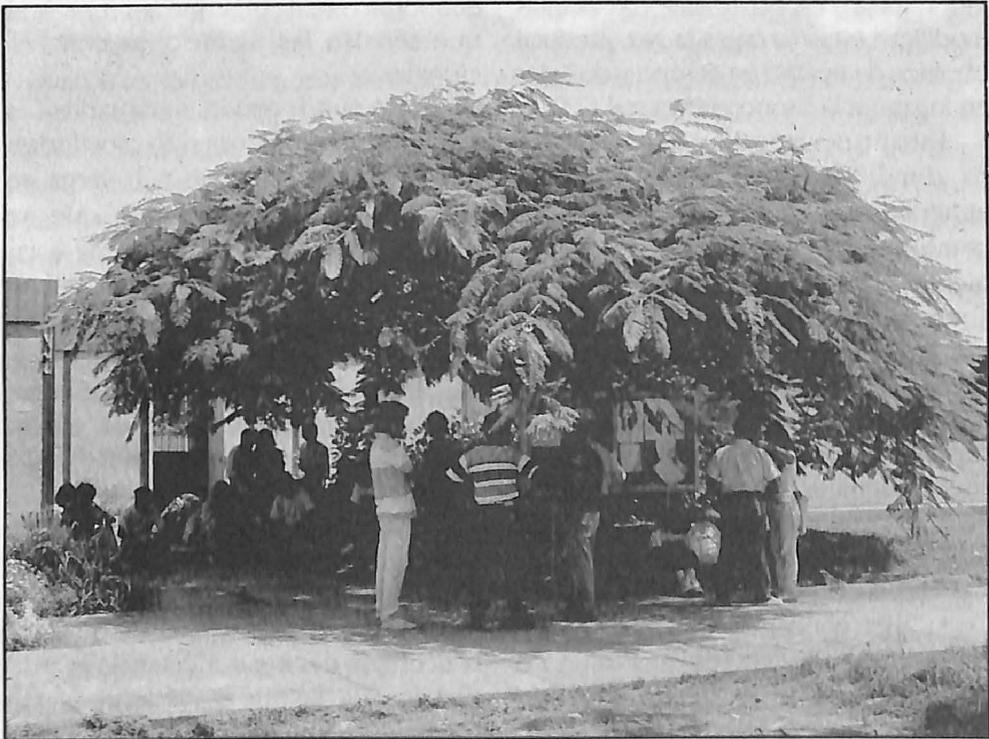




ECOLOGIA Y FORESTERIA URBANA EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO

ING. JOSÉ RÍOS TRIGOSO

*E*n el presente artículo se trata el tema de Ecología en Lima Metropolitana y Callao, se dan las características del medio ambiente del área, el impacto humano por el desarrollo urbano, algunas alternativas a la crisis ambiental, y cómo incide la Forestería en mejorar la calidad de vida de los habitantes en la ciudad.



Los árboles son termorreguladores del medio ambiente por lo que contribuyen en el confort de los habitantes de la ciudad.

I. ECOLOGIA URBANA

La ecología urbana, llamada también humana, es el habitat o medio ambiente que se encuentran disponibles para el desarrollo de la vida. Donde hay condiciones físicas, como el aire, agua y suelo; y condiciones biológicas de animales y plantas que influyen en el ambiente urbano.

En un medio natural, como por ejemplo un bosque, existe una interacción continua entre los factores físicos y los bióticos, los cuales son operativamente inseparables en complejos ecosistemas en equilibrio dinámico. Las condiciones primarias de clima y suelo influyen en el crecimiento de plantas y animales. Y luego, especialmente, las plantas modifican éstas; lo que a la vez, produce cambios de tiempo en tiempo y de lugar en lugar, en la fisonomía vegetal (13).

Esto no ocurre en la ecología humana, donde las condiciones físicas son, generalmente artificiales, esto es: temperatura y aire acondicionado en ambientes estrechos, alimentos y vestidos abarrotados en supermercados, desplazamientos de personas en vehículos y poco contacto de éstas con la naturaleza (5); todo esto sacrificando no sólo las potencialidades del aire, suelo y agua; sino también están deteriorando las condiciones naturales de lugares de donde provienen las materias primas o productos.

