

# Contaminación y riesgo sanitario en zonas urbanas

de la subcuenca del río de La Sabana, ciudad de Acapulco, México.

## Pollution and health risk in urban areas

of La Sabana river, Acapulco, México.

Recibido para evaluación: 12 de Marzo de 2012  
Aceptación: 5 de Febrero de 2013  
Recibido versión final: 1 de Marzo de 2013

América Rodríguez Herrera<sup>1</sup>

Branly Olivier Salomé<sup>2</sup>

Rocío López Velasco<sup>3</sup>

María del Carmen Barragán Mendoza<sup>4</sup>

Roberto Cañedo Villareal<sup>5</sup>

Miguel Ángel Valera Pérez<sup>6</sup>

### RESUMEN

A menudo encontramos ciudades cuyo desarrollo está asociado a la ocupación de alguna cuenca hidrográfica sobre la cual no rigen políticas y acciones, públicas y/o privadas, suficientes para detener los procesos de degradación ambiental y social provocados por las transformaciones del territorio. Los casos estudiados son dos comunidades de la periferia de la ciudad de Acapulco, influenciadas por la insuficiencia y carencia de infraestructura sanitaria y el entorno fluvial del río de La Sabana, que desarrollan sus vidas en un ambiente contaminado. Los datos aportados confirman que las enfermedades más recurrentes son las de vías respiratorias y del tracto digestivo; no obstante la contaminación también acelera el deterioro y la degradación del ambiente, pues incide directamente en la eutrofización de los ecosistemas de las lagunas de Tres Palos y Negra de Puerto Marqués, generando la pérdida de biodiversidad y afectaciones en la calidad de vida de la población. La mitigación del riesgo sanitario debe enfocarse en la atención de la situación de vulnerabilidad bajo una perspectiva holística.

**Palabras clave:** contaminación, riesgo sanitario, periferia urbana, cuenca hidrográfica, degradación ambiental

### SUMMARY

We often find cities whose development is associated with the occupation of a river basin on which no public actions and policies to stop processes of environmental and social degradation caused by land use change. The case studies are two communities on the periphery of the city of Acapulco, influenced by insufficient infrastructure and lack of health and environment of the river La Sabana, which develop their lives in a degraded and polluted environment. The data provided confirm that respiratory and digestive tract diseases, recognized by WHO as pollution-related diseases, are the most recurrent. However pollution also accelerates deterioration and environmental degradation, because it touches directly on the eutrophication of the lagoonal ecosystems of Tres Palos and Negra de Puerto Marques, generating biodiversity loss and effects on the quality of life of the population. The health risk mitigation, attention should focus on the situation of vulnerability in a holistic perspective

Keywords: pollution, health risk, urban periphery, watershed, environmental degradation

1. Dra. Profesora-investigadora, Unidad de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero. amerodriguez@gmail.com

2. MC Branly Olivier Salomé. Profesor-investigador, Unidad Académica Licenciatura en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero.

3. Dra. Profesora-investigadora, Unidad de Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Guerrero.

4. Dra. Profesora-investigadora, Unidad Académica Economía, Universidad Autónoma de Guerrero.

5. Dr. Profesor-investigador, Unidad Académica Economía, Universidad Autónoma de Guerrero.

6. Dr. Profesor-investigador Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 1. INTRODUCCIÓN.

El río de La Sabana describe un recorrido de norte a oeste dentro del municipio de Acapulco, extendiéndose sobre espacios rurales y urbanos. Durante el siglo XX su importancia se asociaba a la actividad productiva, pues atraviesa algunos valles y conforma, junto con otros cuerpos de agua en la zona costera, una diversidad de ecosistemas incluyendo humedales. Con el avance de la mancha urbana durante la última mitad de dicho siglo, estas tierras de vocación agrícola fueron paulatinamente incorporadas a la periferia urbana de la ciudad turística de Acapulco.

Para 1995, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, sobre el cauce del río de La Sabana existían 33 asentamientos de los cuales el 81.8% eran rurales y sólo el 18.2% eran urbanos. Por su parte, un estudio del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA mostró, en el 2001, que la población urbana se localizaba en la porción media de la cuenca del río de La Sabana en el valle del mismo nombre, conformando un populoso sector de colonias urbanas de la ciudad de Acapulco. Para ese entonces en la cuenca baja, en la desembocadura del río de La Sabana, se extendía un importante espacio de desarrollo turístico: la exclusiva Zona Diamante que incorporaba algunos ejidos, entre ellos Llano Largo, en proceso de transformación del uso de suelo de agrícola a urbano<sup>1</sup>

En el estudio del IMTA (2001) se muestra que la creciente población establecida en el Valle de la Sabana era el mayor generador de contaminación, no sólo por la alta densidad poblacional en un contexto deficiente de servicios e infraestructura, sino también porque albergaba algunas fábricas como las embotelladoras Yoli S.A. de C.V. y Coca Cola, además de una cementera y dos rastros municipales. Así, el espacio más contaminado era el sector medio, densamente poblado, donde encontramos Ciudad Renacimiento entre otras colonias populares.

Ciudad Renacimiento fue construida en la década de los ochenta como una solución a los problemas de contaminación de la Bahía de Acapulco, al mismo tiempo que proporcionaba solución de vivienda a la población establecida en espacios de riesgo de deslave de las zonas altas de la ciudad. Aunque en sus inicios era considerada una experiencia de planeación urbana, la idea fue rápidamente abandonada, a tal grado que junto a la densificación del espacio se invadieron espacios públicos, mientras la infraestructura urbana no fue renovada ni habilitada o extendida a pesar del constate crecimiento de la población en la zona. En 2010, según INEGI, la población de Ciudad Renacimiento alcanzó los 54705 habitantes.

