

Principales características de la salud ambiental de la provincia La Habana

Main concepts of environmental health of La Habana province

MSc. Manuel Romero Placeres, Dra. Maricel García Melián, MSc. Mireya Álvarez Toste

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Se realiza una descripción de las principales características de la salud ambiental de la provincia La Habana. Se exponen datos acerca del clima, flora y fauna, cobertura vegetal y uso del suelo, hidrología y demografía. Los aspectos del estado del ambiente son discutidos sobre la base de los principales ecosistemas existentes: el ecosistema urbano, el costero y el de llanura. Se destaca la naturaleza de los problemas ambientales y los planes de mitigación de estos, así como los logros obtenidos en algunos aspectos. Se describe la infraestructura de salud, así como los principales indicadores de salud de la provincia y se exponen resultados de investigaciones realizadas en los últimos años que exploraron la asociación de la contaminación ambiental con efectos a la salud.

Palabras clave: Ecosistema urbano, salud ambiental.

ABSTRACT

The main environmental health concepts of La Habana province are described. Data on climate, flora and fauna, vegetal covering and soil use, hydrology and demography are showed. The environment status concepts are approached on the base of the main existing ecological system: the urban ecological, coastal and plain systems. It is emphasized the origin of environmental problems and the plans for its mitigation, as well as the achievements obtained in some concepts. It is described the health infrastructure, as well as the main health indicators of the province and results of the researches carried out in past years to explore the association of environmental pollution with the health effects.

Key words: Urban ecological system, environmental health.

INTRODUCCIÓN

La actual provincia de La Habana surgió en 1976 con la nueva división político-administrativa, con el nombre de Ciudad de La Habana. Hasta esa fecha había sido la ciudad cabecera de la antigua provincia La Habana.

De acuerdo con una ley aprobada en agosto de 2010 por la Asamblea Nacional de Cuba, la provincia Ciudad de La Habana retomó el nombre de La Habana.

La Habana recibió, de la antigua provincia de igual nombre, la franja costera desde el río Santa Ana hasta el borde oeste de la Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM) y el área de autoabastecimiento de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). Además, el lado este de la Meseta del Cacahual, perteneciente al municipio de Bejucal, donde se encuentran el Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) y los asentamientos poblacionales de Tirabeque 1 y 2. En total, la capital asumió 5,75 km² nuevos.

La ciudad fue fundada en el año 1519 por los colonizadores españoles. Es la provincia más pequeña entre todas las del país; ocupa el 0,7 % del territorio nacional y el décimo sexto lugar en extensión territorial con 726,75 km², aunque es la más poblada, con 2 135 498 habitantes (1 105 696 hombres y 1 029 802 mujeres) y una densidad poblacional¹ de 2 932,3 habitantes/km².

Se localiza en la costa norte de la región occidental de Cuba, en la zona físico-geográfica de la Llanura Norte de La Habana, aproximadamente entre los 82° 06' y los 82° 30' de longitud Oeste (W) y los 22° 58' y los 23° 10' de latitud Norte (N). La longitud de sus costas es de 51 km. Limita al Norte con el estrecho de La Florida, al Oeste con la provincia de Artemisa, al Este con la provincia de Mayabeque y al Sur con estas dos provincias.²

La Habana difiere del resto de las provincias en que es la única donde predomina el área urbana sobre la rural, o sea, es básicamente urbana (índice de urbanización: 100 %) y toda la provincia funciona político administrativa y socioeconómicamente como una ciudad. Se divide en 15 municipios; de ellos, los más densamente poblados son: Centro Habana, La Habana Vieja, 10 de Octubre y Plaza de la Revolución; en este último es donde se localiza la mayoría de los organismos centrales del Estado y el Gobierno.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una descripción de las principales características de salud ambiental de la provincia La Habana.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PROVINCIA LA HABANA

Clima

El clima de la ciudad es tropical como en el resto de la isla. Recibe una mayor influencia continental en invierno, lo que hace que las temperaturas sean más frescas en estos meses. Existe una gran influencia oceánica en el clima, ya que la Corriente del Golfo pasa frente a las costas del occidente cubano. En el año 2010, la temperatura máxima media registrada en la estación de Casablanca fue de 28,5 °C

y la máxima mínima de 21,4 °C³. Se registra una isla de calor que afecta la zona centro oeste de la ciudad con valores hasta 1,5 °C más altos que en la periferia, principalmente en horas de la noche.

Las precipitaciones son abundantes en septiembre y octubre y bastante escasas en marzo y abril. En 2010 el total de precipitaciones reportadas por la estación de Casablanca fue 1 170,9 mm. El pH de la lluvia fue 5,5.

Desde hace varios años el país esta bajo los efectos de un período seco que ha afectado más a la zona oriental del país. En La Habana se han reportado años con promedios de lluvias inferiores a la media anual lo cual trae implicaciones severas en los niveles de los acuíferos y presas de abastecimiento y por consiguiente desencadena diferentes procesos adversos.

Flora y fauna

Esta provincia cuenta con varias especies endémicas de plantas. La fauna está conformada por aves, reptiles y mamíferos; además de otros traídos por el hombre como ganado mayor y menor, aves de crianza, caninos y felinos domésticos, y otros.

Del total de especies vegetales del territorio, 17 presentan amenazas por reducción del hábitat natural, lo que ha degradado al ecosistema con la extinción de cuatro especies de la fauna y otras ocho tienen un grado diferente de amenaza, principalmente moluscos de la costa.