La alta concentración humana en las ciudades, ha creado una serie de necesidades que el hombre ha ido solucionando. El aumento de la producción de alimentos por superficie sembrada fue posible gracias al avance

de los medios de la tecnología moderna; lo que en apariencia significa progreso económico que ha sido medido sólo en función de los costos de depreciación de las plantas industriales y los equipos, no tomándose en cuenta el agotamiento o pérdida de los recursos o capitales naturales.

Es así que desde la década de los 50, el mundo ha perdido cerca de un quinto de tierra de cultivo, 20% de selvas tropicales y decenas de miles de especies animales y vegetales (3).

Si se incluyeran todas las consecuencias ecológicas de la actividad económica —desde el agotamiento de los recursos hasta múltiples formas que reviste el daño ambiental— el progreso económico real sería mucho menor al que señalan las mediciones convencionales.

No se puede continuar dañando los sistemas ecológicos que sostienen nuestras vidas, sin que a la larga se tenga que pagar un precio que se traduce en la menor calidad de ésta, debido a la erosión de suelos, reducción de bosques, deterioro de praderas, desiertos en expansión, lluvia ácida, destrucción del ozono en la estratósfera, acumulación de gases del efecto de invernadero, contaminación del aire y pérdida de diversidad biológica.

Se puede afirmar sin equivocación que el aumento de la población humana, en cualquier área natural y sobre todo en grandes urbes, ha modificado la ecología del lugar afectando la calidad de vida. Lo que podría controlarse incrementando las áreas verdes, activando las tierras agrícolas, controlando o suprimiendo todo tipo de contaminan-

tes, reduciendo la tasa de crecimiento poblacional y considerando el costo ecológico en el PBI.

II. EL MEDIO AMBIENTE EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO

1. UBICACION Y CARACTERISTICAS DEL AREA

Lima Metropolitana y Callao, ocupan una extensa llanura aluvial formadas de norte a sur por los ríos: Chillón, Rimac y Lurín. Ubicadas aproximadamente a 12° de Latitud Sur y 77° de Longitud Oeste, perteneciendo a la zona geográfica de la Costa Central del Perú, con una superficie urbana de 48 620 Ha de un total de 59 820 Ha. El área urbana inicial, trazada por Pizarro en 1535, fue sólo 215 Ha (11).

Los suelos son pedregosos aluviales, textura ligera a fina, de buena potencialidad agrícola que es realizada bajo riego permanente.

En la mayor parte del área, la vegetación natural ha sido reemplazada por plantas domesticadas; en otras, la acción del hombre ha alterado totalmente la fisonomía natural de la vegetación; mientras que, la fauna silvestre terrestre ha sido completamente exterminada.

2. ZONA DE VIDA ECOLOGICA.

Lima y Callao pertenecen a una zona de vida de **Desierto desecado subtropical (dd-s)** (9), hasta una altitud de 500 msnm, tal como se muestra en el Mapa.

La precipitación pluvial es menor de 50mm anuales, con esporádicas lloviznas invernales, alto contenido de

humedad atmosférica y temperaturas óptimas.

Según la Zona de Confort bioclimático (11) o de neutralidad térmica, cuyas temperaturas límites superior e inferior son en verano de: 24,9 - 24,5 °C y 20,9 - 20,5°C y en invierno: 21,6 - 21,1°C y 18,5 - 18,3°C, respectivamente; es el momento en que los elementos climáticos, como: movimiento del aire, presión de vapor de agua, evaporación y efectos de radiación, no originan ninguna sensación de incomodidad.

Las áreas de Barranco, sur-oeste de San Isidro, Magdalena del Mar, Pueblo Libre, sur-oeste del Cercado, San Miguel, Bellavista, La Perla y la Punta, son lugares que debido a la penetración del Continente hacia el mar y los vientos del sur y sur-oeste, ofrecen mayor efecto termoregulador del Océano Pacífico, siendo afectados por la humedad que no baja de 79% promedio diario. Mientras que la zona norte y sur de Lima Metropolitana, cercanas al mar y la Molina, son lugares de buena ventilación, que contrarrestan el calor y la humedad, lo que restablece el confort para las personas.