Para estudiar Llano Largo delimitamos un polígono tomando en cuenta las calles: boulevard de Las Naciones y Cayaco Puerto Marqués (Ver: Figura 1). En este espacio se concentraban 18919 habitantes (INEGI, 2010), en su mayoría sectores pobres coexistiendo con grupos de altos ingresos establecidos en fraccionamientos en condominio, junto a una exclusiva zona comercial. No obstante, una encuesta realizada en 2010 como parte de esta investigación, mostró que el 76.2% de la población establecida en este espacio ganaba menos de dos salarios mínimos. En Llano Largo la población enfrenta un déficit en cuanto a servicios, incluso en los fraccionamientos, de manera que en todo el sector aunque hay drenaje, no cuentan con las plantas para el tratamiento de las aguas residuales, mientras que el agua de abasto es bombeada de pozos profundos y distribuida por las constructoras. El servicio de recolección de residuos sólidos es atendido de manera diferencial, los espacios donde se localiza la población pobre es atendida con menor frecuencia, de allí la presencia de contenedores donde se acumulan los residuos sólidos urbanos, junto con la fauna nociva asociada a estos escenarios, e incluso tiraderos clandestinos en el cauce de ríos y barrancas. Es decir, existe en la zona poco control y observancia de la normatividad urbana y ambiental.

Tanto Ciudad Renacimiento como Llano Largo son espacios donde se entrelazan procesos relacionados con el desplazamiento de población, la densificación, la segmentación, la polarización social y el incremento de la pobreza, en un entorno ambiental poco regulado, características que comparte con otros entornos de las periferias urbanas de las ciudades (Aguilar y Escamilla, 2009) o en los lugares habitados por sectores populares del país (Schteinghart, 2001). Las comunidades estudiadas también son lugares cargados de riesgos ambientales y sociales que afectan la calidad de vida de la población, donde invariablemente se ven afectadas por enfermedades relacionadas con el entorno contaminado por aguas residuales o residuos sólidos urbanos que se disponen sin ningún control. La Organización Mundial de la Salud, OMS, en el año 2005, consideró que estos problemas sanitarios son frecuentes en países subdesarrollados donde encontramos una alta

1. Las tierras de interés social, fueron vendidas a empresas constructoras, luego de ser liberadas por las enmiendas al 27 constitucional en 1992.

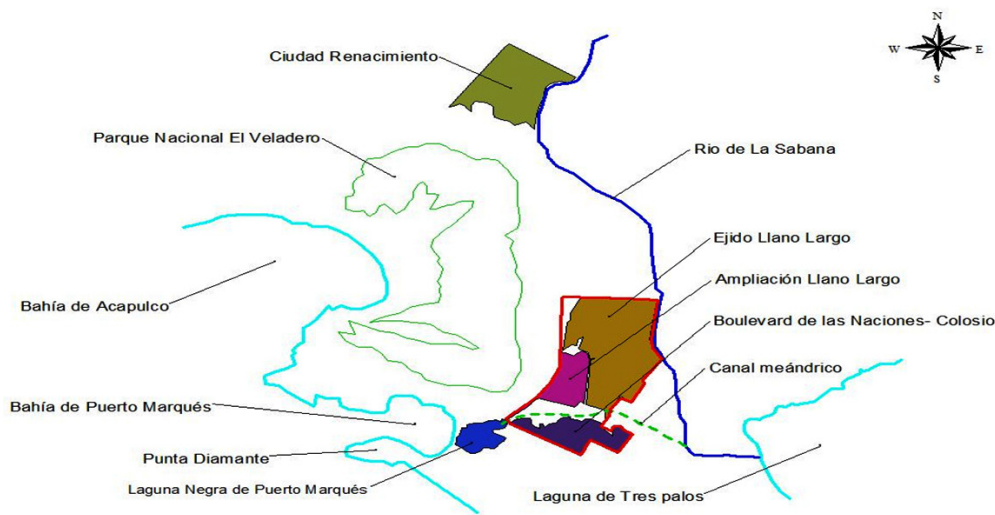
morbilidad y mortalidad entre los grupos vulnerables: niños, mujeres y personas de la tercera edad. Así, en las comunidades estudiadas, además de las consecuencias sanitarias en la calidad de vida de las personas, la contaminación ejerce impactos irreversibles en el entorno costero de Acapulco y en los ecosistemas acuáticos y terrestres, lo que también repercute en el deterioro y riesgo ambiental.

### 1.1. Área de estudio

El río La Sabana se localiza en la región hidrológica 19 de la Costa Grande, en la subcuenca del río del mismo nombre, delimitada por las coordenadas 16° 46' 48" y 17° 10' 40" N, y entre 99° 39' 00" y 99° 54' 00" O (Villegas *et al.*, 2009). Nace en La Providencia, comunidad serrana al noreste del municipio de Acapulco, Guerrero, México, desplegándose hacia las zonas bajas donde desemboca en la laguna de Tres Palos próxima al litoral del Pacífico; con un área de captación de 46802.22 ha y un perímetro de 154 km (Villegas *et al.*, 2009) incluye sectores rurales y urbanos del municipio de Acapulco.