Cobertura vegetal y uso de suelo

En la ciudad los suelos son predominantemente calizos pardos y rojos pardos tropicales, que son fértiles para algunos cultivos (frutos menores, caña y pastos). En algunos sectores costeros existen manifestaciones de carso desnudo.

En La Habana, como en el resto del país, existió una dependencia histórica de la importación de alimentos; solo el 30 % de las tierras cultivables eran de caña de azúcar, o sea, monocultivo. En 1989, con la pérdida del acceso a créditos y del 80 % de su mercado en el mundo por la crisis económica, el sector agrícola sufrió un importante impacto y se creó en el país dentro del movimiento agrícola, el llamado a la "agricultura urbana".

La agricultura urbana surgió por espontaneidad y apoyo estatal como alternativa a la situación de la alimentación. Se autorizó el uso de los espacios vacíos de propiedad estatal, y se aseguró la asesoría técnica y la capacitación a los productores; se rescataron las tradiciones agrícolas y se facilitaron semillas e implementos agrícolas básicos para huertos familiares, autoconsumos estatales y organopónicos populares. También se implementaron los consultorios agrícolas.

Según se dicta en los lineamientos del Grupo Nacional de Agricultura Urbana, el ámbito geográfico que se contempla en La Habana es toda el área de la provincia,⁴ la cual cuenta con 34,1 km² de áreas verdes y una superficie plantada de árboles de 11,48 km². Varios municipios periféricos se caracterizan por la extensión de sus áreas verdes: La Habana del Este, Guanabacoa, Cotorro, San Miguel del Padrón, Arroyo Naranjo, Boyeros, Plaza de la Revolución, La Lisa, Marianao y Playa.

Bosques

La provincia cuenta con el Gran Parque Metropolitano de La Habana, el cual incluye un vasto territorio de 6,78 km², enclavado sobre los siete kilómetros finales del río Almendares.

El parque abarca áreas de cuatro municipios: Playa, Plaza de la Revolución, Cerro y Marianao. Dentro del mismo se destacan el Bosque de La Habana, el Parque Forestal, el Parque Almendares, y la presa El Husillo.

La dirección administrativa del parque realiza numerosas tareas de educación ambiental, además del manejo en plantas de tratamiento de los residuales líquidos y sólidos, que han hecho que el río se recupere de la intensa contaminación de décadas pasadas. La flora y fauna acuática se ha recuperado, aunque más lentamente que la vegetación y fauna terrestres.

Hidrología

Existen 11 corrientes superficiales. Los ríos son muy cortos y de escaso caudal; el de mayor longitud es el río Almendares, con 49,8 km de largo, situado en la vertiente Norte, con una cuenca de 402 km², la cual se encuentra entre las ocho de interés nacional. En ella están asentados 570 000 habitantes.

Los embalses de mayor capacidad en esta provincia son: Ejército Rebelde, con 52 000 000 m³, La Coca, La Zarza y Bacuranao, con 11 800 000 m³, 17 400 000 m³ y 14 600 00 m³, respectivamente.

Existe una sensible afectación de las reservas de agua subterráneas y de su calidad, como consecuencia del incremento de la intrusión marina.

Demografía

En el año 2010, la tasa de crecimiento poblacional de La Habana fue de -0,3 por 1 000 habitantes. Tuvo una tasa de natalidad de 9,2 por 1 000 habitantes, una tasa global de fecundidad de 1,42 hijos por mujer y una de reproducción de 0,69 hijas por mujer. Estas tasas fueron las más bajas del país.¹

La pirámide poblacional de La Habana se corresponde con una población constrictiva y menos número de efectivos poblacionales en las edades cerca del nacimiento, propia de países donde los niveles de natalidad y mortalidad son bajos, lo que conlleva un mayor predominio del grupo etario de las personas de 60 y más años, que evidencia un proceso de envejecimiento.

El envejecimiento representa un éxito para la humanidad; tanto es así que la longevidad se ha convertido en un indicador de desarrollo y comparabilidad entre los diferentes países, que demanda de esfuerzos para mantener la calidad de vida de los ancianos. En estos momentos en Cuba se trabaja por aumentar la esperanza de vida de la población a 80 años. El reto principal que el envejecimiento poblacional le impone a la salud ambiental es la necesidad de adopción de nuevas estrategias de acción ante el cambio en el patrón de enfermedades.

ECOSISTEMAS EXISTENTES EN LA HABANA

Ecosistema urbano

En el noreste de La Habana se destacan las elevaciones más occidentales de las alturas de La Habana-Matanzas y al Sur, las de Bejucal Madruga-Coliseo. Se encuentran también en la zona más urbanizada del territorio las lomas de Chaple, del Burro y del Mazo, y hacia el extremo sur de la provincia se localizan las Tetas de Managua con 210 m de altitud sobre el nivel del mar.

Como lugares relevantes de este ecosistema se encuentran: La Habana Vieja, declarada Patrimonio de la Humanidad; La Plaza de la Revolución; la Necrópolis de Colón, también declarada Patrimonio de la Humanidad; el Palacio de las Convenciones y Expocuba.

Los edificios de la ciudad están contruidos en su mayoría con piedra caliza de color coral claro. En el casco antiguo, situado cerca de la entrada interior del puerto, se conservan calles estrechas y tortuosas y viejas arcadas, balcones, puertas de hierro y patios interiores de interés histórico. Los espacios públicos de mayor valor dentro del área edificada se encuentran en las áreas centrales de la ciudad: Parque de la Fraternidad-Parque Central-Prado-Avenida del Puerto; el Malecón; así como las avenidas de G y Paseo.