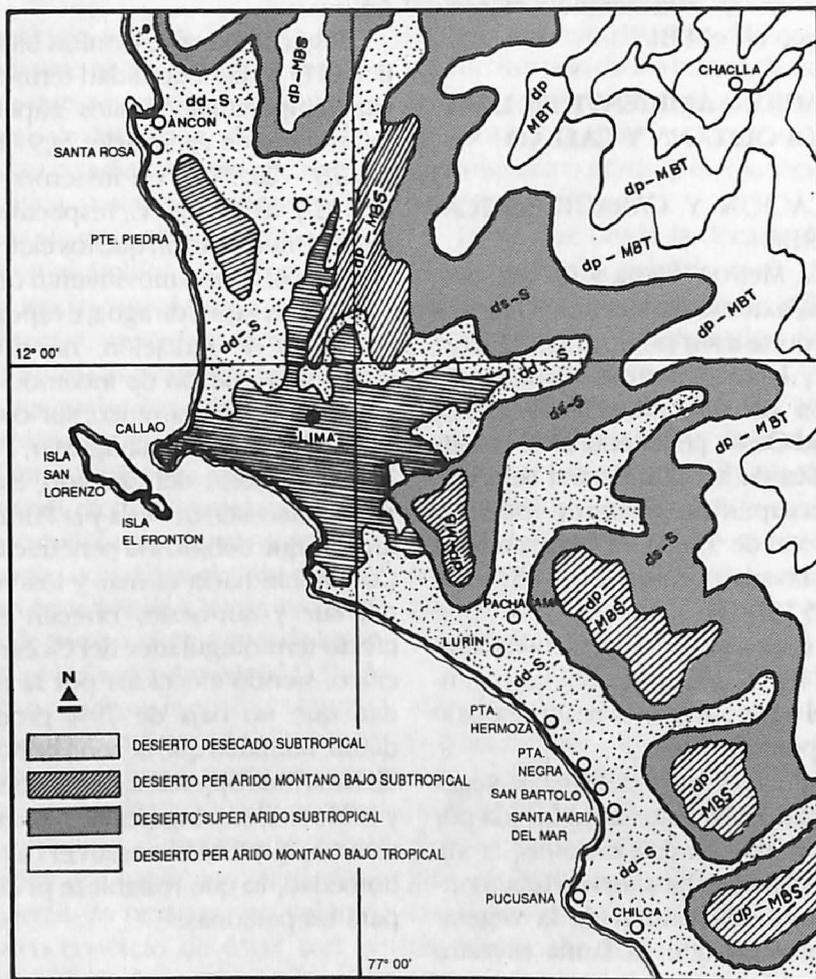
III. DESARROLLO URBANO E IMPACTO AMBIENTAL

1. Crecimiento Poblacional.

- a. El crecimiento poblacional reduce las áreas agrícolas por necesidad de expansión urbana (10,14).



ZONAS DE VIDA (ONERN 1976)



20

AÑO	Hbs Lima (x1000)	% Tierras Valle Rímac	
		Urbana	Agrícola
1600	18	1	99
1940	645	10	90
1961	1 846	15	85
1972	3 303	65	35
1981	6 100	75	15
1992	7 000	95	5

En la actualidad se cuenta en cada valle con la siguiente extensión de tierras agrícolas (12):

Rímac	1 500 Ha
Chillón	5 700 Ha
Lurín	4 000 Ha
TOTAL	11 200 Ha

Si la tendencia de pérdida de estas tierras es de 3 Ha/día en los últimos 20 años, es probable que desaparezcan en la primera década del próximo siglo.

b. El crecimiento poblacional aumenta la necesidad de los recursos (14); cada millón de personas consume cada día:

625 000	m ³	de agua.
2 000	Tn	de alimentos.
1 000	Tn	de combustible para carros.
2 700	Tn	de gas.

Esto implica que:

Lima necesita	Produce	Deficit
Agua 4 375 000 m3/día	53%	47%
Alimentos 14 000 Tn/día	33%	67%
Tierras agríc. 35 000 Ha	11 500Ha	23 500Ha

c. El crecimiento poblacional produce grandes cantidades de residuos (14), cada millón de personas desecha como residuo por día:

500 000 Tn	de agua residual, doméstica e industrial.
2 000 Tn	de desechos sólidos.
8 000 Tn	de contaminantes del aire.

2. Deterioro y Pérdida del Suelo.

Se mide por:

- a. Deforestación de cuencas y valles, que se puede atribuir básicamente a tres necesidades:
 - materiales para construcción,
 - material para energía,
 - expansión urbana.

Sin lugar a dudas, esta deforestación se refleja en todo tipo de erosión: eólica, hídrica, económica genética y acelerada.

- b. Contaminación del suelo se produce por diversos factores, tales como:
 - basura doméstica, industrial y hospitalaria,
 - aplicación de pesticidas,
 - excesivo abonamiento y riego incontrolado.

