | | ,571 |
| Antecedentes de cefaleas | -,118 | | | -,136 | -,147 | ,204 | | -,121 | -,110 | ,422 |

A partir de las correlaciones que fueron presentadas en la tabla 38, obtuvimos los valores de R^2 que explican la fuerza de la asociación de cada variable con su componente. Esto significa que, las variables observadas (indicadores) ahora se comportan como variables independientes que en una proporción dada explican la variable dependiente que está representada en cada uno de los componentes extraídos.

Incorporando éstos resultados a nuestro modelo general de indicadores, podemos observar con mayor claridad cuáles son las variables que están determinando con un mayor peso específico la condición o estado general de vulnerabilidad de las comunidades, y que son, por lo tanto, los elementos de mayor preocupación y de atención prioritaria (Figura 80). En este sentido, los factores que están determinando con un mayor peso el grado de vulnerabilidad de las comunidades en general (los cinco primeros componentes), son el aprovechamiento escolar, las habilidades cognitivas, la obesidad, el rezago educativo de los padres, la exposición a COV (benceno y tolueno), la falta de derechohabiencia, las plagas de insectos en las viviendas y el uso de insecticidas domésticos

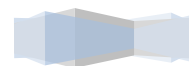
Pasando al análisis de las unidades de muestreo (289 individuos agrupados en seis comunidades, donde cada individuo corresponde a un caso) presentamos la figura 81, que muestra un espacio tridimensional (componente 1-eje X, componente 2-eje Y, componente 3-eje Z) en el que se señala el ordenamiento espacial de los casos evaluados según las puntuaciones que se obtuvieron para cada uno de ellos. Los resultados de dicho análisis de ordenamiento, mostraron los diferentes patrones de distribución del conjunto de indicadores evaluados, de tal forma que resulta posible identificar y separar a las comunidades de Puente Grade, El Salto, Juanacatlán, La Cofradía, Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II. Cabe señalar que éste resultado es de suma importancia, ya que evidencia no solo la viabilidad de los indicadores seleccionados, sino su alta capacidad de resolución espacial.



Los diferentes puntajes totales que obtuvimos para las seis comunidades (Tabla 42), son el reflejo del peso diferencial de los factores de riesgo que identificamos al interior de cada una de ellas. Esto lo corroboramos aplicando un análisis de varianza (ANOVA) a las medias de los puntajes totales de cada comunidad, resultando con diferencias estadísticamente significativas entre sí (gl = 5; SC = 93,23; MC = 18,64; F = 27,27; $p < 0.00001$).

La media de los puntajes totales obtenidos, representa el índice de vulnerabilidad comunitaria. Estos índices fueron los siguientes: Puente Grande = 0,0147; El Salto = -0,4512; Juanacatlán = 0,2968; La Cofradía = -0,6036; Jardines de la Barranca = -0,3222; Jalisco Secc. II = 1,1002.

Los índices fueron analizados aplicando el método de estratificación de Dalenius y Hodges (1956). Estos resultados nos permitieron clasificar a las comunidades en alguno de los cinco estratos obtenidos, siendo las puntuaciones más bajas para el estrato 1 y las más altas para el estrato 5 (Tabla 43). De acuerdo a esto, las comunidades de La Cofradía, El Salto y Jardines de la Barranca cayeron en el segundo estrato que corresponde a una condición de “Alta” vulnerabilidad, las comunidades de Puente Grande y Juanacatlán, quedaron ubicadas en el tercer estrato con un nivel de vulnerabilidad “Media”, mientras que la comunidad Jalisco Secc. II cayó en el cuarto estrato con un nivel de “Baja” vulnerabilidad.



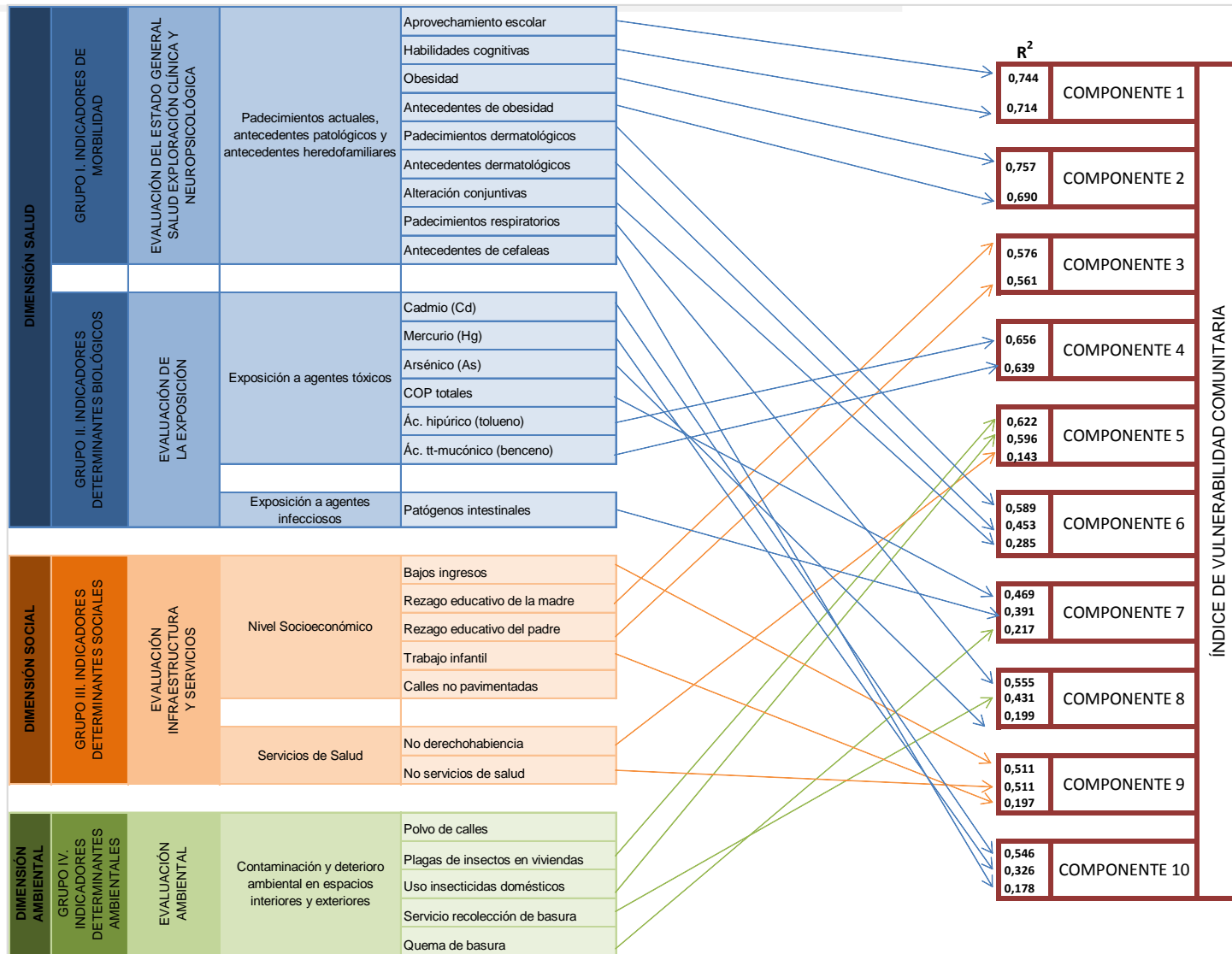


Figura 80. Modelo de las asociaciones ponderadas entre las variables observadas (indicadores) y los componentes extraídos. Los números seguidos de las flechas son los valores de R² que representan la fuerza de las asociaciones y la fracción explicada por cada variable respecto a su componente de mayor saturación.

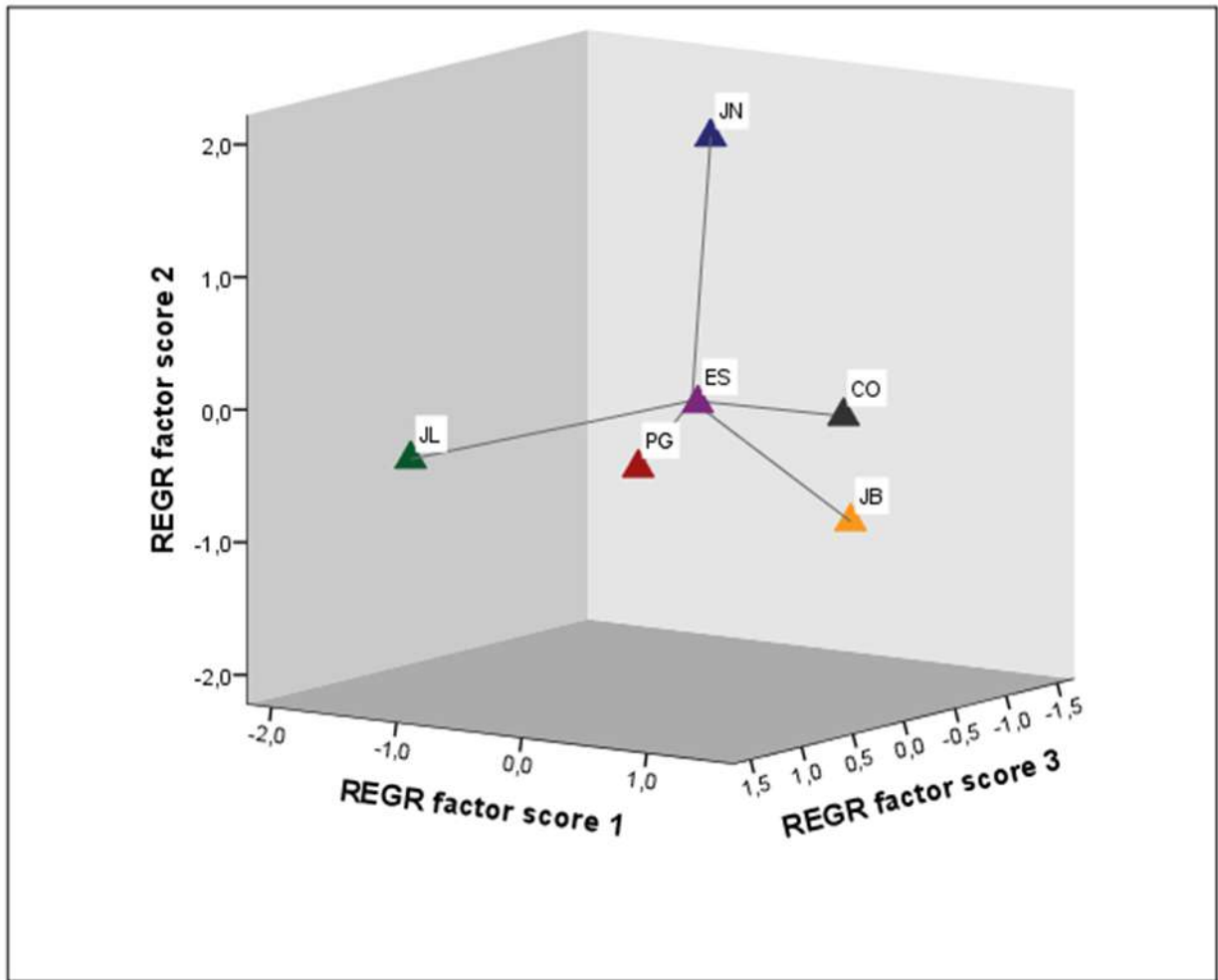


Figura 81. Patrón de ordenamiento espacial en tres dimensiones (componentes 1, 2 y 3) de los puntajes obtenidos de las combinaciones lineales del total de variables para las comunidades de Puente Grande (PG), El Salto (ES), Juanacatlán (JN), La cofradía (CO), Jardines de la Barranca (JB), Jalisco Secc. II (JL) (casos).



Tabla 42. Puntajes totales obtenidos del análisis ACP para cada una de las comunidades de estudio, mostrando la media, los valores máximos y mínimos, así como la desviación estándar.

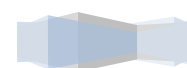
| NO. CASOS | EL SALTO | JUANACATLÁN | LA COFRADÍA | JARDINES DE LA BARRANCA | JALISCO SECC II | PUENTE GRADE |
|-----------|----------|-------------|-------------|-------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | -0,3246 | 0,3133 | -0,7995 | -0,5997 | 0,3317 | -0,4289 |
| 2 | 0,2439 | 0,2384 | -1,6315 | 0,1450 | 2,0065 | 2,6513 |
| 3 | 0,0210 | -0,5155 | -1,7349 | -0,9517 | 1,7235 | -0,0071 |
| 4 | 1,2166 | -0,7302 | -1,4028 | -0,7127 | 1,2624 | -0,3820 |
| 5 | -0,0414 | -0,0432 | -1,1523 | -0,3388 | 1,0274 | 1,7119 |
| 6 | 0,7662 | -0,2003 | -0,9715 | 0,0069 | 1,6809 | 0,1797 |
| 7 | -0,9422 | 0,0899 | -0,6013 | -0,7743 | 1,3050 | -1,2398 |
| 8 | 0,2774 | 0,9509 | -0,3351 | -0,6603 | 0,9254 | -0,4378 |
| 9 | 0,1054 | 1,2503 | -0,2333 | -0,9896 | -0,3136 | -0,9765 |
| 10 | 1,3538 | 1,7182 | -2,0895 | -0,2977 | 1,0378 | -1,5975 |
| 11 | 0,6677 | 1,0134 | -0,6571 | 0,8421 | 0,6856 | -1,4932 |
| 12 | -1,0456 | 0,6050 | -1,0811 | -0,3816 | 0,4640 | 0,2471 |
| 13 | -4,1812 | 3,5715 | -0,3149 | 0,3324 | 0,9621 | -1,0789 |
| 14 | -0,9875 | 1,7775 | -1,0512 | -1,7205 | 1,1218 | 1,5148 |
| 15 | -1,3293 | -1,5918 | -0,7102 | -1,1146 | 1,2242 | -0,6347 |
| 16 | -1,4515 | -1,0242 | -0,5667 | -0,4118 | 1,2241 | -0,7528 |
| 17 | 0,2290 | -1,3187 | 0,6509 | 0,4929 | 1,3568 | 1,3033 |
| 18 | -0,3522 | 0,0422 | 0,3349 | 0,0588 | 1,3652 | 0,8284 |
| 19 | 1,0472 | 0,7266 | -1,3908 | 0,0310 | 1,2929 | 0,6686 |
| 20 | 0,7951 | -0,0162 | -1,5413 | -0,3525 | 1,0001 | -1,2530 |
| 21 | -1,0506 | -1,0499 | 0,9128 | -0,8981 | 0,1998 | -0,0262 |
| 22 | -1,2052 | -0,4709 | -0,3555 | -0,5244 | 0,2863 | 0,1336 |
| 23 | -2,3245 | 0,2902 | -0,8155 | -0,3021 | 1,0221 | 1,3497 |
| 24 | -0,4319 | 0,5369 | -0,8920 | 0,2947 | 1,5491 | -0,5901 |
| 25 | -0,9917 | 0,9352 | -0,0301 | 2,5195 | 1,2777 | -0,3453 |
| 26 | -0,7738 | -0,0359 | 1,2173 | -0,6522 | 0,7061 | -0,4814 |
| 27 | -0,6924 | 0,7207 | -2,3266 | -0,8762 | 1,3233 | -0,6390 |
| 28 | -0,3639 | 1,2549 | -0,8137 | -0,1887 | 1,3388 | -0,1835 |
| 29 | -0,3032 | 0,8053 | 1,0181 | -0,6882 | 1,4589 | 0,2782 |
| 30 | -0,4812 | 0,3108 | -0,1258 | -0,4966 | 0,6964 | 1,7052 |
| 31 | -0,9755 | 0,2004 | -0,3193 | -0,4466 | 1,3768 | -0,0812 |
| 32 | 1,1319 | 0,7449 | 0,7065 | 0,0438 | 1,0651 | 0,5277 |
| 33 | -0,7124 | 0,4938 | 0,7995 | -0,2792 | 0,5764 | |
| 34 | -0,8251 | 0,0949 | -1,5599 | -0,0678 | 1,3293 | |
| 35 | 0,0493 | 0,7410 | -1,2614 | -1,5305 | 1,6873 | |
| 36 | 0,8594 | 0,4561 | | -2,1326 | 1,6466 | |
| 37 | -0,7063 | -1,4569 | | -0,6678 | 1,2539 | |

| | | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 38 | 0,6524 | 0,3694 | | 0,1750 | 1,4002 | |
| 39 | -0,0612 | -0,0868 | | -0,3721 | 1,0456 | |
| 40 | -0,1152 | 0,2780 | | 0,2490 | 1,2655 | |
| 41 | -0,9124 | -1,0784 | | 1,0473 | 1,5557 | |
| 42 | -2,7503 | 0,0522 | | 0,4726 | 1,3866 | |
| 43 | -0,3780 | -1,2812 | | 0,2908 | 0,9152 | |
| 44 | -0,3750 | 0,4997 | | -0,9018 | 0,7662 | |
| 45 | 0,0626 | 1,4873 | | -0,3249 | 0,9863 | |
| 46 | 0,0002 | 1,2470 | | -0,2059 | 1,0785 | |
| 47 | -1,4752 | 0,3911 | | -0,1926 | 1,5046 | |
| 48 | -0,8892 | 0,9408 | | -0,5839 | 0,4266 | |
| 49 | -0,2141 | | | -0,5058 | | |
| 50 | -0,8828 | | | -0,2519 | | |
| 51 | -0,5739 | | | 0,2781 | | |
| 52 | -1,2094 | | | -0,4060 | | |
| 53 | -0,6016 | | | -0,6662 | | |
| 54 | -0,8011 | | | -0,4747 | | |
| 55 | -0,5625 | | | -0,4890 | | |
| 56 | | | | 0,1278 | | |
| 57 | | | | -0,4512 | | |
| 58 | | | | -1,0930 | | |
| 59 | | | | -0,1790 | | |
| 60 | | | | -0,0143 | | |
| 61 | | | | -0,6384 | | |
| 62 | | | | -0,3907 | | |
| 63 | | | | -0,4628 | | |
| 64 | | | | -0,4372 | | |
| 65 | | | | -0,3189 | | |
| 66 | | | | -0,5863 | | |
| 67 | | | | 0,0091 | | |
| Media | -0,4512 | 0,2968 | -0,6036 | -0,3222 | 1,1002 | 0,0147 |
| Desv Est | 0,9716 | 0,9518 | 0,8988 | 0,6425 | 0,4514 | 1,0305 |
| Mínimo | -4,1812 | -1,5918 | -2,3266 | -2,1326 | -0,3136 | -1,5975 |
| Máximo | 1,3538 | 3,5715 | 1,2173 | 2,5195 | 2,0065 | 2,6513 |



Tabla 43. Estratos obtenidos a partir de los puntajes del primer componente de cada comunidad, empleando el método de estratificación óptima de Dalenius y Hodges (1956). Se presenta la interpretación de los estratos calculados.

| Estratos | Rangos | Interpretación del grado de vulnerabilidad por estrato | Ubicación de las comunidades en los diferentes estratos |
|-----------------|---------------|---|--|
| 1 | -3,0 _ -0,8 | MUY ALTA | - |
| 2 | -0,79 _ -0,2 | ALTA | La Cofradía El Salto Jardines de la Barranca |
| 3 | -0,19 _ 0,6 | MEDIA | Juanacatlán Puente Grande |
| 4 | 0,61 _ 1,4 | BAJA | Jalisco Sec. II |
| 5 | 1,41 _ 2,2 | MUY BAJA | - |



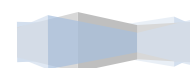
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación aborda, bajo una visión integral, los principales problemas de salud, riesgos sanitarios y vulnerabilidad de las poblaciones infantiles de estudio que habitan en las comunidades de Puente Grande, El Salto, Juanacatlán, La Cofradía, Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II.

La información proporcionada por el análisis epidemiológico, así como los resultados del análisis multivariado del conjunto de indicadores, nos permitieron construir escenarios de riesgo sanitario e índices multidimensionales de vulnerabilidad para las seis comunidades involucradas en la presente investigación.

Los escenarios de riesgo sanitario, muestran evidencia de los problemas generales de salud, que de manera significativa padecen las poblaciones infantiles que viven en las comunidades que se ubican en alta colindancia con el río Santiago. De acuerdo a esto, las mayores tasas y riesgos de morbilidad se identifican en las comunidades de Puente Grande, La cofradía, Juanacatlán y El Salto, manifestando altas prevalencias en aspectos tales como alteraciones neuropsicológicas (disminución de habilidades cognitivas, bajo aprovechamiento escolar y trastornos del sueño), alteraciones hematológicas, obesidad, padecimientos de la piel, alergias, alteración de las conjuntivas oculares, cefaleas, y siendo importante de resaltar, fuertes antecedentes familiares de neoplasias, diabetes e hipertensión arterial.

Respecto a las alteraciones neuropsicológicas, resulta prioritario y urgente iniciar un programa para el desarrollo neurocognitivo que permita mejorar las capacidades intelectuales y de aprovechamiento escolar de los niños. Asimismo, será muy importante realizar un diagnóstico más profundo y fino en relación a la salud mental infantil de éstas comunidades ya que los trastornos del sueño identificados en altos niveles de prevalencia son un llamado de atención respecto a posibles problemas emocionales en dichas poblaciones.



Por otro lado, las alteraciones hematológicas identificadas resultaron un hallazgo que amerita, en primera instancia, la repetición de biometrías hemáticas completas que confirmen por segunda ocasión los resultados obtenidos en el presente trabajo; de esta manera, será posible plantear otros estudios más específicos para la generación de un buen diagnóstico en el que se identifiquen las posibles causas y se planteen medidas de intervención para mejorar dicho aspecto de salud en las poblaciones evaluadas.

Pasando al rubro de exposición a agentes tóxicos e infecciosos, es importante resaltar que nuevamente, las comunidades más cercanas al río Santiago presentaron las mayores tasas de exposición a los diferentes tóxicos evaluados, así como a agentes infecciosos (amibiasis básicamente). De acuerdo a esto, los niños de El Salto, Juanacatlán, La Cofradía y Puente Grande presentaron altos niveles de exposición a plomo, arsénico, cadmio, mercurio, benceno y COP (básicamente al α HCH). Cabe señalar, que de dichas exposiciones, las de mayor preocupación son aquellas en las que un alto porcentaje de niños rebasaron los límites de seguridad biológica para población adulta ocupacionalmente expuesta, así como para población infantil (guía de plomo); tal fue el caso del ác. tt-mucónico (benceno), el plomo y el arsénico.

En los casos de cadmio y mercurio, aunque muy pocos niños tuvieron niveles superiores a los límites de seguridad ocupacional de referencia, si hubo un alto porcentaje de niños que resultaron con una exposición positiva para ambos metales, mientras que en las comunidades más alejadas del río Santiago, la mayoría de los niños fueron no detectables para dichos tóxicos (con exposición negativa). Cabe mencionar que la comunidad Jalisco Secc. II a pesar de su lejanía con el río Santiago, presentó altos niveles de exposición a flúor, arsénico y benceno. En este sentido, es sumamente necesario, realizar un segundo monitoreo para confirmar las exposiciones identificadas y plantear un proyecto *ad hoc* que permita la identificación de las principales fuentes, rutas y vías de exposición de todos los contaminantes que resultaron de alta prioridad, esto con

la finalidad de proponer medidas concretas encaminadas a la reducción de dichas exposiciones infantiles y mejorar la calidad ambiental.

Respecto a los determinantes sociales, el comportamiento fue a la inversa de los de salud, ya que fueron las comunidades más alejadas de las márgenes del río Santiago las que presentaron las mayores tasas y riesgos. De acuerdo a esto, las comunidades de Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II, muestran como una fuerte problemática social, los bajos ingresos, el rezago educativo de los padres, el hacinamiento, el trabajo infantil, la falta de infraestructura de desarrollo urbano (calles no pavimentadas), y la escasa cobertura y acceso a los servicios del sistema de salud. La atención de dicha problemática social depende del diseño de programas de desarrollo social específicos en los cuales se vean involucrados los diferentes actores bajo un esquema real de participación social y comunitaria.

En lo que toca a los determinantes ambientales, se observó una problemática bastante generalizada entre las diferentes comunidades, no obstante, los factores ambientales relacionados con la escasez y almacenamiento del agua, la quema de basura y el uso de insecticidas domésticos, resultaron de mayor preocupación en las comunidades de El Salto, La Cofradía y Juanacatlán, mientras que el uso de utensilios de barro vidriado y el tabaquismo, fueron de alta prioridad en las comunidades de Jardines de la Barranca y Jalisco Secc. II.

En lo que respecta a los resultados del análisis multivariado para la obtención de los respectivos índices de vulnerabilidad comunitaria, en los cuales, la información de los indicadores sociales, ambientales y de salud evaluados, fueron incorporados de manera ponderada desde la perspectiva y el contexto comunitario, mostraron a La Cofradía, El Salto y Jardines de la Barranca con niveles de “alta” vulnerabilidad, lo que significa que el balance de los factores sociales, ambientales y de salud que están ejerciendo un grado significativo de afectación a dichas comunidades, es mayor que aquellos que no resultaron un problema para las mismas. En este sentido, las comunidades de Juanacatlán y Puente Grande cuyo índice de vulnerabilidad fue “medio” tienen un balance que

favorece un poco más a aquellos factores con muy bajas prevalencias y riesgo bajo o nulo; mientras que la comunidad Jalisco Secc. II, fue la que, a pesar de haber presentado factores de alto riesgo y prevalencia, en el balance general, éstos fueron los menos y por lo tanto el saldo corresponde a un índice de vulnerabilidad bajo. Esto no significa que se trata de una comunidad que no requiere atención, sino que requiere atención en tan solo unos cuantos aspectos del total evaluado.

Es importante enfatizar que, de acuerdo a las relaciones multivariadas, dichos niveles de vulnerabilidad en las diferentes comunidades descansan básicamente en 26 indicadores de los 53 que conformaron la batería completa (es decir en el 49% de las variables), lo que nos permite establecer una jerarquización de aquellos factores cuya atención redundaría directamente en la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades que presentaron el mayor índice. Adicionalmente, el peso específico de cada indicador va disminuyendo conforme avanzan los componentes, por lo que considerando solo los cinco primeros componentes, podríamos establecer como indicadores de primera atención, los relacionados con la disminución de las capacidades intelectuales, la obesidad, el rezago educativo de los padres, la exposición a COV (fundamentalmente a benceno), así como los relacionados con las plagas de insectos en las viviendas, el uso de insecticidas y la cobertura de los servicios de salud.

Como pudo verse en la presente investigación, los problemas de salud pública obedecen a riesgos multifactoriales con características de cronicidad, acumulación y sinergismo, que no solo condicionan la esperanza y calidad de vida de los individuos, sino que de manera concomitante les impide desarrollar todas sus capacidades en un nivel óptimo de competencia, que en condiciones favorables harían posible su inserción productiva en todos los ámbitos.

La evaluación y resolución de los problemas de salud propios de estos escenarios de alto riesgo, requieren de una aproximación metodológica robusta que permita llevar a cabo un análisis multidimensional e integral de los mismos.

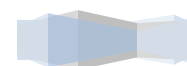
El empleo de indicadores sociales, ambientales y de salud comunitarios, resultó ser una herramienta adecuada para identificar escenarios de riesgo en salud infantil, así como sus múltiples factores determinantes y condicionantes, para que en una siguiente etapa, sea posible generar programas de intervención basados en evidencias.

El índice de vulnerabilidad comunitaria que hemos desarrollado en esta investigación, como la expresión cuantitativa de los diagnósticos sociales, ambientales y de salud, puede constituirse como una herramienta muy útil y objetiva para clasificar y ubicar a las comunidades con mayores problemas de salud y vulnerabilidad, de tal forma que sea posible dirigir recursos y programas hacia donde más se requieran.



7. REFERENCIAS

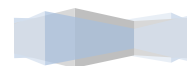
1. Adriaanse A. 1993. Environmental policy performance indicators: a study of the development of indicators for environmental policy in the Netherlands. The Hague SDU Publishers. 175pp.
2. Corvalán, C., D. Briggs y T. Kjellstrom. 1997. "Development of Environmental Health Indicators", en Linkage Methods for Environment and Health Analysis. General Guidelines. Ginebra: UNEP, USEPA y WHO, pp.19-53.
3. Evaluación Integral de Ambiente y Salud en América Latina y el Caribe. IEAH/GEOSalud. Sep-2003. PNUMA, OPS, Fundación Oswaldo Cruz.
4. Eyles, J., Cole, D., y B. Gibson. 1996. Human Health in Ecosystem Health: Issues of Meaning and Measurement. Comisión Internacional Conjunta. Ottawa, ON. Canadá.
5. Eyles, J., y Furgal, C. 2000. Indicators in Environmental Health: Identifying and Selecting Common Sets. Trabajo preparado para la Conferencia de la Comisión Internacional Conjunta "Conferencia de Consenso en la Vigilancia de la Salud Ambiental: Acordando Conjuntos Básicos de Indicadores y su Uso Futuro", Cd. De Québec, 10-12 de octubre del 2000. Comisión Internacional Conjunta, Ottawa, ON.
6. Hunter JM, Rey L, Chu KY, Adekolu-John EO, Mott KE. 1993. Parasitic diseases in water resource development: the need for intersectoral negotiation. Geneva: World Health Organization.
7. United Nations Conference on Environment Program, UNICEF, World Health Organization. 2002. Children in the New Millennium. Environmental Impact on Health. Printed in the Republic of Malta.



8. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). 2000. Pan American World Health Organization PAHO / WHO Report of the First Binational Workshop on Environmental Health Indicators. Ciudad Juárez, 6-7 de junio del 2000.
9. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). 2001. Encuesta Sobre Salud Ambiental (ESA). Infraestructura y Recursos Humanos de los Estados de la Frontera Norte México. Organización Panamericana de la Salud, Oficina de Campo, Frontera México-Estados Unidos. El Paso, Texas, 1999-2000.
10. Evaluación Integral de Ambiente y Salud en América Latina y el Caribe. IEAH/GEOSalud. Sep-2003. PNUMA, OPS, Fundación Oswaldo Cruz.
11. The World Bank. 1997. Health Aspects of Environmental Assessment: Environmental Assessment Sourcebook Update No. 18. Washington, D.C.: The World Bank.
12. Chorus I and Bartram J, editors. 1999. Toxic cyanobacteria in water: A guide to their public health consequences, monitoring and management. Geneva: World Health Organization.
13. Briggs, D., Corvalán, C., y M. Nurminen. 1996. Linkage Methods for Environment and Health Analysis. UNEP/US EPA/OMS, Ginebra, Suiza.
14. Rump, P. 1996. State of Environment Reporting: Source Book of Methods and Approaches. Division of Environment Information and Assessment Report No. UNEP/DEIA/TR. 96-1, Programa Ambiental de las Naciones Unidas, Nairobi, Kenya.
15. Tetteh IK, Frempong E, Awuah E. 2004. An analysis of the environmental health impact of the Barakese Dam in Kumasi, Ghana. J Environ Manage. 72: 189-94.