La vivienda representa el mayor porcentaje del fondo edificado. El total de viviendas asciende a casi 586 000 unidades con una altura promedio de 1,5 plantas.

Uno de los grandes empeños del Gobierno cubano ha sido la construcción masiva de viviendas para satisfacer las grandes y crecientes demandas existentes; pero en La Habana la demanda y el deterioro han sido superiores a lo que se ha podido construir. En el año 2010 se construyeron 3 921 viviendas. Las peores condiciones habitacionales y los porcentajes más altos de edificios en regular y mal estados se concentran en La Habana Vieja, Centro Habana, Arroyo Naranjo, 10 de Octubre y San Miguel del Padrón. En los municipios más poblados, La Habana Vieja (20 733,4 habitantes/km²) y Centro Habana (44 822,14 habitantes/km²) se encuentra el mayor número de ciudadelas.

El Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) realizó una investigación con el fin de evaluar si se estaban tomando medidas eficaces para mejorar la vivienda, la infraestructura municipal y la vida social y cultural como parte de una intervención efectuada en el barrio de Cayo Hueso del municipio de Centro Habana. El proyecto también permitió robustecer la capacidad local de manejar riesgos de salud ambiental.⁵

La recogida de los residuos sólidos urbanos (RSU) tiene una cobertura del 98,9 % del territorio y, generalmente, se realiza con una frecuencia diaria. En la capital del país se generan alrededor de 2 583 ton/día, y se estima que la materia orgánica constituye el 60 %. Existe un deficiente manejo de estos residuos motivado por la carencia y roturas de vehículos, lo que hace que se produzcan frecuentemente alteraciones en el ciclo de recogida; el déficit de contenedores e indisciplinas sociales que repercuten en el estado higiénico sanitario de la ciudad; la no existencia de la cantidad necesaria de plantas de reciclaje (aproximadamente se puede reciclar el 40 % de la basura inorgánica); no funcionamiento adecuado de los centros de recuperación de materias primas e insuficiente cultura de recuperación de residuos en muchos de los habitantes urbanos.

Es un interés y voluntad de la Dirección Provincial de Servicios Comunales (DPSC), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) y de otras entidades desarrollar la recuperación y el reciclaje como una actividad permanente, tanto a nivel de procesos productivos como en la recogida de RSU. Se construyó la planta de reciclaje enclavada en el Gran Parque Metropolitano de La Habana.

Entre los municipios que reportan una mayor generación de RSU en kg/habitantes/día se encuentran Plaza de la Revolución, Playa, La Habana Vieja y Cotorro, y entre los de menor índice de formación: Boyeros, Arroyo Naranjo y San Miguel del Padrón.

En la tabla 1 se presentan datos relativos a la generación y disposición de desechos en La Habana, durante los años 2008 y 2009. En el año 2010 se recolectaron 9 865 000 m³.

Tabla 1. Indicadores relacionados con la generación y manejo de desechos sólidos. La Habana. Años 2008 - 2009

Concepto	UM	2008	2009
Áreas de calles existentes	Mm ²	5 667,1	5667,1
Barridas	Mm ²	5 751 495,6	5 424 392,0
Volumen de desechos sólidos	Mm ³	9 279,8	9 365,9
Total de vertederos	U	4	4
De ellos: con tratamiento sanitario	U	4	4

Fuente: Oficina Nacional de Estadística. Anuario Estadístico, 2009.

La Habana cuenta con cuatro vertederos oficiales: dos de relleno sanitario para los desechos domésticos (calle 100 y Guanabacoa); uno de chatarra y desechos industriales no contaminantes (primer anillo) y uno municipal para poda y escombros (Tarára).

Se han desarrollado diversos estudios en la ciudad sobre acciones de las instituciones de salud y la comunidad para la prevención del dengue, tomando en consideración la asociación de esta enfermedad a un deficiente saneamiento ambiental. Se desarrollaron e implementaron indicadores ambientales para complementar la vigilancia del vector y la epidemiológica.⁶⁻⁸ Otras investigaciones se han centrado en la promoción y evaluación de la participación de la comunidad para hacer sostenible la prevención y el control del dengue.⁹⁻¹¹

A pesar de los problemas que subsisten, hay mejoras notorias tanto en la sistematicidad de la recogida como en cuanto a la organización, capacitación y perspectivas de desarrollo de la actividad, visible en el trabajo técnico y en el cambio cualitativo de la DPSC.

Las redes técnicas (agua, alcantarillado, drenaje y gas) de la ciudad presentan diferentes estados de conservación. Durante años, la falta de mantenimiento sistemático provocó la acumulación de problemas y agravó el mal estado técnico de las redes y conductoras.

El servicio de agua a la capital se realiza de las aguas superficiales (presas de abastecimiento del Este), de las aguas subterráneas de la Cuenca de Vento, dentro

de los límites de la provincia, y de la Costera Norte, Jaimanitas - Santa Fé, Ariguanabo, Cuenca Sur y Jaruco - Aguacate, las cuales se localizan fuera de los límites provinciales. Esta agua llega a la ciudad a través de diferentes sistemas existentes como son: Ariguanabo, Palatino, el Gato, Planta de Filtro, entre otros.