El estudio se enfoca en Ciudad Renacimiento y Llano Largo localizados el primero en la cuenca media del río La Sabana en el valle del mismo nombre, el segundo en la desembocadura del río entre los sistemas lagunares de la Laguna Tres Palos y Laguna Negra de Puerto Marqués, conectados por medio de un canal meándrico. Estas localidades al estar ubicadas en zonas bajas reciben los escurrimientos de las partes altas de las estribaciones de la sierra Madre del Sur localizada en Acapulco, por lo que están expuestas a riesgos de inundación. En el caso particular de Llano Largo este tipo de riesgo es mayor porque se encuentra asentado en el vaso regulador de los sistemas lagunares mencionados, en donde predominan los ecosistemas de humedales, muchos de ellos rellenados durante los cambios de uso de suelo.

Ciudad Renacimiento es recorrida por el Arroyo las Cruces y uno de los brazos de Arroyo Seco, los cuales nacen en el parteaguas del cerro el Veladero. En el caso de Llano Largo es alcanzado por los arroyos Colacho, Colorado y Coloso que nacen en el Parque Nacional el Veladero.



**Figura 1.** Subcuenca del río La Sabana: Ciudad Renacimiento, Llano Largo y Boulevard de Las Naciones

Fuente: Construcción propia a partir de datos de campo

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS.

Se aplicó la metodología Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental, ERFA, (Weitzenfeld, 1989), para estimar la contaminación generada y emitida al agua, en las localidades de Ciudad Renacimiento y Llano Largo por casas habitación y por las actividades económicas.

Para determinar las cantidades de contaminantes generados se aplicaron los factores de generación contenidos en los cuadernos de trabajo de los protocolos de ERFA. Se multiplicó el valor de los coeficientes correspondientes, por el número de habitantes reportados por el Instituto

Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2005) para el caso de las casas habitación. En las actividades económicas se procedió de la misma manera tomado en cuenta los datos recopilados en trabajo de campo.

Debido a que los datos oficiales no se encuentran desagregados en el ámbito de cada comunidad, se tuvo que realizar un censo para apreciar la diversidad de las actividades económicas desarrolladas en las zonas de estudio, siguiendo los criterios de clasificación de los censos económicos de INEGI. Las actividades económicas de la industria y procesos reconocidos por el ERFCA, fueron producción agrícola y ganadera y la industria de mineral no metálica correspondiente a la producción de vidrio y productos de vidrio y la producción de pintura, barnices y lacas, actividades importantes en la zona.

A través del censo se obtuvo la unidad de producción para el cálculo de la cantidad de contaminantes generados. Se aplicó una encuesta en las casa habitación para obtener información socioeconómica de la población establecida en la zona; mediante un muestreo aleatorio se encuestaron jefes de familia de 302 casas habitación. La información obtenida se procesó y analizó mediante el paquete estadístico SPSS.

Debido a que la ERFCA solo nos proporcionaba la contaminación generada en las localidades estudiadas, se utilizó la base de datos de la Comisión Nacional del Agua-Comisión de Agua potable y Alcantarillado de Acapulco (CONAGUA-CAPAMA, 2010), sobre la fuentes de contaminación por descargas de agua residual y tiraderos de residuos sólidos, tanto en el río La Sabana como en los afluentes Arroyo Seco y Arroyo las Cruces. Esto permitió tener un panorama más amplio de la problemática de la contaminación, para después relacionarla espacialmente mediante un Sistema de Información Geográfica, SIG.

También se utilizaron las bases de datos de la Secretaría de Salud y Asistencia, SSA, de las enfermedades más frecuentes en las dos comunidades durante 2010.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Contaminación de aguas residuales por casas habitación y actividades económicas en Ciudad Renacimiento y Llano Largo.

El inventario de fuentes de contaminación, realizado en 2010 en Ciudad Renacimiento y Llano Largo, proporciona una estimación de la contaminación generada y emitida al agua por los asentamientos y por las actividades económicas, utilizando la técnica ERFCA<sup>2</sup>.

Según las estimaciones obtenidas, la zona urbana representada por Ciudad Renacimiento genera un volumen de aguas residuales de  $6725.54 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{año}$ , el cual representa el 89% del total de las dos zonas estudiadas (Ver: Tabla 1), con cargas de materia orgánica en términos de la demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días (DBO) de 4230.63 ton/año y una demanda química de oxígeno (DQO) de 5351.43 ton/año.

	Ciudad Renacimiento	Llano Largo	Total
Volumen de desechos ( $10^3 \text{ m}^3/\text{año}$ )	6725.54	802.94	7528.48
DBO (ton/año)	4230.63	603.86	4834.49
DQO (ton/año)	5351.43	1300.19	6651.62
SS (ton/año)	7581.60	958.83	8540.43
N (ton/año)	10134.36	14.52	10148.88
Alcalinidad (ton/año)	-	217.66	217.66
S (ton/año)	-	569.80	569.8
K (ton/año)	-	508.20	508.2
P (ton/año)	36.40	10.57	46.97

Por su parte la zona urbana de Llano Largo genera  $802.94 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{año}$ , que es el 11% del total del área analizada y cargas de materia orgánica con base a la DBO de 603.86 ton/año y una DQO de 1300.19 ton/año.

De igual manera las cantidades de Nitrógeno (N) y Fósforo (P) generadas en Ciudad Renacimiento son mayores a las de Llano Largo.

La razón por la cual Ciudad Renacimiento excede por mucho los valores generados de

2. Informe Técnico proyecto Inventario de Fuentes de Contaminación de Ciudad Renacimiento y Llano Largo en la cuenca del Río de La Sabana, Acapulco, Guerrero, 2010.