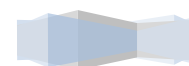
16. Faust E.C., D'Antoni J.S., Odom V., Miller M.J., Pares C., Sawitz E. 1938. *A critical study of clinical laboratory techniques for the diagnosis of protozoan cyst and helminth eggs in feces.* Am J Trop Med.18:169-183.
17. National Institute for Occupational Safety and Health (NOISH). 1984. *Fluoride in urine.* U.S. Department of Health and Human Services. Manual of Analytical Methods. Third Ed. 11, p8308-1-830.
18. Murray P.R., Baron E., Pfaller M., Tenover F., Tenover F.C. 1999. *Manual of clinical microbiology.* 7a. edition. Washington, D.C.: American Society for Microbiology Press.
19. Kuusimäki Leea; Yrjö Peltonen; Pertti Mutanen; Kimmo Peltonen; Kirsti Savela. 2004. *Urinary hydroxy-metabolites of naphthalene, phenanthrene and pyrene as markers of exposure to diesel exhaust.* Int. Arch. Occup. Environmental Health. 77:30.
20. Surbamanian K.S. 1987. *Determination of Lead in Blood: Comparison of two GFAAS Methods.* Environmental Health Directorate. Health and Welfare Canada. Vol. 8. No. 1. 7-11.
21. Muckle Gina; Pierre Ayote; Erick Dewailly; Sandra W. Jacobson; Joseph L. Jacobson. 2001. *Prenatal Exposure of the Northern Québec Inuit infants to Environmental Contaminants.* Environmental Health Perspectives. 109(12):1291-1299.
22. CONAGUA. 2006. *Formulación del Programa Hídrico por Organismo de Cuenca, Visión 2030, de la Región Hidrológico-Administrativa VIII, Lerma-Santiago-Pacífico.* Integración del Programa Hídrico Regional. www.conagua.gob.mx
23. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). *Mapa de Regiones Hidrológicas* 2010. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/jal/rh.cfm?c=444&e=13>



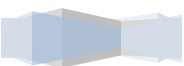
24. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2005. II Conteo Nacional de Población y Vivienda.
25. Scharager, J y Armijo, I. 2001. *Metodología de la Investigación para las Ciencias Sociales*. Versión 1.0 Santiago: Escuela de Psicología, SECICO Pontificia Universidad Católica de Chile. Programa computacional.
26. Schrank, F. A., McGrew, K. S., Ruef, M. L., Alvarado, C. G., Muñoz-Sandoval, A. F., & Woodcock, R. W. 2005. *Overview and technical supplement (Batería III Woodcock-Muñoz Assessment Service Bulletin No. 1)*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
27. OMS (Organización Mundial de la Salud). 1998. *Obesity: Preventing and Managing. The Global Epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO.
28. Hernández Ávila, Mauricio. 2007. *Epidemiología. Diseño y análisis de estudios*. Instituto Nacional de Salud Pública. Editorial Médica Panamericana, S.A. de C.V. Impreso en México. 385 pp.
29. Meyers, L.S., Gamst, G., Guarino, A.J. 2006. *Applied Multivariate Research. Design and Interpretation*. SAGE Publications. E.U.A. 721 pp.
30. Johnson R.A., Wichern D.W. 2002. *Applied multivariate statistical analysis*. Prentice Hall: London. 767 p.
31. Gauch, H.G. Jr. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK, 298 pp.
32. Jackson Donald A. 1993. *Stopping Rules in Principals Components Analysis: A comparison of Heuristical and Statistical Approaches*. Ecology. Vol. 74, No. 8. 2204 – 2214 pp.
33. SPSS. 2004. *Análisis Factorial*. Database and Statistics Software for Public Health Professionals. CDC. Capítulo 20. 71 pp.



34. Dalenius T., Hodges J.Jr. 1959. *Minimum variance stratification*. Journal of the American Statistical Association, 54, 88-101 pp.
35. Salinas H.P., Jaime Albornoz V., Alvaro Reyes P., Marcia Erazo B., Rodolfo I.V. 2006. *Análisis de Componentes Principales aplicado a variables respecto a la mujer gestante en la región de las Américas*. Rev Chil Obstet Ginecol 71 (1): 17 – 25.
36. Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2003. *Exclusión en Salud en países de América Latina y el Caribe*. Extensión de la Protección Social en Salud. Serie No. 1. Washington, D.C.: OPS. ISBN 92 75 32476 X. 145 pp.
37. National Institute for Occupational Safety and Health. *Method P&CAM 165 : Mercury in urine*. Manual of analytical methods, 2nd. ed. Vol. 1, 1977.
38. María Elena Medina-Mora, María Luisa Rascón, Roberto Tapia E., María del Carmen Marino, Francisco Juárez, Jorge Villatoro, Jorge Caraveo, Mario Gómez. 1992. *Trastornos emocionales en población urbana mexicana: resultados de un estudio nacional*. Anales del Instituto Mexicano de Psiquiatría.
39. Hernández R, Rodrigo M. 2004. *Trastornos del sueño en niños y adolescentes*. Monografías de Pediatría. 148: 1-32.
40. Bruce P. Lanphear, MD MPH., Kim Dietrich, PHD., Peggy Auinger, MS., Christopher Cox, PHD. 2000. *Cognitive deficits associated with blood lead concentration < 10 µg/dl in U.S. Children and adolescents*. Public Health Reports. November/December. Volume 115: 521-529.



ANEXO 1
CARTA DE BIOÉTICA





San Luis Potosí, S.L.P.
a 3 de junio de 2009

Dr. Fernando Díaz-Barriga Martínez
Departamento de Toxicología Ambiental
Facultad de Medicina de la U.A.S.L.P.

Estimado Doctor Díaz-Barriga Martínez:

En relación a su solicitud del 1 de junio del presente año le informo que la Comisión de Bioética de la Facultad de Medicina que yo presido ha emitido el siguiente dictamen:

-APROBADO para su ejecución el protocolo de investigación denominado "Programa Universitario Más Salud. Manejo Integral de Riesgos Sanitarios en Comunidades Marginadas" ya que se apega a los lineamientos del Reglamento de Bioética e Investigación vigente en esta Facultad de Medicina de la U.A.S.L.P. Esta aprobación tiene una vigencia hasta el 31 de mayo de 2010, fecha en la que deberá presentar la renovación de la autorización para su seguimiento por el Comité de Bioética e Investigación de esta facultad.

Sin otro particular, deseándole el mejor de los éxitos en la realización de su proyecto, le envió un cordial saludo a nombre de la comisión que presido.

ATENTAMENTE



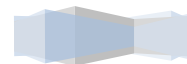
Dr. Jesús Flavio Martínez Morales
Presidente de la Comisión de Bioética
Facultad de Medicina de la U.A.S.L.P.



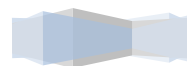
**FACULTAD
DE MEDICINA**

Av. Venustiano Carranza 2405
CP. 78210 • San Luis Potosí, S.L.P.
tel. (444) 826 2344 al 49
tel. Dirección (444) 826 2350
fax (444) 826 2352
www.uaslp.mx

c.c.p. Expediente de la Comisión. Expediente Básicos-005/2009



ANEXO 2
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO





Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud
en Evaluación de Riesgos y Salud Ambiental Infantil

Centro de Investigación en Salud Colectiva, CIACYT
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de San Luis Potosí



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

FOLIO __/__/__

ESTIMADOS PADRES DE FAMILIA:

Por este conducto solicito a ustedes su colaboración para participar en el estudio: **“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA BATERÍA DE INDICADORES DE SALUD QUE FAVOREZCAN EL ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS DE DIAGNÓSTICO, INTERVENCIÓN Y VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LAS POBLACIONES UBICADAS EN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE LA PRESA ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO”** que será realizado por investigadores del Departamento de Toxicología Ambiental de la Facultad de Medicina de la UASLP.

La información que se obtenga de dicha investigación será manejada de manera confidencial y anónima. Todos los análisis serán gratuitos. Los padres de familia podrán abandonar la investigación libremente cuando así lo consideren necesario.

El proyecto consistirá en una evaluación de salud de la población infantil y adulta que habita en la zona de estudio, a partir del análisis de indicadores socioeconómicos, ambientales y de salud. Para tales fines se realizarán las siguientes actividades: 1) aplicación de cuestionarios a la población adulta, 2) inspección general de salud a partir de exploraciones clínicas (niños) e interrogatorios médicos (adultos), 3) realización de análisis toxicológicos (determinación de metales pesados y compuestos orgánicos) y análisis clínicos (biometría hemática, coproparasitoscópico,

coprocultivo, exudado faríngeo y exudado nasal) a partir de la toma de muestras de sangre, orina y heces a la población infantil, 4) aplicación de pruebas neuropsicológicas a los niños participantes.

Todos los análisis, exploraciones, interrogatorios, pruebas y manejo de muestras, serán realizados por personal altamente capacitado. En todo momento se empleará material nuevo y debidamente esterilizado.

Agradeciendo su participación, quedo a sus órdenes.

Atentamente,

Dra. Gabriela Domínguez Cortinas
Investigador Responsable del Proyecto

Fecha: ____ / ____ / ____

ACEPTO DE MANERA CONSCIENTE E INFORMADA, MI PARTICIPACIÓN Y LA DE MI HIJO/A EN EL PRESENTE ESTUDIO DE SALUD.

Nombre del padre que participa: _____

Edad: _____, Fecha de Nacimiento: _____

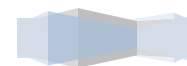
Nombre del niño (a) que participa: _____

Edad: _____, Fecha de Nacimiento: _____

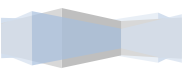
Domicilio: _____

Teléfono _____

Nombre y firma del Padre de Familia que autoriza su participación y la del menor:



ANEXO 3
CUESTIONARIO SOCIAL Y AMBIENTAL





Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud
en Evaluación de Riesgos y Salud Ambiental Infantil

Centro de Investigación en Salud Colectiva, CIACYT
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de San Luis Potosí



PROYECTO DE RIESGO EN SALUD EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PRESA ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO.

CUESTIONARIO DE FACTORES SOCIALES Y AMBIENTALES

Folio: ____ / ____ / ____

A. Información general de los Jefes de Familia.

1.- Nombre completo del Padre o Tutor.

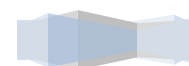
2.- Edad: _____. Fecha de Nacimiento: _____

3.- Tiempo que lleva viviendo en la localidad:

a) 0 – 5 años. b) 5 – 10 años. c) 10 – 20 años. d) Toda la vida.

4.- ¿Qué nivel escolar tiene?

a) Primaria completa. b) Primaria incompleta. c) Secundaria completa.



d) Secundaria incompleta. e) Preparatoria completa. f) Preparatoria incompleta.

g) Profesional.

5.- Principal ocupación que desempeña:

a) Trabaja por su cuenta.

b) Empleado de tiempo completo.

c) Empleado de medio tiempo.

d) Negocio propio.

e) No trabaja.

6.- Su ingreso semanal aproximado es de:

a) 0 – 240 pesos.

b) 240 – 480 pesos.

c) 480 – 600 pesos.

d) 600 ó más.

7.- Nombre completo de la Madre:

8.- Edad: _____

9.- Tiempo que lleva viviendo en la localidad:

a) 0 – 5 años.

b) 5 – 10 años.

c) 10 – 20 años.

d) Toda la vida.



10.- ¿Qué nivel escolar tiene?:

- a) Primaria completa. b) Primaria incompleta. c) Secundaria completa.
- d) Secundaria incompleta. e) Preparatoria completa. f) Preparatoria incompleta.
- g) Profesional.

11.- Principal ocupación que desempeña:

- a) Trabaja por su cuenta. b) Empleada de tiempo completo.
- c) Empleada de medio tiempo. d) Negocio propio. e) Ama de casa.

12.- En caso de trabajar, su ingreso semanal aproximado es de:

- a) 0 – 240 pesos. b) 240 – 480 pesos. c) 480 – 600 pesos. d) 600 ó más.

13.- Número de embarazos que ha tenido: _____

14.- Número de hijos que tiene: _____ Edades: _____ Sexo: _____

B. Información socioeconómica.

15.- Número de persona que viven en su casa:



a) Adultos (15 – 49 años): _____ b) Niños (0 – 14 años) _____

c) Adultos mayores (50 años ó más): _____

16.- ¿Todos los niños de la casa de 3 a 14 años asisten regularmente a la

escuela? Si _____. No _____.

17.- ¿Los niños trabajan y colaboran con el ingreso familiar?

a) Siempre. b) Frecuentemente. c) Pocas veces. d) Nunca.

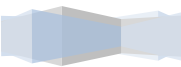
18.- Número de habitaciones de su casa considerando la cocina: _____.

19.- ¿Cuántas personas duermen en una misma habitación?

a) 1 persona. b) 2 personas. c) 3 personas. d) 4 personas ó más.

20.- Su casa es:

a) Propia. b) Rentada. c) Prestada.



21.- Su casa cuenta con los servicios de:

- a) Agua entubada. b) Drenaje. c) Energía eléctrica.

22.- Su fuente de agua potable es a través de:

- a) Pozo. b) Río. c) Presa. d) Pipa. e) Otra.

23.- ¿Su casa cuenta con paredes y techos de material firme? Si _____, No _____.

24.- El piso de su casa es de:

- a) Tierra. b) Madera. c) Cemento. d) Mosaicos.

25.- ¿Utiliza agua embotellada para beber y cocinar alimentos? Si _____. No _____.

26.- ¿Qué combustible utiliza para cocinar y calentar agua para bañarse?

- a) Gas. b) Carbón. c) Leña. d) Petróleo.



27.- ¿Cuenta con servicio de recolección de basura? Si _____. No _____.

28.- ¿Cada cuando pasa el camión recolector?

a) Diario. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana.

d) 1 vez por semana. e) Nunca pasa.

29.- ¿Se acostumbra la quema de basura en su casa y/o en su localidad?

a) Siempre. b) Frecuentemente. c) Ocasionalmente. d) Nunca.

30.- ¿Las calles de su localidad se encuentran pavimentadas? Si _____. No _____.

31.- ¿Qué tipo de servicio médico recibe?

a) IMSS. b) ISSSTE. c) Seguro popular. d) Programa “Oportunidades”.

e) Ninguno.



32.- ¿Existen clínicas de salud que den servicio gratuito y constante en su

localidad? Si _____. No _____.

C. Información alimenticia.

33.- ¿Cada cuando consumen carne y pollo en su casa?

- a) Diariamente. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana.
d) 1 vez por semana. e) Nunca.

34.- ¿Cada cuando consumen pescado en su casa?

- a) diario. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana. d) 1 vez por semana.
e) 1 vez cada 15 días. f) 1 vez al mes. g) nunca.

35.- ¿Cada cuando consumen verduras y legumbres en su casa?

- a) diario. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana. d) 1 vez por semana.
e) 1 vez cada 15 días. f) 1 vez al mes. g) nunca.



36.- ¿Cada cuando consumen frutas en su casa?

a) diario. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana. d) 1 vez por semana.

e) 1 vez cada 15 días. f) 1 vez al mes. g) nunca.

37.- Los niños consumen huevo y leche:

a) diario. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana. d) 1 vez por semana.

e) 1 vez cada 15 días. f) 1 vez al mes. g) nunca.

38.- ¿Utiliza utensilios de barro vidriado para cocinar o almacenar alimentos?

Si _____. No _____.

39. ¿En dónde acostumbra comprar los alimentos frescos que consumen en su casa?

a) Supermercado b) Tiendas de autoservicio c) Mercado d) Tianguis e) Puestos



40. ¿Qué tipo de alimentos se producen en su localidad? _____

41. ¿Cuáles de estos alimentos que se cultivan y/o producen en su localidad consume?

D. Zoonosis en el hogar.

42.- ¿Qué tipo de plagas de insectos hay en su casa?

a) Cucarachas. b) Chinchas. c) Pulgas. d) Garrapatas.

e) Moscas. f) Mosquitos. g) Piojos. h) No tengo ninguna.

43.- ¿Aplica insecticida para combatirlos? Si ____ No ____ ¿cuál? _____

44.- ¿Con qué frecuencia utiliza estos insecticidas?

a) Diariamente. b) 3 veces por semana. c) 2 veces por semana.



d) 1 vez por semana. e) 1 vez por mes. f) 1 vez cada 6 meses.

45. Si vivienda colinda con tierras donde hay ganado? Si _____ No _____

E. Factores ambientales.

46.- ¿Algún miembro de la familia fuma en el interior de su casa?

a) Siempre. b) Frecuentemente. c) Ocasionalmente. d) Nunca.

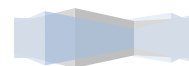
47.- ¿El agua que tiene es? Escasa _____ Suficiente _____ No hay _____

48.- ¿En qué estación del año escasea más?

a) Secas. b) Lluvias. c) Estiaje. d) Nunca escasea.

49.- ¿Almacena agua en su casa? Si _____ No _____.

50.- ¿En dónde almacena el agua?



- a) Aljibe. b) Tinacos. c) Tambos. d) Cubetas. e) Piletas.

51.- ¿Cómo considera la calidad de agua que usa?

- a) Buena. b) Mala. c) Regular. d) Mal olor. e) Mal sabor.
f) Mal color.

52.- ¿Qué tratamiento le da al agua para beber y/o cocinar?