Aun existen lugares donde hay deficiencias en los volúmenes de entrega diarios. El principal problema agudizado desde la década de los ochenta del pasado siglo y en el que se está trabajando arduamente es en la supresión de salideros los que generan grandes pérdidas de agua y afectaciones en los volúmenes de entrega

A las acciones de rehabilitación de las redes, las mejoras en las fuentes de abastecimiento y las grandes conductoras, el proceso de metraje del agua producida y la utilización de tecnologías avanzadas en todos los procesos de gestión se añade la adecuación de las estructuras administrativas y el desarrollo de una cultura de ahorro en la población.

El sistema del alcantarillado de la ciudad fue construido en el año 1913 y diseñado para la zona central, con una población de 600 000 habitantes. Las diferentes redes se conectan a un colector principal que llega al muelle de Caballería y a través del sifón de la Bahía de La Habana se descargan por medio de un emisario submarino en la Playa El Chivo, ubicada en el litoral Este de la ciudad. Este emisario capta los residuales líquidos de más de 900 000 personas. Otra gran parte del territorio soluciona la disposición de los residuos líquidos a través de fosas y pozos de infiltración o tanque séptico, o mediante pequeños sistemas de alcantarillado locales.

Las once corrientes superficiales se encuentran afectadas en mayor o menor grado por el vertimiento de residuos líquidos domésticos, industriales y agropecuarios. Las corrientes que reciben mayor carga contaminante son los ríos Quibú, Almendares, Luyanó y Martín Pérez. En el año 2010, la carga contaminante que recibió la cuenca Almendares Vento fue de 1 943 ton de DBO₅, lo cual representa un aumento del 3,8 % con respecto al año 2009. La inversión para el medio ambiente realizada en esta cuenca fue de 13 092 800 pesos, en el año 2010.

Estas descargas determinan, entre otros efectos negativos, el decrecimiento de las concentraciones de saturación de oxígeno disuelto, el aumento de la turbiedad, color y sólidos en suspensión, el incremento de la concentración de nitrógeno y fósforo y con esto de la vegetación acuática, como resultado de fenómenos de eutrofización, así como el incremento de la presencia de coliformes totales y fecales. Además, el aumento de los niveles de sales solubles de las aguas subterráneas presentes en algunos acuíferos cársicos costeros.

Para muchas instalaciones industriales y sociales de la zona intermedia y periférica de la ciudad se han construido lagunas de oxidación. No toda la ciudad cuenta con sistema de drenaje pluvial. Este servicio cubre el 32 % del área residencial. En ríos como el Luyanó, el Martín Pérez, el Arroyo Tadeo y el Quibú, se presentan problemas de inundación en épocas de fuertes lluvias o ciclones, por obstrucciones en su cauce y la reducción de su área de inundación o por la inexistencia o deficiencia del drenaje pluvial.

La indisciplina urbana también ha contribuido a empeorar la situación: acumulación de materiales de construcción en las vías, con el consiguiente arrastre hacia el sistema de drenaje por las lluvias; obstrucción de los registros por diferentes materiales o conexiones clandestinas o inconscientes de desagües de aguas residuales al drenaje pluvial.

El combustible doméstico se ha convertido en uno de los grandes problemas a solucionar. La red de gas manufacturado se extiende solo por la zona central y al oeste de la ciudad, para abastecer al 23 % del total de los núcleos consumidores.

Esta es una de las redes que más mejoría ha experimentado. Hasta hace muy poco tiempo una buena parte de la población utilizaba el keroseno como combustible, conocido que es altamente peligroso y contaminante. Para su eliminación se ejecutó un programa masivo de gasificación que fue incorporando paulatinamente desde 1999 y hasta el 2004 a más de 273 000 núcleos en gas licuado y 109 575 núcleos en gas manufacturado. Posteriormente se desarrolló un amplio plan de suministro de gas en balones de 20 kg, con puntos de entrega en los barrios.

El gas es un combustible doméstico ecológicamente aceptable; no obstante, en un estudio realizado en la ciudad de La Habana sobre calidad del aire en el interior de viviendas con climatización centralizada se detectó que con el encendido de la cocina de gas se producía un incremento de las concentraciones horarias de NO₂ que superaron la concentración máxima admisible. La acumulación de NO₂ demostró la insuficiente tasa de renovación del aire interior contaminado por parte del sistema de climatización y el escaso aprovechamiento de la ventilación natural.¹²

En el perfil económico de la provincia de La Habana están representadas todas las actividades económicas con predominio de la industria y los servicios. Entre las principales producciones están la energía eléctrica, productos siderúrgicos y metalúrgicos, derivados del petróleo, vidrio, productos farmacéuticos y biotecnológicos, alimentos, textiles, confecciones, calzado, perfumes, cosméticos, tabacos, cigarros, bebidas y licores. Otras actividades incluyen los astilleros y plantas de ensamblaje de vehículos. La Habana continúa siendo el puerto principal de Cuba: 50 % de las importaciones y exportaciones pasan por la ciudad. Este puerto, además, sustenta una industria pesquera considerable.

En lo que se refiere a las instalaciones industriales y de otro tipo, el crecimiento de la ciudad fue envolviendo algunas que formaban parte de la periferia, mientras que otras fueron incorrectamente ubicadas en el interior de la ciudad. Esto ha propiciado la creación de fuentes fijas o estacionarias de contaminación del aire.