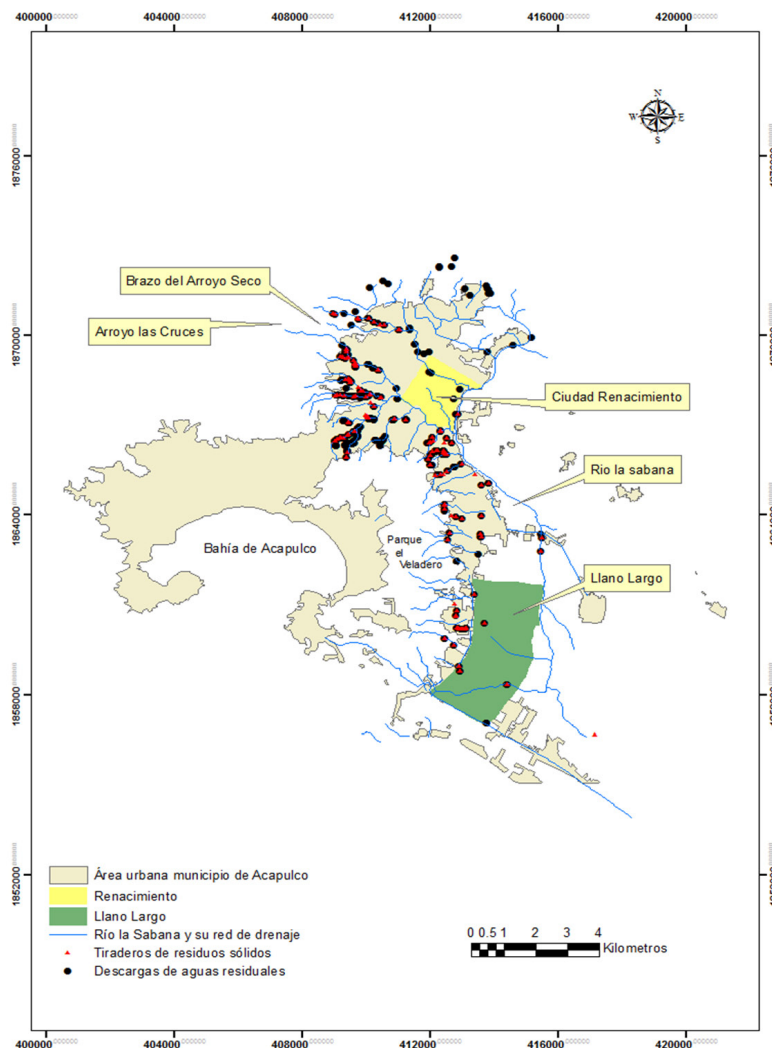
**Tabla 1.** Cargas de contaminación provenientes de negocios y casas habitación, calculadas con la técnica ERFCA. DBO: Demanda bioquímica de oxígeno, DQO: Demanda química de oxígeno, SS: Sólidos suspendidos, N: Nitrógeno, S: Azufre, K: Potasio y P: Fósforo.

contaminantes se explica por ser una zona más poblada que Llano Largo. Por ejemplo, si se observa la emisión de DBO, SS y N las casas habitación de Renacimiento generan mayores cantidades que las de Llano Largo con excepción del P (Ver: Tabla 2).

Zona urbana	Generador	Contaminantes			
		DBO (ton/año)	SS (ton/año)	N (ton/año)	P (ton/año)
Llano largo	Negocios	0.9782467	11.6831419	0.288869	0.00031536
	Casas habitación	16.518556	18.9711115	0.207191	0.3011688
Renacimiento	Negocios	8.3778537	8.5904064	1.393575	0.16903296
	Casas habitación	31.536	63.072	94.608	0.17250192

Este comportamiento difiere para el caso específico de sólidos suspendidos (SS) por parte de los negocios. en donde Llano Largo resalta en este aspecto. Sin embargo, Ciudad Renacimiento no deja de ser el área que mayor contaminación genera y eventualmente emite a los cursos de agua.

Pero hasta aquí nuestro estudio sólo nos permite examinar la contaminación generada en los espacios estudiados, por lo que es importante recurrir a otras bases de datos de CONAGUA-CAPAMA, 2010, la cual nos muestran la incidencia de las fuentes de contaminación por descargas de aguas residuales y residuos sólidos en el Arroyo Seco y Arroyo Las Cruces (Ver: Figura 2).



**Tabla 2.** Cargas de contaminación provenientes de efluentes líquidos por casas habitación y negocios por zona urbana y tipo de contaminante. DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno, SS: Sólidos suspendidos, N: Nitrógeno y P: Fosforo.

**Figura 2.-** Contexto socio-natural de Ciudad Renacimiento y Llano Largo en la parte media y baja de la subcuenca del Río La Sabana y el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, México.

Fuente: Elaborado con base a la cartografía de INEGI, del simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas SIATL versión 2.1 y de la base de datos CONAGUA-CAPAMA 2010.



Para el caso de Laguna Negra de Puerto Marqués (Olivier *et al.*, 2011), con base al índice de la National Sanitation Foundation, INSF, la calidad de agua se ha valorado como mala dentro de la escala de excelente, buena, media, mala y muy mala. De acuerdo con la escala excelente, buena, justa, pobre y muy pobre, del índice Oregon Water Quality Index, OWQI, de los Estados Unidos, el agua es de muy pobre calidad desde su afluente en el canal meandrónico hasta su desembocadura, así como en épocas de estiaje y de lluvias. Mientras que el grado de contaminación por materia orgánica es alta, dentro de la escala ninguna, baja, media, alta y muy alta del Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO) (Fernández y Solano, 2005). A su vez, de acuerdo al Organic Pollution Index –OPI– (Fernández y Solano, 2005) de los países bajos (Olivier *et al.*, 2011), la contaminación es mala dentro de la escala excelente, muy buena, buena, media, mala y muy mala. Por otro lado, las concentraciones de bacterias coliformes fecales fueron de 1600 NMP/100 ml de agua, los cuales rebasan los límites establecidos por los criterios ecológicos de la calidad del agua (CE-CCA-001- 1989) de 200 coliformes fecales NMP/100 ml de agua.