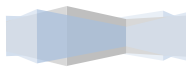
- a) La hierve. b) Le pone cloro o lejía. c) Filtro o purificador.
d) Ninguno.

53.- ¿Sufre de inundaciones en su vivienda y alrededores? Si _____ No _____.

54.- ¿Con qué frecuencia se inunda?

- a) Siempre. b) Casi siempre. c) Frecuentemente. d) Casi nunca.
b) Nunca.

55.- ¿Qué tipo de servicio sanitario hay en casa?



- a) Abierto (al aire libre). b) Letrina. C) Baño (taza). D) Otro.

F. Exposición a plaguicidas.

56.- ¿Cultiva o trabaja la tierra? Si _____ No _____.

57.- ¿Tienen parcelas propias y/o huertas? Si _____ No _____.

58.- ¿Sus tierras son?

- a) Propias. b) Las renta. c) Las trabaja. d) Otra.

59.- ¿De qué tipo son?

- a) Temporal. b) Riego.

60.- ¿De dónde proviene el agua que utiliza en el riego de su parcela y/o huerta?

- a) Pozo. b) Río. c) Aguas negras. d) Aguas tratadas.

e) Aguas industriales. f) Otra fuente _____.



61.- ¿Qué siembra? _____.

62.- ¿Sus cultivos presentan plagas? Si _____ No _____ ¿Cuáles? _____.

63.- ¿Usa plaguicidas para cuidar y proteger sus cultivos? Si _____ No _____

¿Cuáles? _____.

64.- ¿Qué tipo de presentación o formulación utiliza?

a) Polvos b) Líquidos c) Gránulos Otro (especifique) _____.

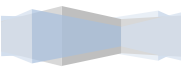
65.- ¿Con qué frecuencia los aplica (# de veces por semana)?

a) 1 b) 2-3 c) más de 3 d) Otra _____.

66.- ¿Cómo los aplica?

a) Manualmente b) Con aspersor c) Otra _____.

67.- ¿Dónde los compra?



68.- ¿Quién lo asesora en el tipo de producto que debe aplicar, la frecuencia de uso, etc.?

_____.

69.- ¿Usa algún tipo de equipo de protección? Si _____ No _____.

60.- ¿Cuál?

a) Overol b) Guantes c) Lentes d) Botas e) Casco f) Mascarilla

g) Otro _____.

70.- ¿Se cambia de ropa para ir a casa? Si _____ No _____.

71.- ¿Dónde almacena los insecticidas e insumos para sus cultivos?

a) Patio b) Bodega c) Cuarto d) Cocina e) Otro _____.

72.- ¿Qué hace con los recipientes, sobres, envases que contienen plaguicidas?

a) Los quema b) Los tira c) Los entierra d) Los reutiliza e) Los usa



como depósito de agua.

73.- ¿Al final de la cosecha que hace con los rastrojos?

a) Entierra b) Quema c) Usa como combustible d) Lo come el ganado

e) No hace nada.

74.- ¿Sus hijos le ayudan durante la siembra, cuidado y cosecha de sus cultivos?

Si_____ No_____.

75.- ¿El personal del programa de control de Dengue y Paludismo aplica insecticidas en

su casa? Si_____ No_____ No sabe_____.

76.- ¿Con qué frecuencia aplican (meses)?

a) 3 b) 6 c) 9 d) 12 e) nunca

77.- ¿Sabe usted qué insecticida aplican? No_____ Si_____

¿Cuál?_____.



78.- ¿Aplican arenas o gránulos en sus depósitos de agua contra larvas de mosquitos?

a) No

b) Sí

c) No sabe

79.- ¿Con qué frecuencia lo aplican (meses)?

a) 1-3

b) 4-6

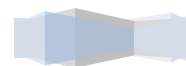
c) 9

d) 12

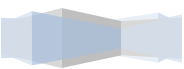
e) Nunca

80.- ¿Cuáles son los principales problemas y peligros que percibe en su

Comunidad? _____



ANEXO 4 HISTORIA CLÍNICA ADULTOS





Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud
en Evaluación de Riesgos y Salud Ambiental Infantil

Centro de Investigación en Salud Colectiva, CIACYT
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de San Luis Potosí



PROYECTO DE RIESGO EN SALUD EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PRESA ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO.

HISTORIA CLÍNICA PARA ADULTOS

Folio: ____/____/____

| I. Ficha de Identificación. | |
|-----------------------------|--|
| Fecha de Nacimiento: | Lugar de procedencia: |
| Nombre: | Edad: Sexo: M ____ F ____ |
| Domicilio: | |
| Tel: _____ C.P. _____ | |

| II. Exploración física. | |
|------------------------------|---|
| Peso: _____ | Talla: _____ I.M.C. _____ F.C. _____ |
| F.R. _____ | T.A.S. _____ T.A.D. _____ Pulso _____ T° Axilar _____ |
| Reflejo Osteotendinoso _____ | Reflejo Tricipital _____ Reflejo Aquiliano _____ |
| Reflejo Rotuliano _____ | Tipo sanguíneo _____ |

| III. Antecedentes Heredo – Familiares. | |
|--|---|
| Diabetes Mellitus _____ | Hipertensión Arterial _____ Tuberculosis _____ |
| Neoplasias _____ | Cardiopatías _____ Colagenopatías _____ Psiquiátricos _____ |
| Epilepsia _____ | Otros _____ Especifique _____ |

No. Defunciones familiares _____ Causas de las defunciones _____

IV. Antecedentes Patológicos.

Enfermedades de la infancia _____

Amigdalitis _____ Tifoidea _____ Brucelosis _____ Enfermedades Venéreas _____

Convulsiones _____ Diarreas (último mes) _____ Cefalea _____ Bajo peso _____

Bocio _____ Problemas piel _____ Deformación de huesos _____ Estreñimiento _____

Hiperactividad _____ Hernias _____ Obesidad _____ Problemas audición _____

Deficiencias visuales _____ Problemas ojo-oído-garganta _____ Anemia _____

Problemas corazón _____ Hemorragias _____ Asma _____ Problemas coordinación _____

Enfermedades pulmonares o bronquiales _____ Alergias _____ Infectocontagiosos _____

Paludismo _____ Dengue _____ Tuberculosis _____ VIH _____ Quirúrgicos _____

Transfusiones _____ Traumatismo _____ Alcoholismo _____ Tabaquismo _____

Farmacodependencia _____ Intoxicaciones alimenticias _____ Envenenamiento _____

Otros _____ Especifique _____

V. Padecimiento actual.

a) Fecha de inicio de síntomas y/o signos:

b) Signos y/o síntomas iniciales:

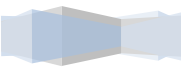
c) Evolución: _____

d) Tratamiento: _____

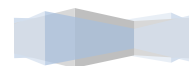
VI. Factores de Riesgo.

VII. Diagnóstico Presuntivo

Revisó: _____



ANEXO 5 HISTORIA CLÍNICA INFANTIL





Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud
en Evaluación de Riesgos y Salud Ambiental Infantil

Centro de Investigación en Salud Colectiva, CIACYT
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de San Luis Potosí



PROYECTO DE RIESGO EN SALUD EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA PRESA
ARCEDIANO EN EL ESTADO DE JALISCO.

HISTORIA CLÍNICA

Fecha: ___/___/___

| I. Ficha de Identificación. | |
|---|---|
| Fecha de Nacimiento: | Lugar de procedencia: |
| Nombre: | Edad: Sexo: M ___ F ___ |
| Domicilio: | |
| Tel: C.P. | |
| II. Datos Generales del Niño. | |
| Escolaridad: | Ninguna ___ Guardería ___ Kinder ___ Primaria ___ |
| Condiciones de la vivienda: Buena ___ Regular ___ Mala ___ No. Habitaciones ___ No. Convivientes ___ | |
| Hábitos higiénicos: Buenos ___ Regulares ___ Malos ___ Hábitos alimenticios: Buenos ___ Regulares ___ Malos ___ | |
| Inmunizaciones: BCG ___ Sabin ___ Pentavalente ___ DPT ___ Triple viral (SRP) ___ Antisarampión ___ Td ___ Antineumocócica ___ Antigripal ___ Otras ___ | |
| III. Antecedentes heredo – familiares. | |
| Diabetes mellitus ___ Hipertensión arterial ___ Tuberculosis ___ Neoplasias ___ Cardiopatías ___ Colagenopatías ___ Psiquiátricos ___ Epilepsia ___ Otros ___ Especifique | |
| IV. Antecedentes personales patológicos. | |
| Convulsiones ___ Diarreas (último mes) ___ Cefalea ___ Bajo peso ___ Problemas piel ___ Deformación de huesos ___ Estreñimiento ___ Hiperactividad ___ Hernias ___ Obesidad ___ Problemas audición ___ Deficiencias visuales ___ Problemas ojo-oido-garganta ___ Anemia ___ Problemas corazón ___ Asma ___ Problemas de coordinación ___ Enfermedades pulmonares o bronquiales ___ Alérgicos ___ Infectocontagiosos ___ Traumáticos ___ | |

Quirúrgicos ___ Transfusionales ___ Otros _____
Especifique _____

V. Antecedentes Perinatales.

Peso al nacer _____ Parto: Cesárea ___ Eutócico ___ Distócico ___ De término ___
Pretérmino ___ Lactancia materna: si ___ no ___ tiempo _____

Embarazo: Medicamentos si ___ no ___ cuáles _____ Infecciones
___ Intoxicaciones ___ Radiaciones ___ Consumo de alcohol ___ Drogas (cigarro, otras) ___
Caídas ___ Amenaza de aborto ___ Pre-eclampsia ___

VI. Antecedentes del desarrollo del niño.

Sostuvo la cabeza ___ Se sentó ___ Gateó ___ Se paró ___ Caminó solo ___ Primeras palabras
___ lenguaje entendible ___ Lateralidad: diestro ___ zurdo ___ Controló esfínteres ___
Trastornos del sueño: Horas ___ Sueño intranquilo ___ Terrores nocturnos ___ Pesadillas ___
Sonambulismo ___ Somnoliquio ___ Insomnio ___ Hipersomnia ___ Apnea ___ Enuresis ___
Rechina los dientes ___ Ronquido ___

VII. Padecimiento actual.

a) Fecha de inicio de síntomas y/o signos:

b) Signos y/o síntomas iniciales:

c) Evolución:

d) Interrogatorio por aparatos y sistemas:

VIII. Exploración física.

Peso: _____ Talla: _____ P.C. _____ P.T. _____ P.A. _____ F.C. _____ F.R.
_____ T.A. _____ Temperatura: _____ I.M.C. _____ Pres. Art. _____

IX. Exploración por regiones.

a) Cabeza: normal _____ anormal _____ especifique: _____

b) Cara: normal _____ anormal _____ especifique: _____

c) Ojos: normal _____ anormal _____ especifique: _____

d) Oídos: normal _____ anormal _____ especifique: _____

e) Nariz: normal _____ anormal _____ especifique: _____

f) Dientes: normal _____ anormal _____ especifique: _____

g) Garganta: normal _____ anormal _____ especifique: _____

h) Tórax: normal _____ anormal _____ especifique: _____

i) Abdomen: normal _____ anormal _____ especifique: _____

j) Precordio: normal _____ anormal _____ especifique: _____

k) Extremidades superiores: normal _____ anormal _____ especifique: _____

l) Extremidades inferiores: normal _____ anormal _____ especifique: _____

m) Piel: normal _____ anormal _____ especifique: _____

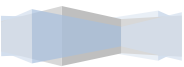
n) Neurológico: normal _____ anormal _____ especifique _____

X. Factores de Riesgo.

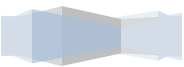
XI. Diagnóstico Presuncional.

XII. Comentarios.

Revisó y Elaboró: Nombre y firma: _____



ANEXO 6 VALIDACIÓN MÉTODOS ANALÍTICOS



Proyecto: Arcediano

El presente reporte incluye la validación de los métodos analíticos que se realizaron para el aseguramiento de la calidad en las técnicas de detección de As, Cd y Hg en orina y Pb en sangre total por espectrofotometría de absorción atómica.

| Parámetro | Criterio de aceptación | Organismo o documento que avala |
|------------------|--|---------------------------------|
| Linealidad | > 0.99... | EURACHEM |
| Repetitividad | % C.V. (16-23) | Horwitz, 1982 |
| Reproducibilidad | % C.V. (16-23) | Horwitz, 1982 |
| Exactitud | ≤ 1 ppb (50-120)% < 1 ppb ≤ 10 ppb (60-120)% > 10 ppb ≤ 100 ppb (70-120)% | AOAC internacional, 1993 |

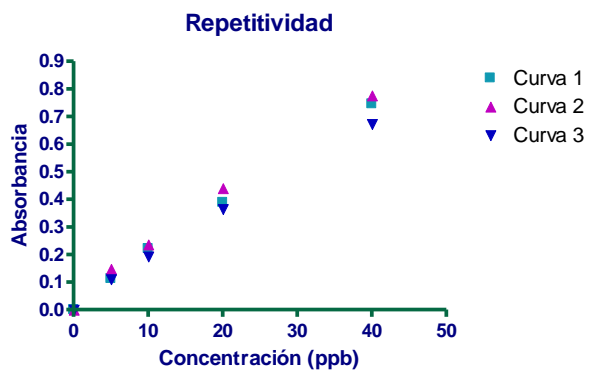
Los cálculos de LD y LC, se hicieron conforme al lineamiento establecido en Miller y Miller

As.

Metodología utilizando espectrofotometría de absorción atómica-FIAS con generador de hidruros. Modelo Perkin Elmer AAnalyst 100

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | Desv. estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|-----------|----------------|--------|
| Arsénico | 1 | 0.018 | 0.9976 | 0.0017 | 0.0011 | 6.66 |
| | 2 | 0.018 | 0.9926 | | | |
| | 3 | 0.016 | 0.9971 | | | |

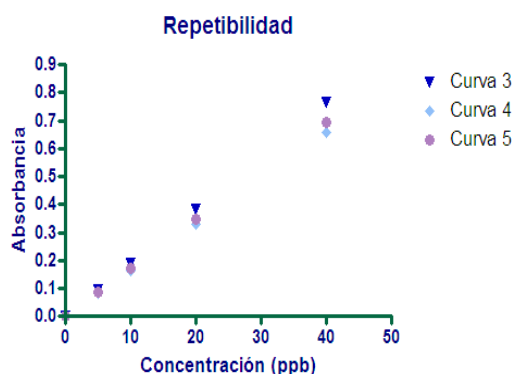




| LD | LC | % recobro |
|---------|----------|-----------|
| 1.5 ppb | 2.98 ppb | 100.1 |

Para el ensayo de repetitividad se prepararon las curvas 1,2 y 3 el mismo día a diferentes horarios y se realizaron inyecciones independientes.

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | media | Desv. estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|-------|----------------|--------|
| Arsénico | 3 | 0.016 | 0.9971 | 0.017 | 0.0017 | 10.18 |
| | 4 | 0.016 | 0.9948 | | | |
| | 5 | 0.019 | 0.9934 | | | |



Para el ensayo de repetitividad se realizó la inyección de 3 curvas preparadas en días distintos (curvas 3,4 y 5).

Fechas:

| CURVA DE CALIBRACIÓN | FECHA | CONTROL DE CALIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DE METALES TRAZA | % DE RECUPERACIÓN |
|----------------------|-------|---|-------------------|
| | | | |



| | | | |
|---|----------|------------------------------|-------------|
| 1 | 16/10/10 | CLINCHECK®(0.5 ppb y 2.9ppb) | (108)(86.2) |
| 2 | 16/10/10 | CLINCHECK®(0.5 ppb y 2.9ppb) | (88)(87.5) |
| 3 | 16/10/10 | CLINCHECK®(1 ppb y 2.9ppb) | (90)(81) |
| 4 | 18/10/10 | CLINCHECK®(0.5 ppb y 2.9ppb) | (89)(96.5) |
| 5 | 19/10/10 | CLINCHECK®(0.5 ppb y 1.5ppb) | (93)(94.6) |

Para las determinaciones de las muestras se usó siempre una curva validada, y en cada lote de procesamiento se determinó la concentración de un chequeo de sensibilidad de 10 ppb y un control de calidad de 0.5 ppb para controlar la parte más delicada de la curva, obteniéndose recuperaciones entre 80 y 110% para proceder al procesamiento de muestras; además se intercalaron dichos controles cada 30-40 muestras aproximadamente.