En La Habana existen 197 fuentes contaminantes; de ellas, alrededor de 30 instalaciones producen contaminación atmosférica y se mantienen muy altos los niveles de contaminación alrededor de la Bahía de La Habana y en la zona sur del Cotorro, generada por grandes fuentes contaminantes de origen industrial, fundamentalmente la refinería "Níco López", la termoeléctrica "Otto Parellada" y la planta metalúrgica "Antillana de Acero". El principal contaminante reportado en las inspecciones sanitarias fue el humo, asociado a la ineficiencia de los procesos de combustión y del control de partículas.

La existencia de instalaciones industriales y de servicios ubicados en el área urbana representan un peligro potencial para los residentes cercanos, en el caso en que no se cumplen los radios mínimos admisibles de protección sanitaria establecidos en la Norma Cubana (NC) 93:02:2002 "Atmósfera. Requisitos higiénico-sanitarios".

A partir de los datos de la vigilancia de la calidad del aire realizadas por el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM) y de la Dirección Nacional de Estadística, se estudió la asociación entre la presencia de crisis agudas de asma bronquial, infecciones respiratorias agudas y enfermedades respiratorias agudas por un lado, y la exposición a niveles de partículas menores de 10 mg/m³ (PM₁₀), humo y dióxido de azufre (SO₂), por otro. Se encontró que los niveles de contaminación atmosférica, por lo general, resultaron bajos, ya que el promedio de

24 horas para PM_{10} , humo y SO_2 fue de $59,2 \text{ mg/m}^3$, $27,7 \text{ mg/m}^3$ y $21,1 \text{ mg/m}^3$, respectivamente. Un incremento de 20 mg/m^3 en el promedio diario de humo se relacionó con un incremento de 2,2 % en el número de consultas de urgencias por crisis agudas de asma bronquial. Un incremento de 20 mg/m^3 en el promedio diario de humo y de SO_2 se relacionó con un incremento en las infecciones respiratorias agudas de 2,4 % y 5 % respectivamente, con un retraso de cinco días. Además, se presentó un efecto acumulado en todos los contaminantes estudiados. Los resultados sugirieron que los niveles de contaminantes atmosféricos en La Habana afectan la salud respiratoria de los niños, por lo que se requiere de la aplicación de medidas de control, en particular para disminuir las emisiones vehiculares.¹³

Otro análisis realizado fue el comportamiento de las concentraciones diarias de dióxido de nitrógeno (NO_2), y partículas en suspensión totales (PST) en el período de enero de 2004 a diciembre de 2006. Las concentraciones medias diarias de NO_2 y PST resultaron inferiores a las CMA. Se observaron correlaciones directas moderadas entre estos contaminantes.¹⁴

Mediante la aplicación de una metodología desarrollada en el INHEM para la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos se realizó el estudio de los generados por la Litográfica Habana y se concluyó que no representan un peligro para la salud de los trabajadores ni de las poblaciones aledañas a esta.¹⁵

Otra situación es la concerniente al transporte automotor. En los últimos cinco años se ha evidenciado un incremento de la contaminación por gases provenientes de focos móviles (transporte automotor), lo que unido al déficit de áreas verdes constatado ha elevado los niveles de contaminación en algunas ciudades.

En el año 2002 se realizó una investigación para determinar los niveles de plomo en sangre de niños en 85 niños residentes en casas construidas antes de 1928, en el municipio de Centro Habana, entre 3 y 8 años de edad. El 40 % de los niños tenían el plomo en sangre superior a $10 \text{ } \mu\text{g/dL}$. Casi la tercera parte de los niños tuvieron valores de plomo en sangre entre $10,0 - 14,9 \text{ } \mu\text{g/dL}$, menos del 10 % cifras entre $15,0$ y $19,9 \text{ } \mu\text{g/dL}$ y solamente un niño (para un 1,2 %) entre $20 - 24,9 \text{ } \mu\text{g/dL}$. Se concluyó que en los niños expuestos resultó más frecuente encontrar niveles elevados de plomo en sangre y que los hábitos, las conductas riesgosas y el hacinamiento fueron los factores que mayores asociaciones tuvieron con los niveles altos de plomo en sangre.¹⁶

En otro estudio realizado entre 2004 y 2006 en Centro Habana se detectó que el 46,2 % de los niños tenían niveles de plomo en sangre por encima de lo permisible ($10,0 \text{ } \mu\text{g/dL}$), de los cuales tuvieron problemas de aprendizaje el 67,7 %. Se observó asociación estadística de los educandos con el aprendizaje, atención y comportamiento asociados posiblemente con los niveles de plomo en sangre.¹⁷

El transporte automotor es una fuente móvil, que además de contaminar el aire genera ruidos, en cierta forma por la conducta inconsciente de los choferes. El ruido es también generado tanto por la actividad cotidiana individual, como de la vida urbana.

En La Habana se ha comprobado que el tráfico pesado estandarizado es el factor principal de los niveles de ruido por tráfico. Se construyó un mapa de ruido para la ciudad, que refleja altos niveles de contaminación sonora en las arterias viales más importantes y demostró asociación entre el estado de salud y la molestia por ruido de amas de casa en las zonas estudiadas.¹⁸⁻¹⁹

En La Habana existen zonas de riesgo especial para desastres naturales. En la zona del Malecón, 45 800 habitantes en 12 000 viviendas tienen riesgo de anegación, con 0,52 km² de inundación peligrosa. Se cuentan en la provincia 102 áreas principales de inundaciones; de ellas, 70 alcanzan niveles de hasta 1 m y en 38 el nivel del agua supera esta magnitud, que las convierte en áreas muy peligrosas.