La prevalencia observada en la concentración de bacterias coliformes de origen fecal en los diversos puntos monitoreados limitan el uso actual del agua, principalmente de tipo recreativo e incrementan la probabilidad de riesgos sanitarios por parte de los usuarios al tener algún tipo de contacto con el agua (Olivier *et al.*, 2011).

### 3.2 Riesgo sanitario y contaminación ambiental en las comunidades estudiadas.

Un concepto muy general, pero a la vez aceptado sobre riesgo, es el que nos proporciona la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos<sup>3</sup>: “la probabilidad de que ocurra un evento con consecuencias negativas” (USEPA, en Lema, 2010) para una colectividad de seres vivos. El instrumento fundamental para el estudio del riesgo es su evaluación, que permite comprender los posibles daños y consecuencias en un determinado contexto; sin embargo, la evaluación de riesgos es un campo controvertido. Lema (2010, P 26-28) nos advierte sobre la incertidumbre con que a menudo se presentan u obtienen los datos, donde la realidad siempre rebasa los intentos de poner en cifras la magnitud o características de los riesgos estudiados.

Esto es porque el riesgo es un concepto multidimensional que, si bien tiene una expresión física, también alude a condiciones socioeconómicas y culturales; los riesgos no son expresiones estáticas de la realidad, son procesos complejos que involucran determinados contextos culturales y sociales, que inciden también en cómo éstos se expresan, así como en el logro de respuestas orientadas a disminuir el sufrimiento de las colectividades involucradas. De esta manera es importante también visualizar las colectividades en los procesos de gestión del riesgo, en la medida que aportan a las soluciones, a la búsqueda de consensos y de la gobernabilidad.

Aunque los riesgos ambientales provocados por el manejo inadecuado de la subcuenca generan una diversidad de riesgos, en este apartado nos concentraremos en los riesgos sanitarios que afectan a las comunidades estudiadas.

Según la OMS (2005)<sup>4</sup>, de los diez millones de niños que mueren cada año en el mundo, más de tres millones de menores de cinco años fallecen por afecciones relacionadas con un ambiente deteriorado. Las principales causas de este tipo de mortalidad son la diarrea, con 1,6 millones de niños muertos por año, las infecciones respiratorias agudas, que matan casi un millón, el paludismo que aniquila a un millón principalmente en África, y los traumatismos físicos no intencionales, que pueden estar relacionados con riesgos ambientales presentes en el hogar o la comunidad, y que causan la muerte de casi 300000 niños. Estas enfermedades están asociadas a los grupos vulnerables que por sus bajos ingresos y falta de información, no pueden enfrentar adecuadamente los riesgos.

Aunque el vivir en un medio degradado está asociado directamente a la salud de la población, las consecuencias no se expresan de manera homogénea; ello depende del nivel de exposición a los contaminantes y de la capacidad y resistencia física de la población, que en un medio de marginación y pobreza se potencializan. Un estudio de la Universidad de Navarra, España (Echarri, 1998)<sup>4</sup>, señala que enfermedades como cólera, tifus, disentería, gastroenteritis, hepatitis, poliomielitis, disentería amebiana y esquistosomiasis, son transmitidas por patógenos contaminantes de las aguas.

Otro estudio realizado de las cuencas de los ríos Sucio, Acelhuate y Cuaya, en El Salvador (UCA-FIAES, 1997), confirma que las enfermedades más frecuentes asociadas a la contaminación resultaron ser las respiratorias (47.9%), estomacales (34.1%) y enfermedades de la piel (18%).

3. USEPA, sus siglas en inglés.

4. OMS (2005). El medio ambiente y la salud de los niños, Nota descriptiva N°284, Febrero, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs284/es/index.html>,

4. Cambio climático en Europa, revisado 10092011; 12:15 hrs, [http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/xto/11CAgu/100CoAcu.htm#Cuadro de enfermedades por patógenos contaminantes de las aguas](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/xto/11CAgu/100CoAcu.htm#Cuadro%20de%20enfermedades%20por%20pat%C3%B3genos%20contaminantes%20de%20las%20aguas), en el Libro electrónico: Ciencias de la tierra y del medio ambiente (Echarri, 1998)

En particular, en la Cuenca del río Sucio los dos grupos principales de enfermedades asociadas a la contaminación del medio fueron las respiratorias y las digestivas, específicamente el catarro común (principalmente en niños), faringo-amigdalitis (niños y jóvenes de 1 a 14 años), parasitismo, infección intestinal (niños de 0 a 4 años) y amibiasis (de 15 a 44 años) (UCA FIAES, 1997).

En México, en el Estado de Guerrero, el gobierno acepta (Plan Estatal 2011-2015, 74) que las enfermedades respiratorias e infecciones intestinales ocupan los primeros lugares dentro del listado de las 20 primeras causas de enfermedades, lo que nos muestra la magnitud de esta problemática en Guerrero.