El procesamiento de muestras se organizó en lotes de trabajo, procesando cada uno de los sitios foliados en días distintos y conforme a la entrega de la muestra, la totalidad de las muestras se procesó por duplicado y al final, se corroboraron algunas muestras que se acercaban a los rangos altos o bajos de la determinación.

| LOTE | FECHA | RECOBRO (%) |
|------|----------|-------------|
| 1 | 11-06-10 | 102.8 |
| 2 | 11-06-10 | 109.7 |
| 3 | 11-06-10 | 86.2 |
| 4 | 14-06-10 | 105.8 |
| 5 | 15-07-10 | 96.5 |
| 6 | 15-07-10 | 90 |
| 7 | 05-10-10 | 110 |
| 8 | 05-10-10 | 89.3 |
| 9 | 29-10-10 | 98.9 |

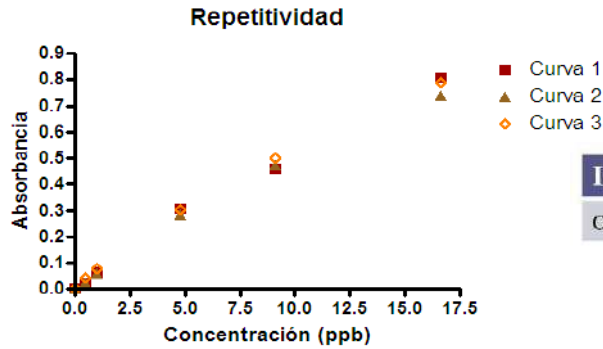
Independientemente del tamaño del lote se intercalo cada 30-40 muestras un control de calidad adicional de ser necesario.

Cd.

Espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito. Modelo: Perkin Elmer 3110.

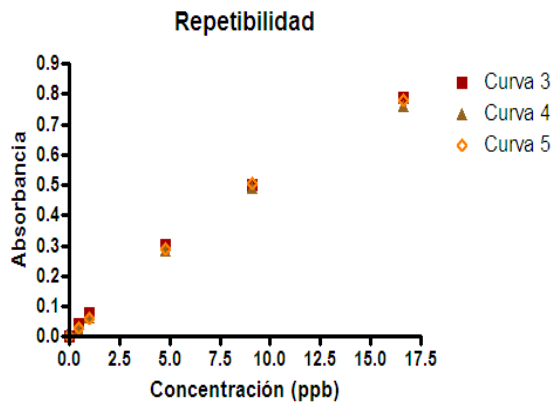


| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv., estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|------------|-----------------|------------|
| Cadmio | 1 | 0.0501 | 0.9944 | 0.04906667 | 0.00178979 | 3.64766135 |
| | 2 | 0.047 | 0.991 | | | |
| | 3 | 0.0501 | 0.9922 | | | |



| LD | LC | % recobro |
|-----------|----------|-----------|
| 0.198 ppb | 0.66 ppb | 96.7 % |

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv., estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|-----------|-----------------|------------|
| Cadmio | 3 | 0.0501 | 0.9944 | 0.0494 | 0.00075498 | 1.52830657 |
| | 4 | 0.0486 | 0.9911 | | | |
| | 5 | 0.0495 | 0.9954 | | | |



| CURVA DE CALIBRACIÓN | FECHA | CONTROL DE CALIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DE METALES TRAZA | % DE RECUPERACIÓN |
|----------------------|----------|---|-------------------|
| 1 | 18/08/10 | CLINCHECK® (3.75 ppb y 7.5 ppb) | (114.9)(98.9) |
| 2 | 18/08/10 | CLINCHECK® (3.75 ppb y 7.5 ppb) | (105.3)(107.5) |
| 3 | 18/08/10 | CLINCHECK® (3.75 ppb y 7.5 ppb) | (117.6)(109.7) |
| 4 | 23/08/10 | CLINCHECK® (3.75 ppb y 7.5 ppb) | (118.6)(104.4) |
| 5 | 24/08/10 | CLINCHECK® (3.75 ppb y 7.5 ppb) | (116.2)(101.2) |

| LOTE | FECHA | RECOBRO (%) |
|------|----------|-------------|
| 1 | 07-09-10 | 98.5 |
| 2 | 07-09-10 | 98.8 |
| 3 | 09-09-10 | 90 |
| 4 | 09-09-10 | 94.5 |
| 5 | 09-09-10 | 94.8 |
| 6 | 09-09-10 | 92 |
| 7 | 10-10-10 | 119.3 |
| 8 | 10-10-10 | 101.3 |
| 9 | 10-10-10 | 105.9 |
| 10 | 24-11-10 | 89 |
| 11 | 24-11-10 | 103 |
| 12 | 24-11-10 | 92 |

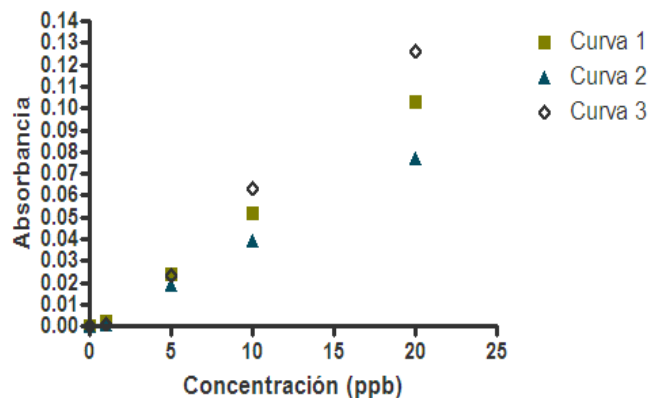
Hg.

Espectrofotometría de absorción atómica-FIAS con vapor frío. Modelo Perkin Elmer AAnalyst 100.

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv. estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|------------|----------------|------------|
| Mercurio | 1 | 0.0051 | 0.999 | 0.00506667 | 0.00115036 | 22.7045183 |
| | 2 | 0.0039 | 0.9989 | | | |
| | 3 | 0.0062 | 0.9957 | | | |



Repetitividad



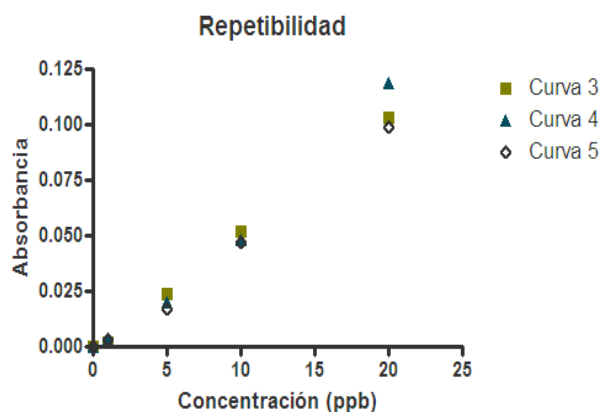
| LD | LC | % recobro |
|---------|-------|-----------|
| 1.5 ppb | 5 ppb | 94 % |

| CURVA DE CALIBRACIÓN | FECHA | CONTROL DE CALIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DE METALES TRAZA | % DE RECUPERACIÓN |
|----------------------|----------|---|-------------------|
| 1 | 09/06/10 | CLINCHECK® (1.5 ppb) | (93) |
| 2 | 09/06/10 | CLINCHECK® (1.5 ppb) | (100) |
| 3 | 09/06/10 | CLINCHECK® (1.5 ppb) | (88) |
| 4 | 21/07/10 | CLINCHECK® (0.4 ppb y 11 ppb) | (81)(97) |
| 5 | 22/07/10 | CLINCHECK® (0.4 ppb y 11 ppb) | (85)(96.5) |

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv., estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|------------|-----------------|------------|
| Mercurio | 3 | 0.0051 | 0.999 | 0.00516667 | 0.00040415 | 7.82216494 |
| | 4 | 0.0056 | 0.9904 | | | |
| | 5 | 0.0048 | 0.9954 | | | |



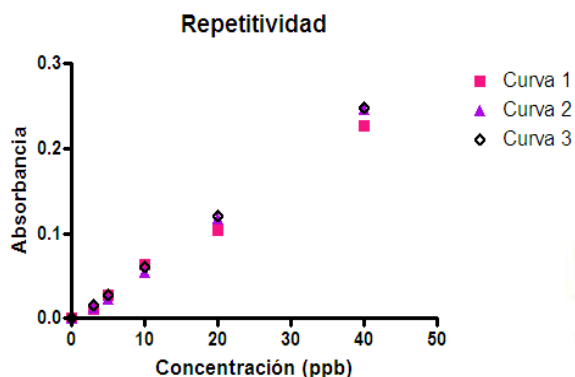
| LOTE | FECHA | RECOBRO (%) |
|------|----------|-------------|
| 1 | 21-06-10 | 90.5 |
| 2 | 22-06-10 | 88.9 |
| 3 | 23-06-10 | 90 |
| 4 | 24-06-10 | 90.2 |
| 5 | 06-10-10 | 95.4 |
| 6 | 07-10-10 | 94.7 |
| 7 | 07-10-10 | 95 |
| 8 | 12-10-10 | 97.1 |



Pb.

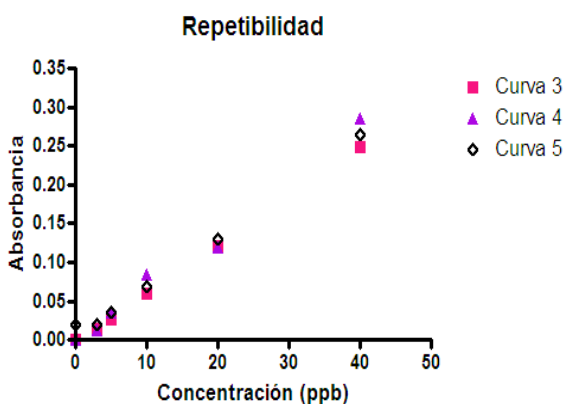
Espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito. Modelo: Perkin Elmer 3110

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv. estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|-----------|----------------|------------|
| Plomo | 1 | 0.0056 | 0.9972 | 0.0059 | 0.00026458 | 4.48432426 |
| | 2 | 0.006 | 0.9977 | | | |
| | 3 | 0.0061 | 0.9983 | | | |



| LD | LC | % recobro |
|-------|---------|-----------|
| 1 ppb | 3.3 ppb | 99.7 % |

| Elemento | Curva | pendiente | Coef. correlación | Media (m) | desv. estándar | % C.V. |
|----------|-------|-----------|-------------------|------------|----------------|-----------|
| Plomo | 3 | 0.0061 | 0.9983 | 0.00656667 | 0.00045092 | 6.8568778 |
| | 4 | 0.007 | 0.9984 | | | |
| | 5 | 0.0066 | 0.9957 | | | |

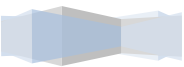


| CURVA DE CALIBRACIÓN | FECHA | ALICUOTA CDC PARA PRUEBAS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD | % DE RECUPERACIÓN |
|----------------------|----------|---|-------------------|
| 1 | 05-07-10 | CDC[(14-18-22)ppb] | (98.8) |
| 2 | 05-07-10 | CDC[(14-18-22)ppb] | (101) |
| 3 | 05-07-10 | CDC[(14-18-22)ppb] | (105) |
| 4 | 08-11-10 | CDC[(14-18-22)ppb] | (103.3) |
| 5 | 10-11-10 | CDC[(14-18-22)ppb] | (104.3) |

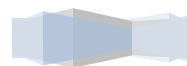
| LOTE | FECHA | RECOBRO (%) |
|------|----------|-------------|
| 1 | 06-07-10 | (115) |
| 2 | 06-07-10 | (92.4) |
| 3 | 07-07-10 | (111.7) |
| 4 | 07-07-10 | (105.2) |
| 5 | 09-07-10 | (110.2) |
| 6 | 12-07-10 | (93.2) |
| 7 | 12-07-10 | (85.2) |
| 8 | 13-07-10 | (86) |
| 9 | 13-07-10 | (86.1) |
| 10 | 14-07-10 | (90) |



| | | |
|----|----------|---------|
| 11 | 15-07-10 | (91) |
| 12 | 15-07-10 | (89) |
| 13 | 20-07-10 | (101.2) |
| 14 | 20-07-10 | (103) |
| 15 | 08-11-10 | (99) |
| 16 | 08-11-10 | (97) |
| 17 | 09-11-10 | (95.3) |



Validación e implementación de metodologías para cuantificar metabolitos de Benceno, Tolueno y Xilenos



METODOLOGÍA PARA CUANTIFICAR ÁCIDO *trans-trans* MUCÓNICO, METABOLITO DEL BENCENO

El ácido *trans-trans* mucónico (*t,t*-AM), es un metabolito menor del benceno en animales y humanos (Figura 1). Sin embargo, es un indicador sensible para evaluar la exposición a bajas dosis de benceno en adultos y en niños (Amodio-Cocchieri 2001, ATSDR, 2005; Dosemeci 1996, Lee B. et. al., 1993).

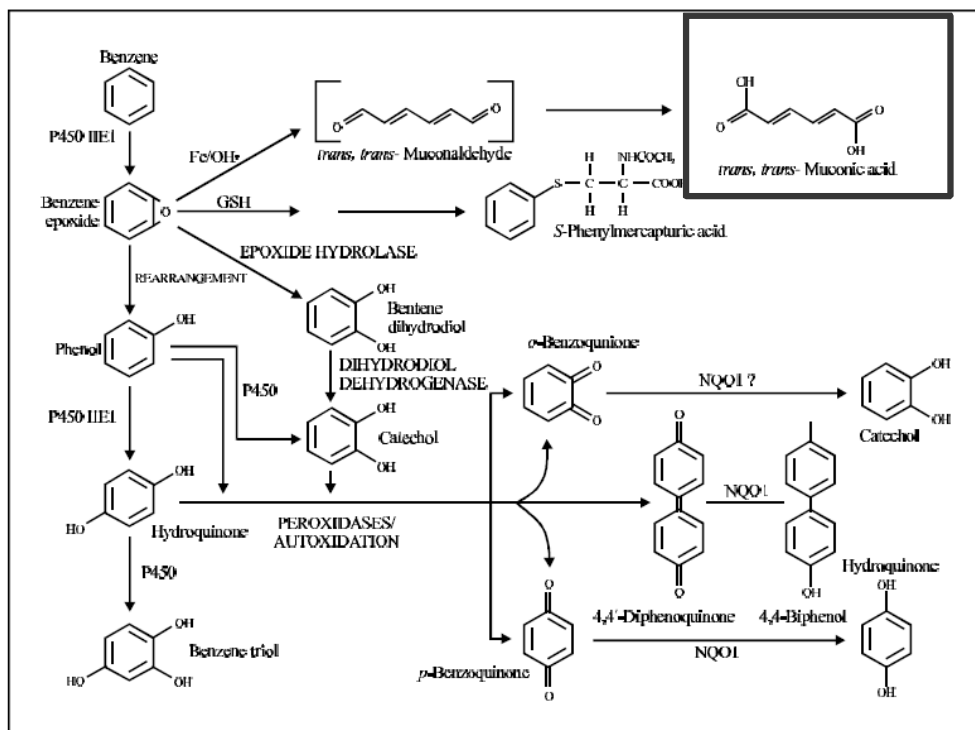
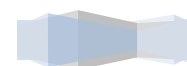


Figura 1. Metabolismo del Benceno en humanos (Ross, 1996 en Carcinogenic Effects of Benzene: an update, EPA, 1998)

El *t,t*-AM se determinó por el método descrito por Ducos et al. (1992) con algunas modificaciones. A continuación se describen: a) El protocolo de la toma de muestra; b) Manejo de la muestra (condiciones de almacenamiento); c) Metodología de extracción de *t,t*-AM con sorbentes de intercambio aniónico y d) Condiciones de análisis en el HPLC.