Las penetraciones del mar en la zona del litoral Norte ocurren por la conjugación de factores meteorológicos y antropogénicos. La mayor afectación se da en el Malecón habanero en el tramo comprendido entre la Calle J y la desembocadura del río Almendares.

Las penetraciones ocurren cuando coinciden factores meteorológicos como: la fuente generadora se sitúa en un triángulo imaginario con vértice en La Habana, Tampa y en los 24° 00 N y 88° 00 W; los vientos con dirección del NW al N, persistencia de 12 horas o más, velocidad sostenida superior a 15 m/s y alcance mayor a 216 km. Las condiciones sinópticas que pueden condicionar estos factores se relacionan al paso de los frentes fríos, en ocasiones en combinación con bajas extratropicales y a los ciclones tropicales.

A esto se suma las complicaciones que la mano humana aportó, como han sido la propia construcción del muro del Malecón, que actúa como barrera al movimiento del mar, la salida directa del drenaje al mar, que no permite la salida de agua mientras se está produciendo el evento meteorológico, la poca curvatura del muro, entre otros.

Otra posibilidad de inundaciones está dada por la rotura de la cortina de las presas, sobre todo las cuatro de mayor capacidad de almacenamiento, tres de ellas en el sureste de la provincia. La más peligrosa puede resultar la Ejército Rebelde, por estar más relacionada con la zona urbanizada.

Ecosistemas costeros

Dentro de estos ecosistemas los lugares más relevantes son: la Bahía de la Habana, donde se encuentra el mayor puerto del país, y las playas del Este, donde se encuentra una zona turística.

- Bahía de La Habana.

La Bahía de La Habana se encuentra en la región centro - norte de La Habana. Cuenta con una cuenca hidrográfica tributaria formada por los ríos Luyanó, Martín Pérez, Arroyo Tadeo y zonas urbano - industriales, servidas por sistemas de alcantarillado y drenaje pluvial. Su cuenca posee un área de 68 km². Se extiende por diez municipios y abarca 42 Consejos Populares con una población estimada de unos 800 000 habitantes, lo que representa aproximadamente el 37 % de la población de la ciudad.²⁰

En la Bahía de La Habana los niveles de compuestos nitrogenados y fosforados en las aguas han mantenido las condiciones de ambiente contaminado y eutrófico, afectado por vertimientos con alto contenido de nutrientes, aunque sus concentraciones tienen una tendencia al descenso. La eutrofización se reafirma por las altas concentraciones de fitoplancton y de clorofila. El grupo predominante de fitoplancton es el de las diatomeas, con un promedio por encima del 90 % del total de organismos.

La principal muestra de recuperación de la Bahía es el aumento paulatino de los niveles de oxígeno en las aguas de menos de 3,0 mg/L en el año 1998, hasta alcanzar por primera vez a partir del año 2007 valores promedios por encima de 5,0 mg/L, límite mínimo requerido para aguas costeras de buena calidad. Esto viene acompañado de una gran reanimación de la flora y faunas marinas, aunque todavía se pueden encontrar lugares donde los valores de oxígeno son casi cero, como en la Ensenada de Atarés.²¹

En los años 1980-1985, el valor promedio de hidrocarburos en agua era de 3,4 mg/L; en 2000-2005, de 0,34 mg/L y en el año 2008 fue de 0,12 mg/L. Es clara la tendencia a la disminución de la contaminación por petróleo en las aguas de la Bahía, lo que hace pensar que las cargas contaminantes que ingresan a ella están disminuyendo y, por tanto, las medidas correctivas que se vienen implementando, tanto en la refinería de petróleo "Nico López", como en el resto de las fuentes contaminantes en general, están surtiendo efectos positivos.

En los sedimentos de la bahía se presentan altas concentraciones de carbono orgánico, materia orgánica y nitrógeno orgánico, lo que indica que aún cuando las medidas de saneamiento tengan incidencia positiva en la recuperación de la calidad del agua, los sedimentos de la bahía se mantienen como una fuente secundaria muy importante de contaminación en este sistema marino.

Estos resultados obtenidos en la descontaminación de la Bahía se deben a la implementación de una gestión ambiental orientada a un manejo integrado las fuentes contaminantes inventariadas, la capacitación de sus directivos, técnicos y población en general y la promoción de la aplicación de sistemas de gestión ambiental y de producciones más limpias (PML) en industrias seleccionadas. La inversión realizada para el medio ambiente en el año 2010 fue de 7 148 800 pesos.

- Playas del Este.

La zona de Playas del Este, que se encuentra ubicada a 15 km al este de La Habana, tiene una extensión de 14,5 km, prácticamente de arena, desde la playa Bacuranao hasta el Rincón de Guanabo, lo que le confiere condiciones naturales que hacen de ella un lugar ideal para el turismo y la recreación. En esta área se encuentran las playas Tarará, Mégano, Santa María del Mar, Boca Ciega, Guanabo, Veneciana y Brisas del Mar.

El Paisaje Natural Protegido Laguna del Cobre-Itabo se encuentra ubicado en la Ensenada Sibarimar, entre los repartos Santa María del Mar y Boca Ciega. Presenta una extensión total de 7,74 km²; de ellos, 2,18 km² son terrestres y 556 km² son marinas.