### 3.3 Las Condiciones de Salud en Ciudad Renacimiento y Llano Largo

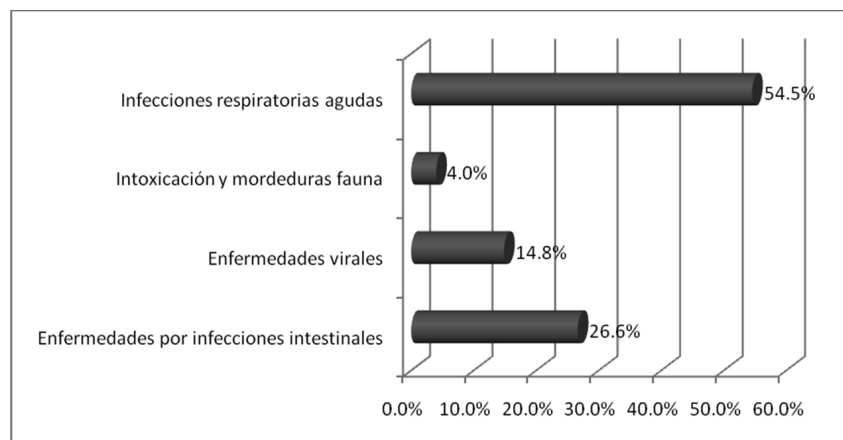
Ciudad Renacimiento y Llano Largo corresponden a sectores suburbanos de la ciudad de Acapulco. En el caso de la primera, el estudio se realizó a partir de las 24 Áreas Geoestadísticas Básicas -AGEB- de las que se compone según la clasificación de INEGI (2010), con una población total de 54705 habitantes; la segunda se compone de 19 AGEBS con una población de 18919 habitantes. La tabla 3 muestra la ocurrencia de enfermedades que tienen relación con la ingesta, exposición a agua de mala calidad, así también a la carencia del líquido para el desarrollo de la higiene personal o de los alimentos en Ciudad Renacimiento durante el año de 2010.

DIAGNÓSTICO	No de casos	% del Total
<b>Enfermedades por infecciones intestinales</b>		
Amebiasis Intestinal	460	5.04%
Ascariasis	389	4.26%
Shigelosis	95	1.04%
Candidiasis Urogenital	141	1.54%
Giardiasis	36	0.39%
Infecciones Intestinales Por Otros	1114	12.19%
Otras Infecciones Intestinales Debidas	104	1.14%
Otras HelminCIAS	94	1.03%
Subtotal	2433	26.63%
<b>Enfermedades virales</b>		
Hepatitis Aguda	43	0.47%
Fiebre Hemorrágica Por Dengue	93	1.02%
Fiebre Por Dengue	73	0.80%
Infección De Vías Urinarias	611	6.69%
Conjuntivitis	37	0.41%
Otitis Media Aguda H65	499	5.46%
Subtotal	1356	14.84%
<b>Intoxicación y mordeduras fauna</b>		
Intoxicación Por Picadura De Alacrán	75	0.82%
Intoxicación Por Ponzofia De	47	0.51%
Mordeduras Por Otros Mamíferos	127	1.39%
Mordeduras Por Perro W54	116	1.27%
Subtotal	365	4.00%
<b>Infecciones respiratorias agudas</b>		
Neumonías Y Bronconeumonías	96	1.05%
Infecciones Respiratorias Agudas	4352	47.64%
Asma y Estado Asmático	470	5.15%
Faringitis y Amigdalitis	33	0.36%
Influenza Debida A Virus No	10	0.11%
Tuberculosis Respiratoria	20	0.22%
Subtotal	4981	54.53%
<b>Total</b>	<b>9135</b>	<b>100.00%</b>

**Tabla 3.** Enfermedades Frecuentes en Ciudad Renacimiento

Fuente: datos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia SSA 2010

Se encontró que los principales problemas de salud de la población de Ciudad Renacimiento son las infecciones respiratorias agudas (54.53%) y las infecciones intestinales (26.63%); siguen en importancia las enfermedades virales entre las que encontramos el dengue y la hepatitis. Un consolidado de esta información se encuentra en la siguiente figura:



**Figura 3.** Principales enfermedades presentadas en los habitantes de Ciudad Renacimiento.

Fuente: datos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia SSA (2010).

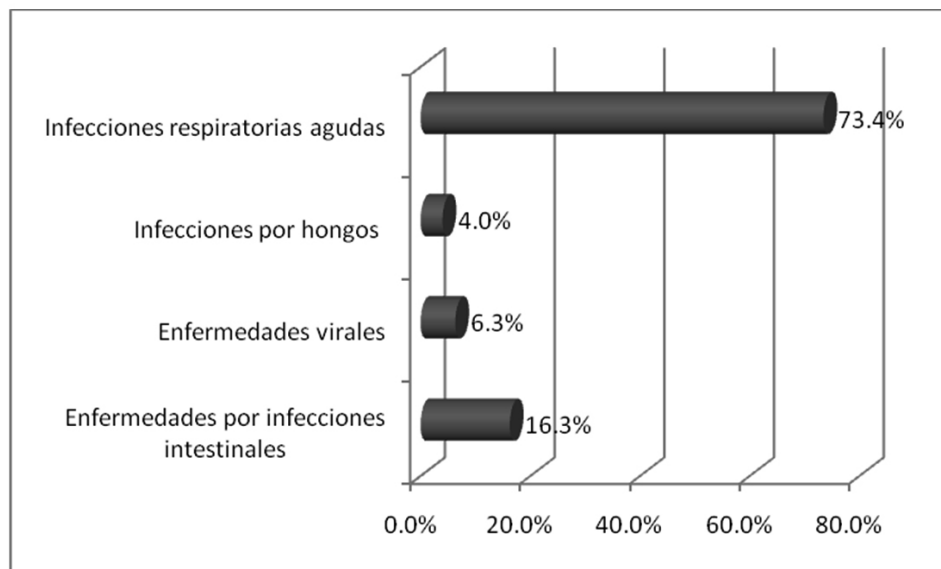
En Llano Largo la situación es similar:

Diagnóstico	No. de casos	% del total
<b>Infecciones intestinales</b>		
Amebiasis Intestinal	242	9.8%
Enterobiasis	40	1.6%
Infecciones Intestinales Por Otros	109	4.4%
Subtotal	391	16.25
<b>Infecciones por hongos</b>		
Candidiasis Urogenital	49	2.0%
Gingivitis Y Enfermedad Periodontal	47	1.9%
Subtotal	96	3.99
<b>Enfermedades virales</b>		
Conjuntivitis	3	0.1%
Fiebre Por Dengue	1	0.0%
Otitis Media Aguda	102	4.1%
Infección De Vías Urinarias	46	1.9%
Subtotal	152	6.31
<b>Infecciones respiratorias</b>		
Tuberculosis Respiratoria	6	0.2%
Infecciones Respiratorias Agudas	1,761	71.4%
Subtotal	1767	73.44
<b>Total</b>	<b>2406</b>	<b>99.99</b>

Fuente: datos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia SSA (2010)

Las infecciones respiratorias agudas son las de mayor recurrencia (73.4%), pero de mayor importancia relativa que en el caso de Ciudad Renacimiento; en segundo lugar las infecciones intestinales (16.3%), seguidas por infecciones virales (6.3%), las cuales caen en la tabla de enfermedades asociadas a los problemas del medio ambiente, analizadas previamente por la OMS.





**Figura 4.** Principales enfermedades presentadas en los habitantes de Llano Largo. Fuente: datos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia SSA (2010)

La marginación y la pobreza, que están asociados a la insuficiencia o carencia de servicios médicos, suelen actuar como catalizadores de dichas enfermedades. Sin embargo hay que recordar que la contaminación está relacionada con el manejo inadecuado de la subcuenca, de manera que es indispensable trabajar en el ámbito sanitario con una visión integral de los problemas y del desarrollo. Con cuánta razón se sostiene que el riesgo equivale a los problemas del desarrollo no resueltos (Lavell, 2000).

Se ha planteado que especialmente en contextos de pobreza, impulsar el desarrollo a costa de la debacle de un río supone no sólo contribuir al agotamiento de un recurso finito indispensable para la vida, sino también, en el ahora y en el corto plazo, quebrar la vida de las comunidades que dependen de él, tanto porque se reduce la posibilidades de acceso a agua de buena calidad, como porque se multiplica la posibilidad de adquirir las enfermedades asociadas (Arrojo, 2009). Verlo así nos abre la posibilidad de contemplar los resultados obtenidos en Llano Largo y Ciudad Renacimiento, no como casos aislados, sino como expresiones de una realidad recurrente en sociedades deficitarias en políticas que cobijen la posibilidad de un desarrollo sustentable o, como en el caso del Estado de Guerrero, como una muestra de las tendencias en relación con la morbilidad de sus habitantes.

Por ello es importante para trabajar en la mitigación de los riesgos ambientales y sanitarios, visualizarlos de una manera integral y no sectorializada, enfocando los esfuerzos de una manera articulada sobre la diversidad de las expresiones de vulnerabilidad.

## 4. DISCUSIONES.

Como puede observarse en los asentamientos estudiados encontramos que no existen políticas que favorezcan un desarrollo territorial ordenado y equilibrado; lejos de eso, la ciudad de Acapulco ha crecido sobre la cuenca del río de la Sabana sin ningún control ni previsión de cara a la preservación de sus recursos, ni de propiciar o construir una ciudad sustentable. Así tenemos que la cuenca del río La Sabana, como muchas del país, presenta graves condiciones de contaminación por efecto de la acumulación de residuos sólidos urbanos y aguas residuales, lo que repercute en el agua, aire y suelo en su territorio.

Las afectaciones son claras en el ámbito sanitario y en la calidad de vida de la población establecida, tanto en la cuenca media como en la baja; aparentemente establecerse en la periferia, no importa si en los asentamientos antiguos o en los nuevos, obliga a los pobladores a vivir la contaminación y la degradación ambiental. En las comunidades estudiadas encontramos en forma patente este fenómeno, en particular allí donde los procesos urbanos producen polarización y

segmentación debidas a los contrastes socioeconómicos de la población establecida; la contaminación, y el riesgo sanitario asociado a ésta, afecta a todos los sectores, pues sus efectos no reconocen condición social; aunque cabe señalar que es la población pobre la que resulta más comprometida por su poca capacidad de respuesta económica ante los daños y afectaciones, y ante las malas condiciones en que le toca vivir.