Protocolo de la toma de muestra

Se colectó la primera orina de la mañana en botes de polipropileno (PP). Se debe indicar por escrito a los participantes que no deberán ingerir jugos, bebidas embotelladas ni productos enlatados y/o envasados (aderezos, frituras, pastelillos, etc) que contengan ácido sórbico un mínimo de 24 horas previas a la colecta de la muestra. El ácido sórbico contenido en estos productos puede interferir en las mediciones de ácido *trans, trans* mucónico (Weaver et al, 2000).

Manejo y almacenamiento de la muestra

La muestra se preserva a 4°C durante su traslado al laboratorio. Se deberá acidificar con ácido clorhídrico (HCl) 6 M añadiendo 100 µl por cada 10 ml de muestra colectada.

Una vez en el laboratorio se centrifuga a 3000 rpm durante 15 minutos y deberá ser separada en alícuotas de ± 3 ml en tubos de 5 ml. Estas serán preservadas a 4°C hasta su análisis.

Metodología de extracción de t,t-AM: Extracción con sorbentes de intercambio aniónico

Para separar el analito de la muestra de orina se realiza una extracción empleando columnas de intercambio aniónico.

Fundamento

Este procedimiento tiene como fundamento que las partículas N⁺ (CH₃) (SAX) contenidas en las columnas empleadas son un intercambiador aniónico usado para la adsorción de ácidos. Las condiciones óptimas para la extracción requieren que el sorbente (intercambiador iónico) y el analito deben tener cargas opuestas, además de que la concentración del analito deberá ser baja. El pH de la muestra deberá favorecer la forma ionizada del analito (dos unidades arriba del pKa) Lo cual favorece la completa adsorción del analito. Para la elusión, deberá emplearse un solvente que neutralice el ácido y compita con el analito en los sitios de intercambio. La selectividad en una columna de intercambio aniónico está relacionada a los siguientes factores:



- **pH**

El pH debe ser bajado en el caso de analitos de comportamiento básico y aumentado para los ácidos en solución acuosa. El pH óptimo para la ionización está dado en función del pKa. Para un compuesto ácido, el pH se deberá ajustar dos unidades arriba del pKa. De esta manera se consigue el 99% de ionización. Cada unidad de pH cambia en % de las moléculas cargadas a no cargadas por un factor de 10. Para la elusión de un ácido en una columna SAX el pH deberá ajustarse dos unidades de pH abajo del pKa del ácido, para pasar a la forma no ionizada.

- **Counter ion**

Para intercambiadores SAX:

- OH^- , F^- , $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ son más fácilmente desplazables.
- H_2PO_4^- , HCO_3^- son moderadamente desplazables

- **Fuerza iónica**

La fuerza iónica mide la concentración total de especies iónicas en la matriz. Una fuerza iónica baja favorece la retención, mientras que una fuerza iónica alta facilita la elusión

- **Solventes orgánicos**

En algunos casos la solubilidad de la forma neutra del ácido o de la base es más baja en agua comparada con la forma iónica. Por lo cual es útil utilizar un solvente orgánico miscible en agua para hacer más efectiva la elusión del compuesto.

Metodología de extracción

El *t,t*-AM (Figura 2) tiene un pKa de 4.7. Para la extracción se emplearon columnas SAX 500mg; 6 ml; Strata; phenomenex.

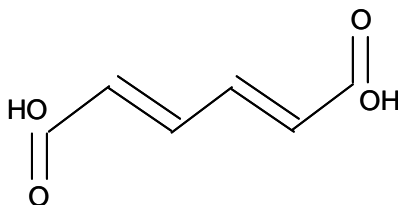


Figura 2. Ácido *trans-trans*mucónico



Soluciones

- Metanol, grado HPLC
- Agua desionizada
- Ácido Acético
- Ácido acético/ metanol al 20%
- Solución buffer trisma 0.1 M pH= 8.5
- Solución buffer trisma 0.05M pH= 8.5

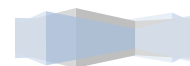
Acondicionamiento de las columnas

- Las columnas se colocan en la cámara de vacío. Se les agrega 4 ml de metanol. Se deja el solvente en contacto con las columnas durante 10 minutos. Aplicar vacío
- Añadir 3 ml de agua desionizada, dejar pasar el volumen con un ligero vacío
- Pasar un volumen de 2 ml de buffer trisma 0.05 M

Es importante que durante todo el procedimiento de acondicionamiento el material de la columna se mantenga húmedo.

Extracción del analito

- A 1 ml de orina, se añaden 2 ml de buffer trisma 0.2M
- Agitar
- La muestra se hace pasar por las columnas previamente acondicionadas como se señaló anteriormente. Sin emplear vacío.
- Se hacen pasar 2 ml de agua desionizada.
- Pasar 3 ml de ácido acético al 1%
- Aplicar vacío durante 15 min hasta secar las columnas
- Eluir con 3 ml de ácido acético/metanol al 20%. La elusión se realiza en dos partes, aplicando 1.5 ml cada vez. La primera elusión se realiza sin aplicar vacío. En la segunda se utiliza un vacío suave de aprox 0.5 ml/min
- Aplicar vacío durante 20 minutos.
- Filtrar el eluato en jeringa con un filtro de 0.45µm Ø



De este eluato se inyectaran 20 μ l en el HPLC bajos las condiciones a continuación descritas.

Condiciones de análisis en el HPLC

En la siguiente Tabla se describen las condiciones del equipo bajo las cuales se realiza la cuantificación del *t,t*-AM. El Cromatógrafo es Hewlett Packard. Agilent serie 1100 el cual está equipado con una bomba cuaternaria.

Tabla 1 Condiciones del Cromatógrafo para la cuantificación del *t,t*-AM

| Parámetro | Condiciones |
|---------------------|---|
| Matriz | Orina Pre-tratamiento: Acidificadas, sometidas a extracción en columnas de intercambio aniónico y filtrada (0.45 μ m Ø) |
| Detector | UV-Vis (259 nm) |
| Columna | C-18 (Zorbax) |
| Fase móvil | Metanol/Acido acético al 1% (20:80) |
| Flujo | 1 ml/min |
| Temperatura Columna | 30°C |

Equipo: Hewlett Packard. Agilent serie 1100. Bomba cuaternaria

Validación del método

Se realizaron curvas de calibración en solvente y en matriz, para estas últimas se aplicó el método de extracción anteriormente descrito. Las curvas de calibración se prepararon y analizaron por triplicado bajo las condiciones de equipo descritas anteriormente. Los parámetros de linealidad: pendiente (m); intercepto (b); coeficiente de correlación (r); el rango lineal así como los límites de detección (LDD) y Límites de cuantificación (LDC) se presentan en la Tabla2 para la curva en solvente.

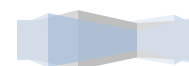


Tabla2. Parámetros de linealidad, LDD y LDC calculados en curvas de calibración preparadas en solvente

| | |
|---------------------|---------|
| M | 252.44 |
| B | 2.42 |
| R | 1.00 |
| Rango lineal (mg/L) | 0.1-5.0 |
| LDD (mg/l) | 0.03 |
| LDC (mg/l) | 0.09 |

Los resultados corresponden al valor promedio de mediciones realizadas por triplicado.

Solvente: agua- metanol

Se prepararon curvas fortificando muestras de orina. La Tabla 3 incluye los parámetros de linealidad. LDD y LCD para la cuantificación del metabolito en matriz biológica.

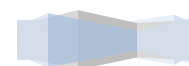
Tabla 3. Parámetros de linealidad, LDD y LDC calculados con curvas de calibración en orina fortificada

| | |
|---------------------|---------|
| m | 235.40 |
| b | 16.70 |
| r | 0.9999 |
| Rango lineal (mg/L) | 0.1-5.0 |
| LDD (mg/l) | 0.03 |
| LDC (mg/l) | 0.10 |

Los resultados corresponden al valor promedio de mediciones realizadas por triplicado.

Solvente: agua- metanol

En las siguientes Figuras se presentan las curvas de calibración construidas con valores promedio de mediciones realizadas por triplicado; en solvente para validar el sistema (Figura 3) y en orina para validar el método (Figura 4).



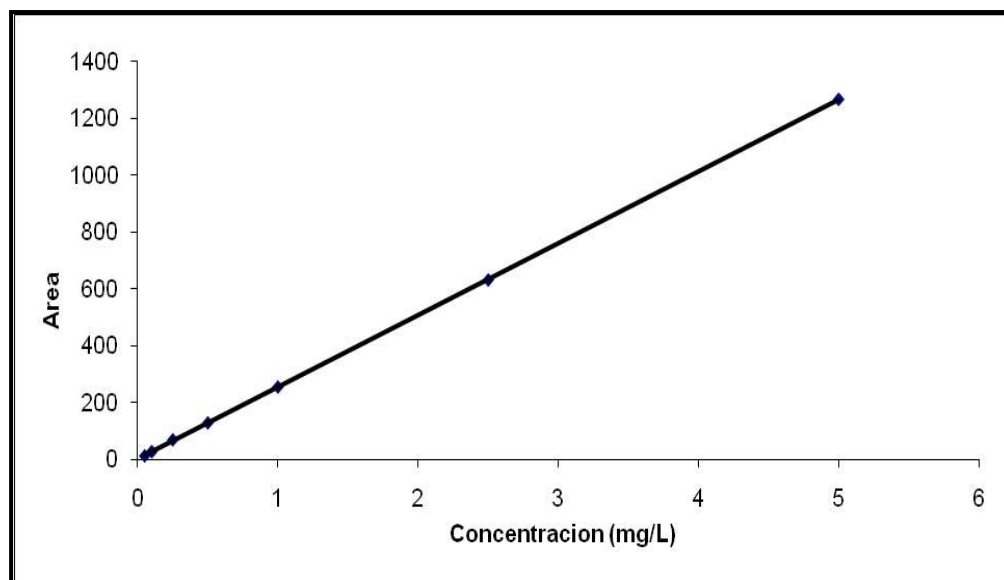


Figura 3. Gráfica de ácido trans, transmucónico en metanol-agua. Los puntos corresponden al promedio de una curva preparada por triplicado

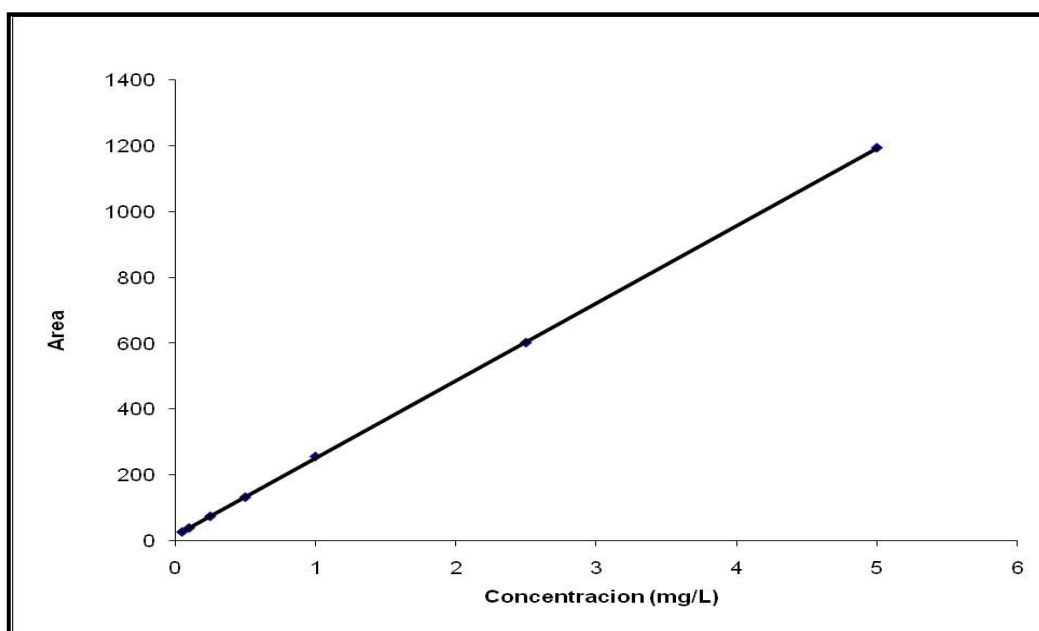
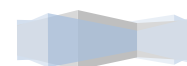


Figura 4. Gráfica de ácido trans, transmucónico en orina fortificada. Los puntos corresponden al promedio de una curva preparada por triplicado



Exactitud del método.

El control de calidad se empleó el estándar certificado IRIS Clin Cal Recipe (Munich, Germany) 9969 (5.1 mg/L *t,t*-AM). Posterior a la reconstitución, se trabajó bajo las mismas condiciones de las muestras de orina la recuperación fue de 97.5% (95.7-98.5%).

VALIDACIÓN DE LA CUANTIFICACIÓN DE METABOLITOS DE TOLUENO Y XILENO

Para evaluar la exposición a tolueno y xileno, se desarrolló el método NIOSH 83001 (NIOSH, 2003), en el cual en un solo procedimiento se cuantifican los metabolitos de tolueno y xileno. La colecta de la muestra y las condiciones de almacenamiento para las muestras de orina son iguales que las previamente descritas para la determinación de *t,t*-AM.

El biomarcador de exposición a tolueno es el Ácido Hipúrico (AH) el cual es un metabolito (Figura 5).

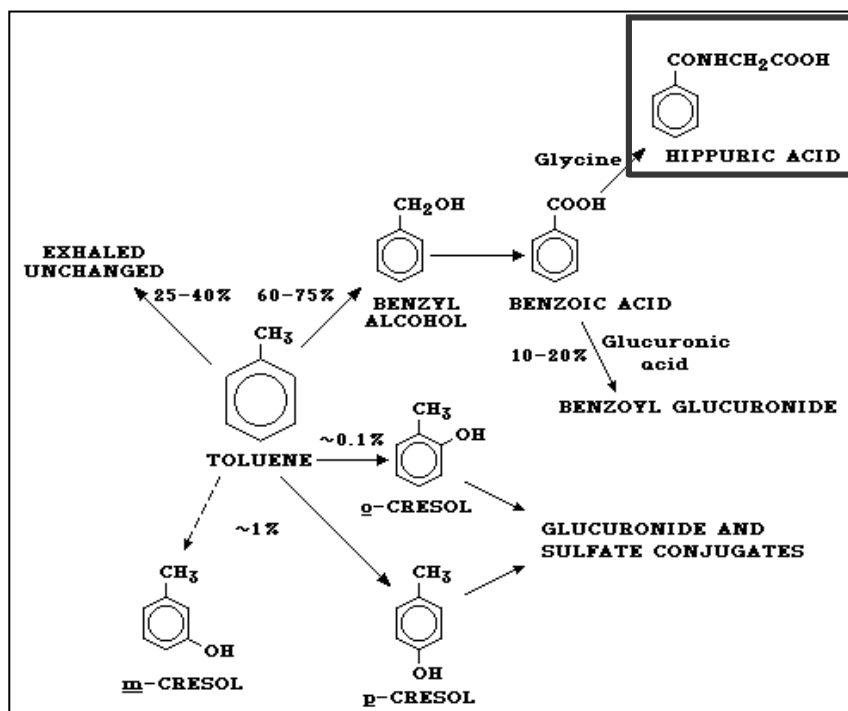
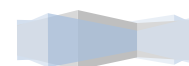


Figura 5. Metabolismo de Tolueno en Humanos. Tomado de:IPCS (1986).



Para la evaluación de exposición a xilenos desarrolló el método para cuantificar Ácido metil-Hipúrico (AMH). La figura 6 describe el metabolismo de xileno en humanos.