Es un territorio de interés ambiental, ya que incluye un arrecife de coral, playa arenosa de perfil completo, manglar, laguna, manigua costera y bosque. En estas áreas existe un número de especies de fauna que la utilizan como habitat y refugio, algunas de ellas endémicas que resulta necesario proteger.

La hidrología de esta área se caracteriza por presentar cinco ríos principales que son: Cojímar, Bacuranao, Tarará, Itabo y Guanabo, con una red de afluentes que atraviesan el área de sur a norte y suman una longitud de cauce de 403 km. Existen un total de 32 embalses con diferentes usos, ya sea para la ganadería, riego de diversos cultivos y abasto a la población.

Ecosistema de llanura

El relieve en La Habana es predominantemente llano y en ocasiones de llanuras onduladas. El ecosistema de llanura se encuentra en el norte y centro; llega hasta las leves elevaciones en el este, que colinda con las Alturas de La Habana - Matanzas (cerca de la costa), y al sur con las Alturas de Bejucal-Madruga-Coliseo (en el interior).

Dos lugares relevantes de este ecosistema son el Parque Cultural Recreativo "Vladimir Ilich Lenin" y el Jardín Botánico Nacional.

El Parque Cultural Recreativo "Vladimir Ilich Lenin", con sus 7,60 km² de extensión, es una obra realizada por el Gobierno Revolucionario. Está localizado en el municipio de Arroyo Naranjo a 25 km al sur de la ciudad y es parte de su cinturón verde.

En el parque se realiza turismo ecológico, así como educación ambiental a través de círculos de interés realizados para estudiantes de diversos niveles de enseñanza.

El Jardín Botánico Nacional de Cuba tiene unos 6 km² y en él están expuestas unas 4 000 especies vegetales. Depende de la Universidad de La Habana y tiene entre sus objetivos promover el conocimiento en la población en general de los aspectos relacionados con la flora existente en el mundo, pero haciendo hincapié en la autóctona. Este jardín es un punto de referencia en cuanto a cultura alimentaria y comida ecológica en Cuba.

Infraestructura y situación de salud

En el año 2010 existían 14 institutos, 45 hospitales, 83 áreas de salud, 29 hogares maternos, 37 de ancianos, 14 de impedidos físicos y mentales y 25 casas de abuelos. Se dispuso de 21 055 camas.²²

Existe un Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología, con 4 Centros y 11 Unidades Municipales, que cubren la atención de los 15 municipios de la provincia.

En el 2010 existían un total de 76 506 médicos para un índice de 147 habitantes por médico, que es el más bajo del país. La cobertura de médicos de familia es de 5 636, los cuales laboran en 1 961 consultorios que brindan atención primaria ambien²³.

En el año 2010 la tasa de mortalidad en la provincia fue de 10,1 por 1 000 habitantes, la más alta del país. La tasa de mortalidad infantil fue de 5,0. En la tabla 2 se presentan las principales causas de muerte para todas las edades en la provincia.

En Cuba se han venido dando pasos para el perfeccionamiento del sistema de vigilancia en salud ambiental que incluye la vigilancia ambiental o comunal, la vigilancia alimentaria y nutricional, la salud escolar y la salud ocupacional.

Tabla 2. Tasa de mortalidad bruta y ajustada por edad por 100 000 habitantes según principales causas de muerte. Provincia La Habana. Año 2010

Causas	Tasa por 100 000 habitantes (bruta)	Tasa por 100 000 Habitantes (ajustada por la edad)
Enfermedades del corazón	279,9	133,2
Tumores malignos	233,8	125,6
Enfermedades cerebrovasculares	110,5	51,7
Accidentes	51,0	26,0
Influenza y neumonía	47,2	20,6
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	42,5	21,6
Diabetes mellitus	38,8	20,0
Enfermedades de las arterias, arteriolas y vasos capilares	32,3	14,1
Cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado	12,9	7,4

Fuente: Anuario estadístico de salud 2010. La Habana: MINSAP, 2011.

El área de la vigilancia en salud ambiental, con su carácter multidisciplinario y su interrelación con otros sectores que influyen en el proceso ambiente - salud comunitaria, constituye una prioridad inobjetable y decisiva para la actual etapa de la dinámica epidemiológica del país. Se trata de que los Institutos del área de Higiene, Epidemiología y Microbiología perfeccionen y asuman su función como centros rectores de la vigilancia en conjunto con las Direcciones Nacionales correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ONE. Panorama Territorial. Cuba 2010 [Internet]. La Habana: ONE; 2010 [citado 10 junio 2010]. Disponible en: <http://www.one.cu/panoramaterritorial2010.htm>
2. ONE. Una mirada a Cuba 2010: La Habana [Internet]. La Habana: ONE; 2010 [citado 31 mayo 2010]. Disponible en: http://www.one.cu/publicaciones/provincias_masinf/la_habana.htm
3. ONE. Medioambiente natural en cifras [Internet]. La Habana: ONE; 2010 [citado 10 junio 2010]. Disponible en: <http://www.one.cu/medioambienteencifras2010.htm>
4. CITMA. GeoCuba. Evaluación del medio ambiente cubano 2007 [Internet]. La Habana: CITMA; 2007 [citado 10 junio 2010]. Disponible en: <http://www.medioambiente.cu/Sitio%20web%20GEO/index.html>