Llevar adelante el desarrollo sin pensar en el manejo adecuado de la subcuenca, significa no pensar en la sustentabilidad y a la larga también matar un río y los ecosistemas asociados a éste. La contaminación que se concentra en la cuenca baja incluye afectaciones irreversibles a las lagunas Tres Palos y Negra de Puerto Marqués, como lo demuestran De la Lanza *et al.* (2008, 21), en el caso de la laguna de Tres Palos; el estatus trófico de este sistema lagunar, en los últimos treinta y dos años, evolucionó de un sistema eutrófico con elevadas densidades de fitoplancton ( $8 \times 10^3$  cel / mL) y florecimientos de cianofitas (i.e., *Mycrocystis*, *Anabaena*, *Spirulina*) hacia la hipereutrofia; las biomásas de  $\geq 100$  mg clorofila "a" /  $m^{-3}$  y densidades de, por ejemplo,  $> 10 \times 10^4$  cel / mL del fitoplancton aumentaron en respuesta a la gran cantidad de fósforo disponible (3.6 a 80.6  $\mu M$ ) y las cianofitas continuaron siendo el grupo dominante. No obstante, las especies representativas cambiaron (i.e., *Aphanocapsa delicatissima*, *Merismopedia punctata*, *Chroococcus dispersus* var. *minor*, *Raphidiopsis curvata* y *Pseudanabaena limnetica*) y, por otro lado, los organismos  $\beta$ mesosaprobios fueron dominantes, revelando una elevada concentración de materia orgánica que proviene de fuentes tanto alóctonas (aguas residuales urbanas e industriales) como autóctonas (fitoplancton). Lo anterior contribuye a la pérdida de biodiversidad en estos ecosistemas, así también a la profundización de la pobreza y a disminuir la calidad de vida entre los habitantes de este sector de la subcuenca.

Los resultados aportados nos muestran que los problemas de vulnerabilidad y el riesgo en el ámbito sanitario, así como la degradación ambiental en las comunidades estudiadas, se han constituido en marcadores de sus vidas. Esta situación no contribuye a propiciar una calidad de vida aceptable; de manera que pensar en la mitigación obliga a pensar y actuar bajo una perspectiva holística para la solución de problemas ambientales.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar A. y Escamilla I., 2009. *Periferia Urbana. Deterioro Ambiental y Reestructuración Metropolitana*. Miguel Ángel Porrúa, México. 10-71p.
- Arrojo, P., 2009. Tipología y raíces de los conflictos por el agua en el mundo. En Delclós, J., 2009, *Agua, un derecho y no una mercancía. Propuestas de la sociedad civil para un modelo público del agua*. Ingeniería sin fronteras, ICARIA, Barcelona, España. 9-34p.
- CONAGUA-CAPAMA, 2010. Identificación y Georeferenciación Espacial de Puntos Críticos de Contaminación de la Cuenca Río la Sabana-Laguna de Tres Palos. Gerencia técnica del comité de cuenca del Río de la Sabana-Laguna de Tres Palos. 60p.
- Echarri, L. 1998. *Ciencias de la tierra y del medio ambiente* (Cambio climático en Europa, Libro electrónico. Educa. Madrid. revisado 10092011; 12:15hrs, <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/11CAgu/100CoAcu.htm#>
- De la Lanza g., Alcocer, J., Moreno, J. L., Hernández, S., 2008. Análisis químico-biológico para determinar el status trófico de la laguna de Tres Palos, Guerrero, México. *Hidrobiológica*, marzo, año/ Vol. 18, número 001. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa, México, D F. 21-30p.
- Fernández, N. y Solano. F., 2005, *Índices de Calidad y de Contaminación del Agua*. Universidad de Pamplona. Pamplona. Colombia. 142 p ISBN: 958-33-7810-0. 142p.
- Gobierno del Estado de Guerrero. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015. 208p.
- Lavell, A., 2000. Desastres y desarrollo, hacia un entendimiento de la construcción social de un desastre. El caso del huracán Mitch en Centroamérica. En Garita Nora y Nowalski Jorge. Del desastre al desarrollo sostenible: El caso del huracán Mitch en Centroamérica. BID y CIDH. 28p.

- Lema, I. I., Zuk M. y Rojas-Bracho L. 2010. *Introducción al análisis de riesgos ambientales*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología INE, 2ª edición. 220p.
- OMS, 2005. El medio ambiente y la salud de los niños, Nota descriptiva N°284, Febrero, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs284/es/index.html>),
- Olivier, S. B., Lungo, A.J., Sierra, J.C., Pérez, C.D., 2011. Diagnóstico de la contaminación por aporte de aguas residuales domésticas a la Laguna Negra de Puerto Marqués. En Rodríguez, A., (2011). *Las inundaciones en Llano Largo, Acapulco: riesgo, turismo y desarrollo*, Plaza y Valdés, (pp. 193-220).
- Rodríguez A., Quintero D., Velasco R., 2010. Informe Técnico proyecto Inventario de Fuentes de Contaminación de Ciudad Renacimiento y Llano Largo en la cuenca del Río de La Sabana, Acapulco, Guerrero, 2010. 30p.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, IMTA, 2001. Diseño de las medidas de biorremediación y saneamiento de la laguna de Tres Palos Proyecto HC-9825. 315p.
- Schteinghart M., 2001. Los servicios urbanos en el contexto de la problemática ambiental". En Schteinghart M. y Andrea, L., 2001. *Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente*. El Colegio de México. C.E.R.F. 69-79p.
- UCA-FIAES, 1997. "Investigación aplicada sobre el impacto ambiental de la contaminación del agua y sensibilización social sobre la problemática: situación actual de los recursos hídricos en las cuencas Sucio, Acelhuate y Cuaya", en: *Evaluación de impacto ambiental de recursos hídricos. Impacto del manejo de los recursos hídricos*, proyecto UCA-FIAES, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador, Centroamérica. <http://www.uca.edu.sv/investigacion/fiaes/fiaes3.html>
- Villegas, I., Oropeza, J. L., Martínez, M. y Mejía, E., 2009. Trayectoria y relación lluvia-escurrimiento causados por el Huracán Paulina, en la cuenca del río de La Sabana, Guerrero, México. AGROCIENCIA 16 de Mayo a 30 de junio de 2009. 43: 345-356.
- Weitzenfeld, H., 1989. Evaluación rápida de fuentes de contaminación ambiental (aire, agua y suelo). Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Edición provisional. 74p.