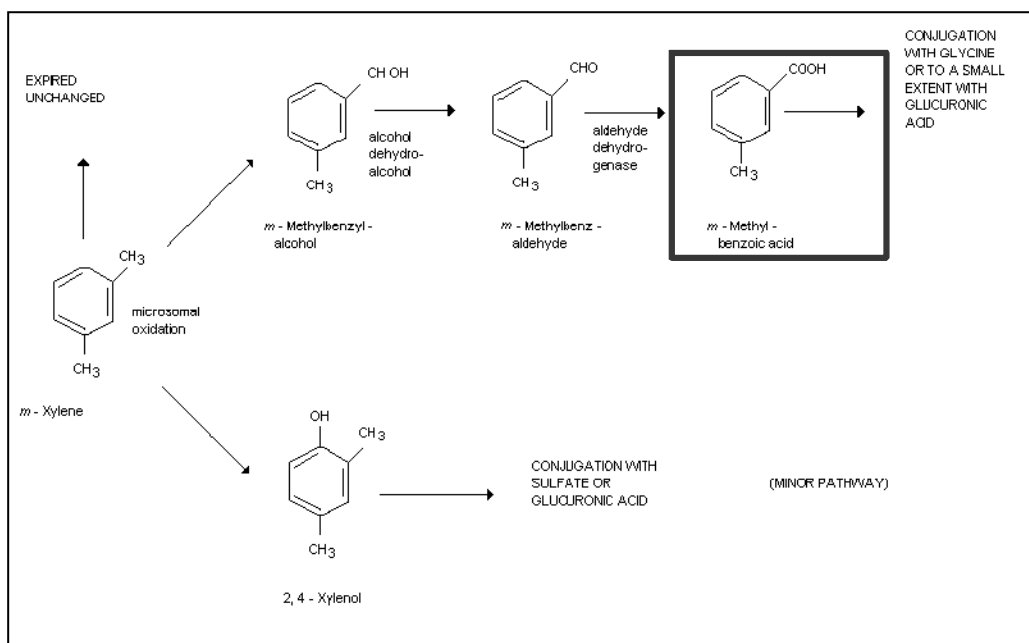


Figura 6. Metabolismo de Xilenos en humanos. Tomado de: IPCS (1997).

Procesamiento de las muestras

La muestra es centrifugada a 3000 xgy posteriormente se filtra empleando membranas Millipore 0.22µm Ø. Un volumen de 20 µL se inyecta directamente al equipo.

Condiciones de análisis en el HPLC

La Tabla 4 presenta las condiciones de análisis establecidas para el análisis de AH y AMH.

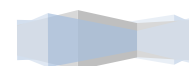


Tabla 4. Condiciones de análisis para metabolitos de tolueno y xilenos

| | |
|------------------|---|
| Matriz | Orina Pre-tratamiento:Centrifugada y filtrada (0.22µm Ø) |
| Detector | UV-Vis (254 nm) |
| Columna | C-18 (Sorbax) |
| Temp. Celda | 40°C |
| Fase móvil: | Metanol/Acido acético al 2.5% |
| Gradiente lineal | De mayor polaridad a menor polaridad |
| Flujo | 1 ml/min |

Equipo: Hewlett Packard. Agilent serie 1100. Bomba cuaternaria

Validación del método

Se realizaron curvas de calibración para cada compuesto en solvente y en matriz, para estas últimas se aplicó el método de extracción anteriormente descrito. Las curvas de calibración se prepararon y analizaron por triplicado. Los parámetros de linealidad: pendiente (m); intercepto (b); coeficiente de correlación (r); el rango lineal así como los límites de detección (LDD) y Límites de cuantificación (LDC) se presentan en la Tabla5 para las curvas de calibración en solvente de cada uno de los metabolitos.La tabla 6 presenta los mismos parámetros pero en curva en matriz biológica.

Tabla 5. Parámetros de linealidad LDD y LDC para cada metabolito evaluado en curva de calibración en solvente

| | AH | AHM |
|---------------------|---------|----------|
| m | 10.369 | 4.186 |
| b | 690.313 | -230.669 |
| r | 0.9995 | 0.9988 |
| LDD (mg/L) | 0.9 | 10 |
| LDC (mg/L) | 17 | 61 |
| Rango lineal (mg/L) | 15-1000 | 15-3000 |

Solvente:agua-metanol



Tabla 6. Parámetros de linealidad LDD y LDC para cada metabolito evaluado en curva de calibración en solvente

| | AH | AHM |
|---------------------|----------|----------|
| m | 10.361 | 4.186 |
| b | 4056.1 | -230.669 |
| r | 0.9999 | 0.9988 |
| LDD (mg/L) | 2 | 10 |
| LDC (mg/L) | 23 | 91 |
| Rango lineal (mg/L) | 100-1000 | 100-2000 |

Exactitud del método

Para validar la exactitud del método se empleó como estándar certificado un amuestra de orina liofilizada: IRIS Clin Cal Recipe (Munich, Germany) 9969 (1.36 g/L AH, 112 mg/L AMH). La recuperación fue de 95.5 %.

REFERENCIAS

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Diseases Registry). 2005. Toxicological Profile. Benzene.

Amodio-Cochieri R, Del Prete U, Cirillo T, Agozzino E, Scarano G. 2001. Evaluation of benzene exposure in children living in Campania (Italy) by urinary trans,trans-muconic acid assay. *J Toxicol Environ Health A*. 63:79-87.

Dosemeci M, Yin SN, Linet M, Wacholder S, Rothman N, Li GL, et al. 1996. Indirect validation of benzene exposure assessment by association with benzene poisoning. *Environ Health Perspect*. 104:1343-7.

Ducos P, Gaudin R, Bel J, Maire C, Francin, J M, Robert A, et al. 1992. Trans,trans-Muconic acid, a reliable biological indicator for the detection of individual benzene exposure down to the ppm level. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 64:309-313

IPCS (International Programme on Chemical Safety) 1986. Toluene. *Environmental Health Criteria* 52. Publ: WHO, ISBN 92.

IPCS(International Programme on Chemical Safety) 1997.Xylenes.Environmental Health Criteria 190.Publ: WHO, ISBN 92.

LeeBL, NewAL, KokPW, OngHY, Shi CY,OngCN. 1993. Urinary trans,trans-muconic acid determined by liquid chromatography: application in biological monitoring of benzene exposure. Clinical Chemistry 39: 1788-1792.

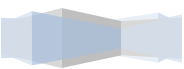
NIOSH.(National Institute for Occupational Safety and Health). 2003. CDC. Hippuric and methyl hippuric acids in urine.Method 8301. (3) Manual of Analytical Methods.

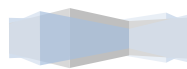
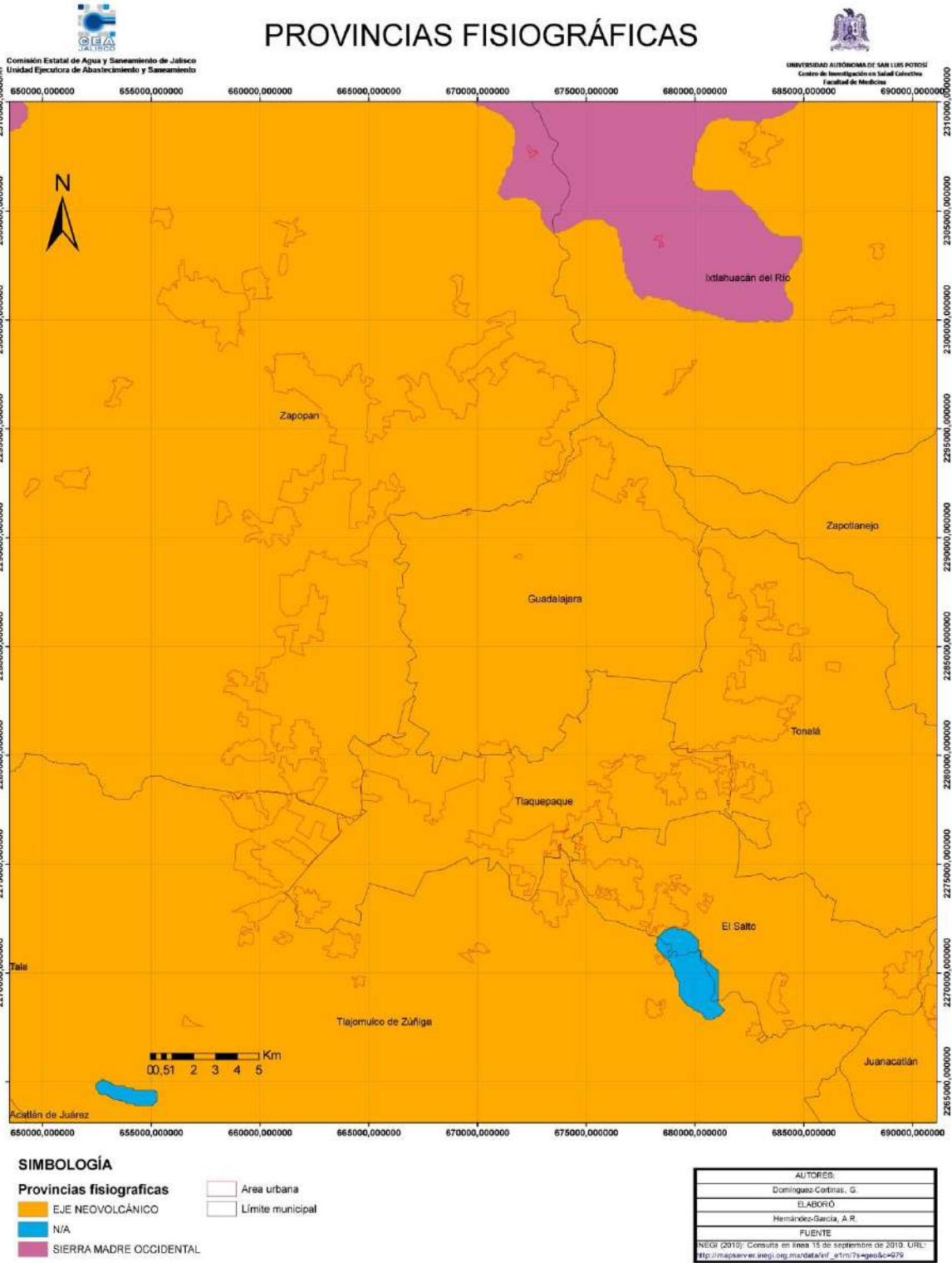
Ross, 1996 en Carcinogenic Effects of Benzene: an update,EPA (Environmental Protection Agency) 1998.

Weaver VM, Buckley T, Groopman JD. 2000. Lack of Specificity of trans,trans-Muconic Acid as a Benzene Biomarker after Ingestion of Sorbic Acid-preserved Foods, Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 9:749-55.

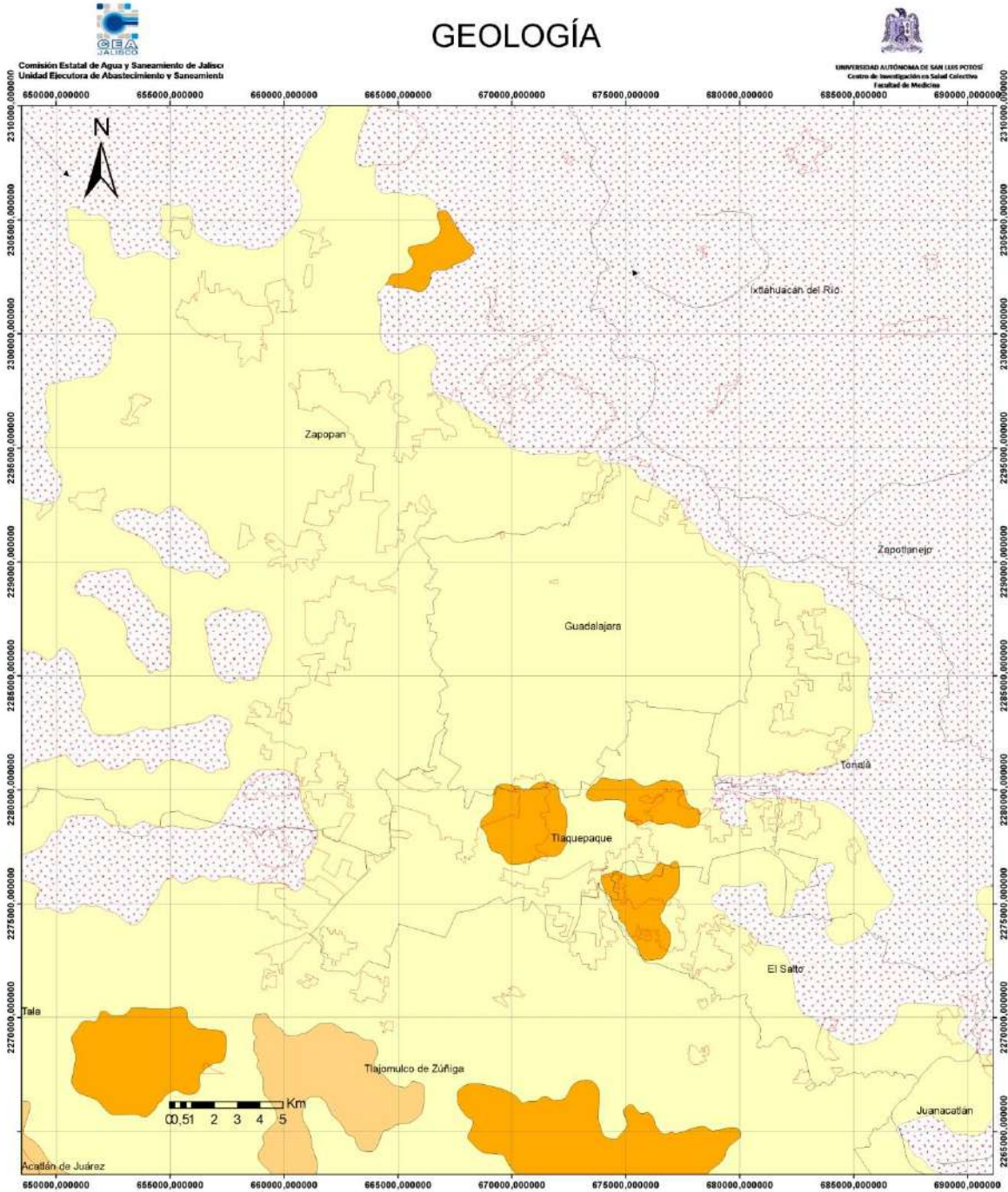


ANEXO 7 CARTOGRAFÍA





GEOLOGÍA



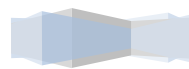
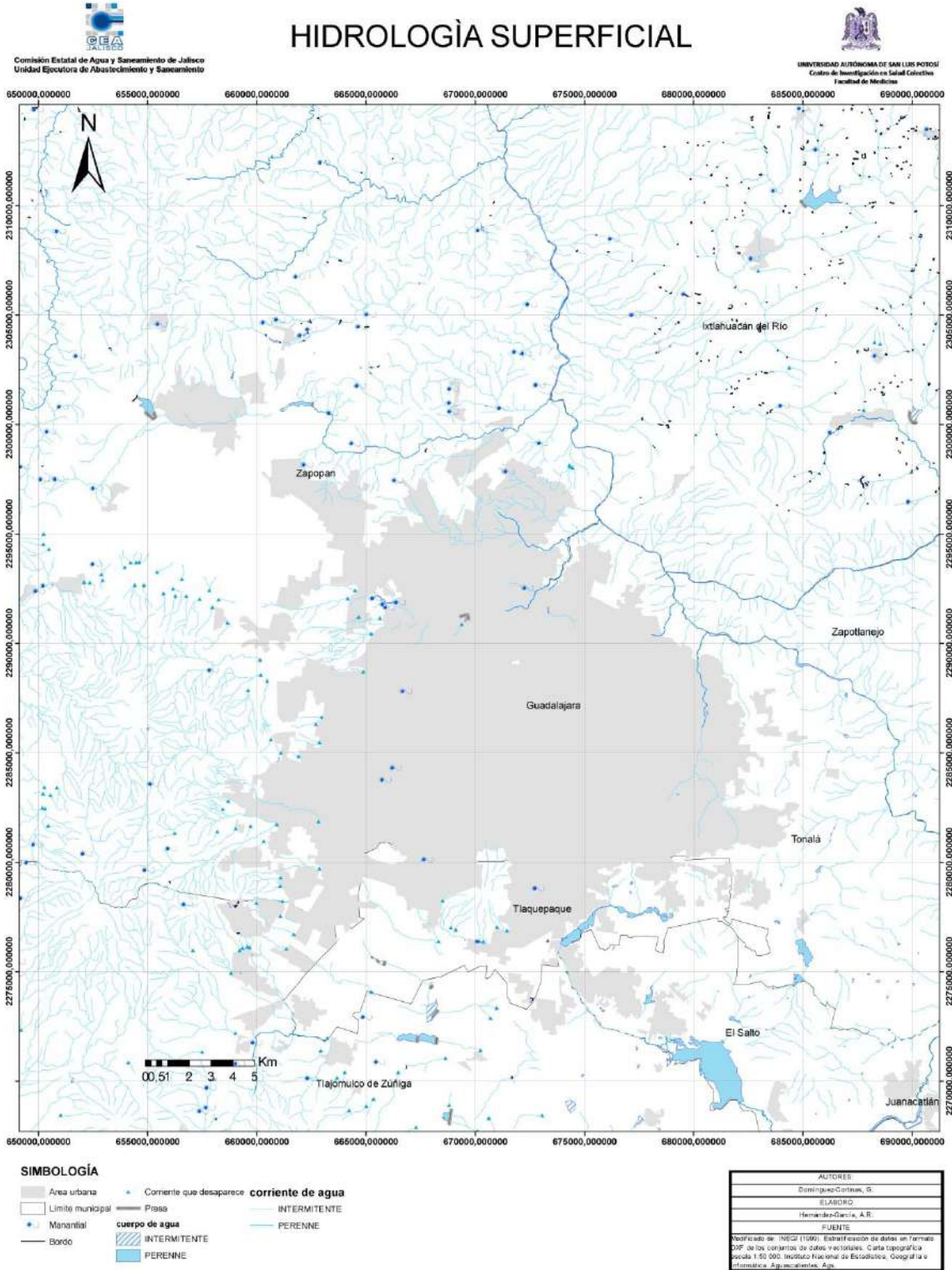
SIMBOLOGÍA

| TIPO | |
|------|----------------------------|
| | N/A |
| | Ígnea extrusiva básica |
| | Ígnea extrusiva intermedia |
| | Ígnea extrusiva ácida |
| | Normal |
| | Area urbana |
| | Límite municipal |