5. Spiegel J, Bonet M, García M, Ibarra AM, Tate R, Yassi A. Building capacity in Central Havana to sustainably manage environmental health risks in an urban ecosystem. *Ecohealth Journal*. 2004;1(2 Suppl.):S120-S30.
6. Mariné MA, García Melián M, Álvarez A. Experiencias en el ensayo de indicadores para el control y prevención del dengue [Internet]. En: Actas del II Congreso Internacional de Dengue y Fiebre Amarilla, 2004. 31 de mayo al 3 de junio. La Habana: Infomed, 2004 [8 pantallas] [citado 26 de junio de 2004]. Disponible en: <http://www.cidfa2004.sld.cu/conferencia/ver.php?id=120>
7. Marine Alonso MA, García Melián M, Guelmes Garcia HB. Utilización de indicadores ambientales para la prevención del dengue en La Habana Vieja. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2005 [citado 11 Junio 2011];43(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156130032005000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
8. García Melián M, Mariné Alonso MA, Díaz Pantoja C, Valdés Ramos I, Concepción Rojas M. El componente ambiental de la vigilancia integrada para el control y la prevención del dengue. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2007 [citado 11 Junio 2011];45(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032007000100007&lng=es&nrm=iso
9. Spiegel JM, Yassi A, Tate R. Dengue in Cuba: mobilization against *Aedes aegypti*. *The Lancet. Infectious Diseases*. 2002;2(4):207-8.
10. Mariné Alonso MA, García Melián M, Torres Rojo Y, Vázquez Palau M. Comparación de datos de la vigilancia ambiental y de grupos vecinales para prevenir el dengue. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2007 [citado 11 Junio 2010];45(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156130032007000100008&lng=es&nrm=iso
11. Álvarez AM, Díaz C, Alfonso L, Fuentes O, De la Cruz AM, Torres Y, et al. Enfoque de ecosistema en salud humana para la prevención del dengue a nivel local. Municipio Cotorro, La Habana, Cuba. 2005. *RevistaCiencias.com* [Internet]. ISPN de la Publicación: EEZuuFFpppQUPdIYSQ [publicado 20 de marzo de 2007; citado 11 junio 2010]. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZuuFFpppQUPdIYSQ.php>
12. Molina EE, Cuba VD. Contaminación del aire interior en un proyecto de viviendas con climatización centralizada. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2006 [citado 11 junio 2011];44(3). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol44_3_06/hie04306.htm
13. Romero-Placeres M, Más-Bermejo P, Lacasaña-Navarro M, Téllez Rojo-Solís MM, Aguilar-Valdés J, Romieu I. Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad de La Habana. *Sal Publ Mex*. 2004;46(3):222-33.
14. Martínez Varona M, García Roche R, Molina Esquivel E, Fernández Arocha M. Partículas en suspensión totales en el período 2004-2006. La Habana, Cuba. *Hig Sanid Ambient*. 2008;8:343-47.
15. Sardiñas Pena O, Trujillo C, García Melián M, Fernández Novo M. Evaluación de riesgos para la salud por exposición a residuos peligrosos. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol* [Internet]. may.-ago. 2001[citado 12 junio 2010];39(2):144-46.

Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032001000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es

16. Aguilar Valdés J, Más Bermejo P, Romero Placeres M, García Roche R, Sardiñas Peña O, Orris P. Niveles de plomo en sangre y factores asociados, en niños del municipio de Centro Habana. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2003 [citado 12 Jun 2010];41(1). Disponible en: http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsasv/e/boletin/web/Boletin_I/articulos/plomo.pdf

17. Mezquía Valera A, Aguilar Valdés J, Cumbá Abreu C, González Sánchez Y, Sardiñas Peña O, Acosta Quintana L. Efectos del plomo sobre el aprendizaje en educandos del municipio Centro Habana, 2004-2006. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2009 [citado 12 junio 2010];47(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032009000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

18. Guzmán Piñeiro R, Barceló Pérez C. Estimación de la contaminación sonora del tránsito en Ciudad de La Habana, 2006. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2008 [citado 12 Jun 2010];46(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-30032008000200004&script=sci_abstract

19. Barceló Pérez C, Guzmán Piñeiro R. Potencial de efecto del ruido urbano en amas de casas de Ciudad de La Habana. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2008 [citado 12 junio 2010];44(1):5-15. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S156130032008000200005&script=sci_arttext

20. PNUMA. Perspectivas del medio ambiente: GEO: La Habana. La Habana: Editorial SI-MAR S.A; 2004.

21. Torres Rodríguez I. Descontaminación: un hito del sistema de vigilancia ambiental. El pelícano de la bahía [Internet]. 2008 [citado 12 junio 2010];5(1):26-9. Disponible en: http://www.opushabana.cu/pdf_pelicanos/pelicanospecial2008.pdf

22. ONE. Salud en cifras. Cuba 2010 [Internet]. La Habana: ONE; 2011 [citado 10 junio 2010]. Disponible en: <http://www.one.cu/saludencifras2010.htm>

23. Ministerio de Salud Pública. Anuario estadístico de salud 2010 [Internet]. La Habana: MINSAP; 2011 [citado 12 Junio 2010]. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2011/04/anuario-2010-e-sin-graficos1.pdf>

Recibido: 5 de noviembre de 2010.

Aprobado: 20 de diciembre 2010.

MSc. *Manuel Romero Placeres*. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Cuba. Dirección: Calle Infanta No. 1158 e/ Clavel y Llinás. Centro Habana. Ciudad de La Habana. Teléfono: 878-1736. Correos electrónicos de los autores: mromero@inhem.sld.cu