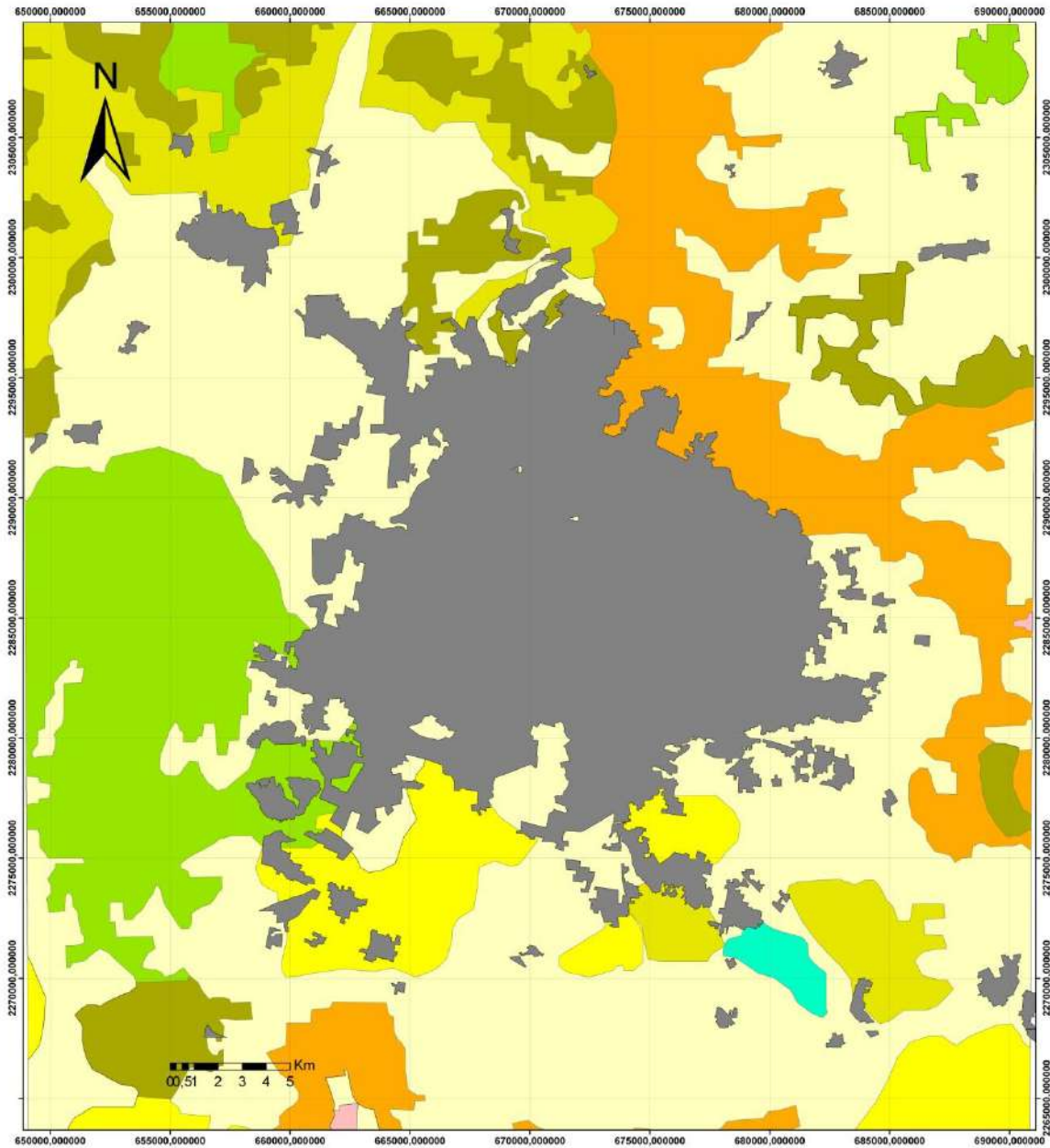
| |
|--|
| ALTERES |
| Dominguez-Cortinas, G. |
| ELABORO |
| Hernandez-Garcia, A. R. |
| FUENTE |
| INEGI (2010). Consulta en línea 15 de septiembre de 2010. URL: http://mapaserv.inegi.org.mx/datos/inf_alm/74/geodiv-075 |



HIDROLOGÍA SUPERFICIAL



VEGETACIÓN 2000



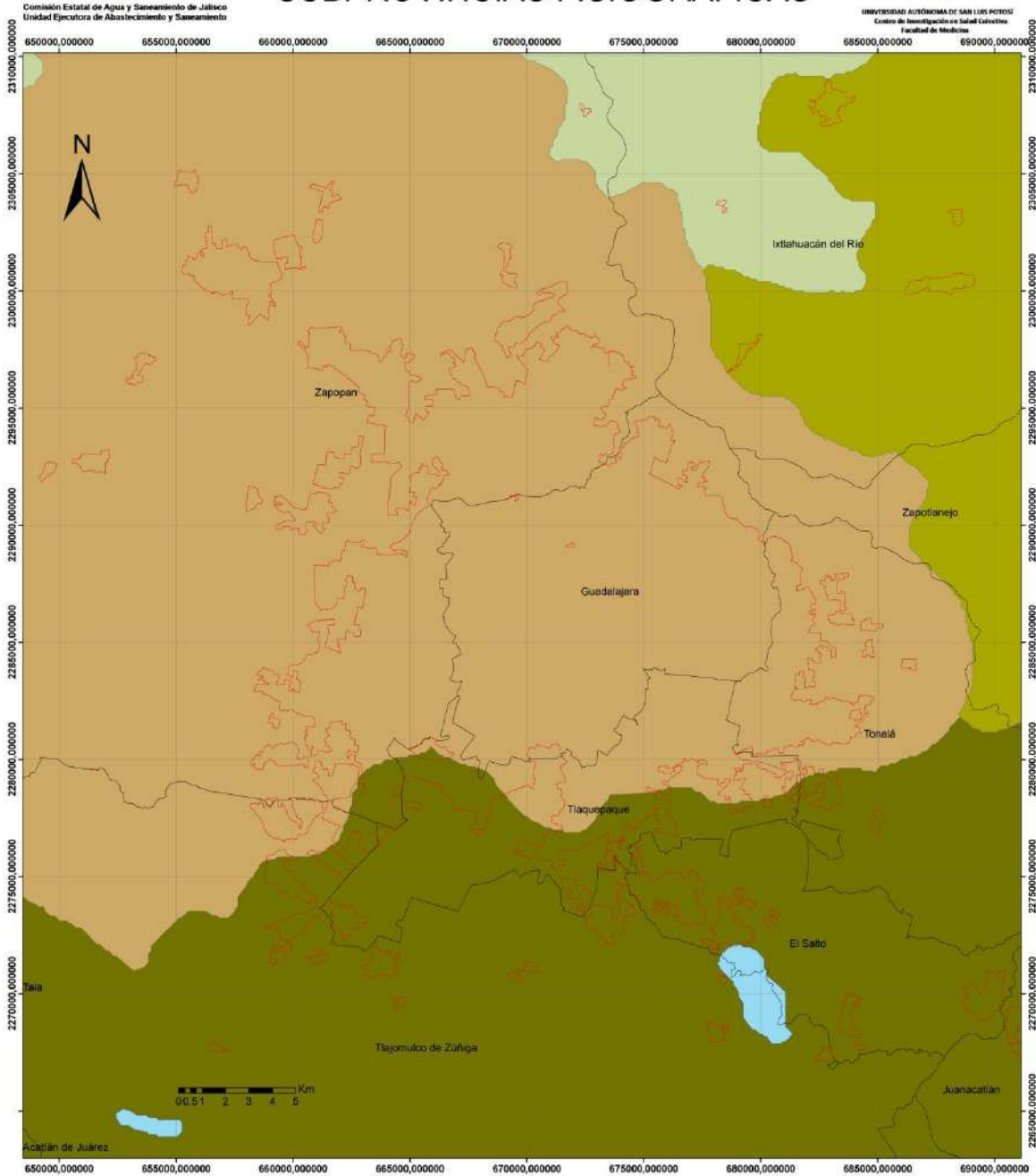
SIMBOLOGÍA

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Area urbana | Bosque de coníferas y latifoliadas |
| Vegetación 200 | Bosque de latifoliadas |
| Agricultura de Riego y humedad | Pastizal |
| Agricultura de temporal | Selva caducifolia y subcaducifolia |
| | Vegetación halófila y gipsófila |

| |
|--|
| AUTORES |
| Domínguez-Cortinas, G |
| ELABORO |
| Hernández-García, A R |
| FUENTE |
| INE (2007). Mapa de vegetación y uso del suelo 2000. Estado de Jalisco. Instituto Nacional de Ecología / SEMARNAT, México. |



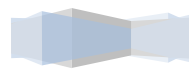
SUBPROVINCIAS FISIAGRÁFICAS



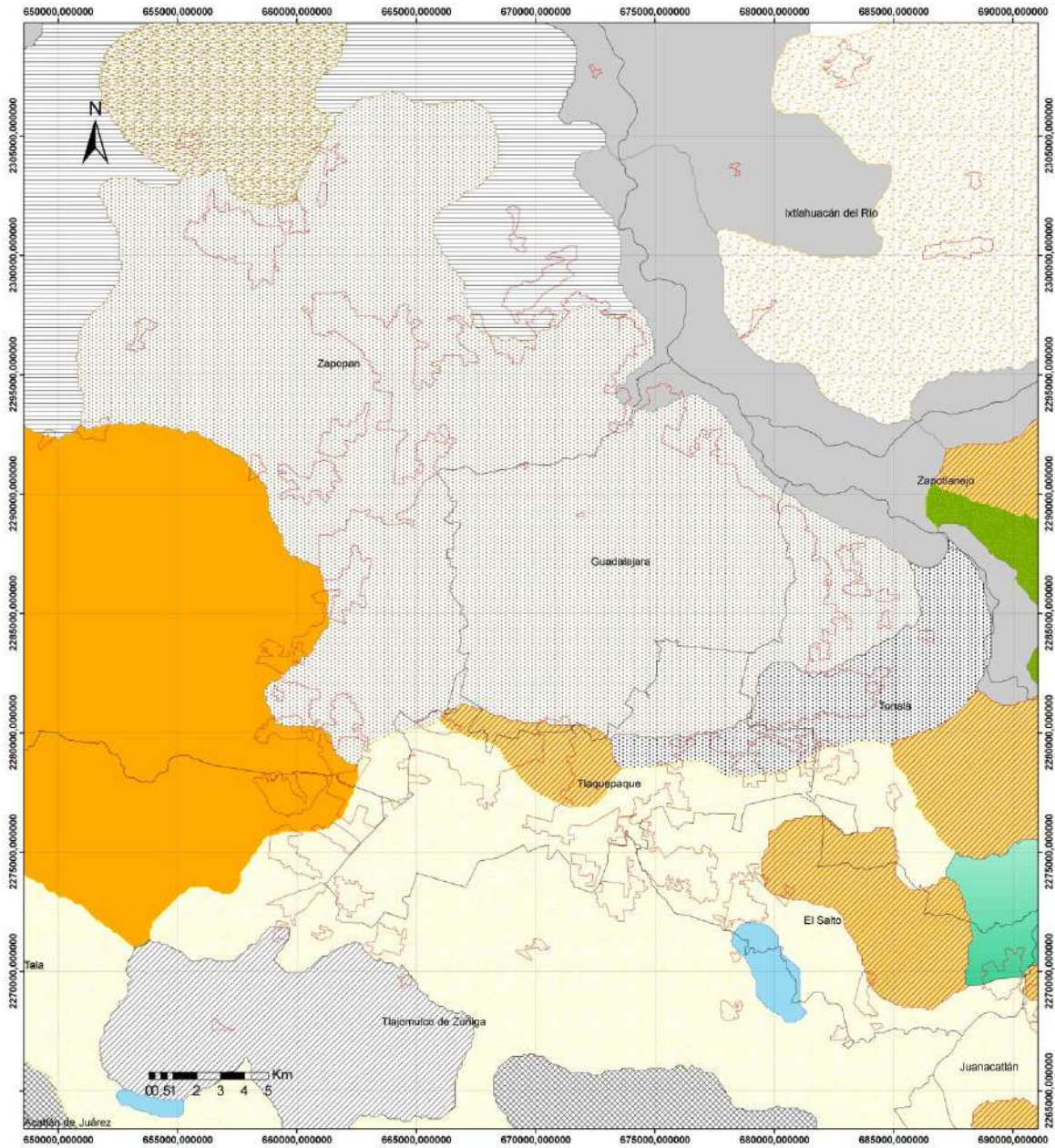
SIMBOLOGÍA

| | | | |
|---|------------------------------------|---|------------------------------|
|  | Area urbana |  | CHAPALA |
|  | Limite municipal |  | GUADALAJARA |
|  | Subprovincias fisiograficas |  | SIERRAS Y VALLES ZACATECANOS |
|  | |  | Cuerpo de agua |

| |
|--|
| AUTORES |
| Dominquez-Cortinas, G. |
| ELABORO |
| Hernandez-Garcia, A.R. |
| FUENTE: |
| INEGI (2010). Consulta en línea 19 de septiembre de 2015. URL: http://mapaserver.inegi.org/multatlas/etn/7496024-979 |



TOPOFORMAS



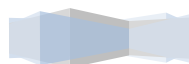
SIMBOLOGÍA

- Sistema de Topoformas**
- CAÑÓN TÍPICO
 - DOMO VOLCÁNICO
 - ESCLUDO VOLCÁNICO
 - LLANURA ALUVIAL
 - LOMERIO DE ALUVIÓN ANTIGUO

- LOMERIO DE BASALTO
- LOMERIO DE BASALTO CON CAÑADAS
- MESETA BASÁLTICA CON CAÑADAS
- Cuerpo de agua
- SIERRA CON LADERAS DE ESCARPA DE FALLA

- SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS ESCARPADAS
- SIERRA VOLCÁNICA DE LADERAS TENDIDAS
- VALLE DE LADERAS ESCARPADAS CON LOMERIO
- VALLE DE LADERAS TENDIDAS
- Área urbana
- Límite municipal

| |
|--|
| AUTORES |
| Dominiquez Cortinas, G. |
| ELABORÓ |
| Hernández García, A. R. |
| FUENTE |
| INEGI (2010). Consulta en línea 10 de septiembre de 2010. URL: http://mapasrvr.inegi.org.mx/dotainf_c/m/temposc037/ |



MUESTREO JALISCO 2010 NIÑOS Y NIÑAS PARTICIPANTES