Lima produce al día 3 600 Tn de basura, se recoge menos de 3 000 Tn, las que van a rellenos informales para abastecer industrias y chancherías (80% de carnes de cerdo provienen de estas chancherías); el resto, más de 600 t quedan en las calles y son quemadas, deteriorando el ambiente. Los hospitales de Lima producen 9 t/día de basura de riesgo, que generalmente se mezclan con todas las demás (4).

3. Crisis de Agua.

- a. La aridización de las cuencas por deforestación, produce:
 - Pérdida de agua de lluvia por escorrentía y huaycos en esta época.
 - Alta concentración de sedimentos



El crecimiento poblacional y la eliminación de residuos son parte del problema urbano que afecta a la ecología humana.

22

en los ríos dificultando el aprovechamiento para energía eléctrica y agua potable.

- b. La infraestructura urbana redujo la disponibilidad de agua por:
 - Reducida o nula infiltración de agua de subsuelo proveniente del riego agrícola por inundación.
 - Poca reserva de agua subterránea y tabla de agua muy profunda.
- c. Contaminación de aguas continentales; especialmente el río Rímac,

recibe desde sus nacientes hasta su desembocadura, 402 descargas de residuos (7,12), los cuales producen contaminación:

- Bacteriológica, por desagües domésticos.
- Físico-química, por descargas de los residuos sólidos y líquidos provenientes de las industrias.
- Minera, por relaves mineros ubicados en las nacientes del río y laguna de la Cordillera.



d. Deterioro de playas y aguas marinas (12):

- Contaminación microbiológica, a peces y mariscos en perjuicio del hombre, de cuatro grandes colectores (Surco, Costanero, Callao y Comas) y el propio río Rímac, 900 t/día de excretas humanas.
- Microorganismos de playas marinas producen una serie de afecciones entéricas graves: cólera, fiebre tifoidea y paratíficas, síndromes diarreicos y enfermedades virales (hepatitis A y B y entrovirosis directas).
- Fangos marinos en unas 31 500 T/año, albergan residuos cloacales y metales tóxicos pesados, generalmente, no biodegradables que afectan el ecosistema marino en perjuicio de la pesca artesanal por desertificación marina en unos 6km².
- Suciedad de playas por deficiente cultura sanitaria de miles de usuarios y por falta de infraestructura higiénica.

4. Problemas de Contaminación del Aire

- a. Alta humedad, pocas lluvias invernales e inversión térmica en la atmósfera de Lima, retienen partículas de muchas clases, tamaños y formas, como: polvos en suspensión, solubles en benceno, sulfatos, nitratos, monóxido de carbono, anhídrido sulfuroso, óxido de nitrógeno y smog fotoquímico (1).
- b. La acción de los humos de las industrias situados en los ejes de Lima, Callao y Carretera Central, así como la quema de basura doméstica y desmontes en las calles o parques afectan el aire (8). En un radio no mayor de 35km del centro de la ciudad existen alrededor de 452 industrias contaminantes, entre otras: fábricas de cemento, explosivos, una refinería de zinc, de petróleo, canteras de materiales de construcción; fábricas, textiles, alimentos, complejos químicos, mezcladoras de biocidas y moldeadoras de plástico (14).
- c. Hasta junio de 1992 el parque automotor de Lima, fue de 428 000 vehículos. Cada vehículo descarga anualmente una tonelada de sustancias nocivas a la salud humana. En la Av. Abancay circulan más de 30 líneas de transportes, más de 53 vehículos por minuto, produciendo monóxido de carbono, dióxido de azufre y de plomo tetraétilico, emitiendo partículas en más de 50 ppm/hora siendo el límite permitido 30 ppm/hora. Ocasionando disminución de oxígeno y con ello respiración incompleta, exponiendo la salud a diversas enfermedades (4).
- d. El ruido del parque automotor industrial de Lima, contamina el aire y rebaja la calidad de vida humana y puede producir más de 20 dolencias. Contribuyendo principalmente a muchas formas de stress urbano, que pueden causar daños permanentes al oído, así como problemas visuales.

IV. ALTERNATIVAS A LA CRISIS AMBIENTAL

1. Existe actualmente una serie de instituciones públicas y privadas que han unido esfuerzos para la defensa del medio ambiente, las que han optado por declarar a Lima y Callao en emergencia (12), porque están en verdadero peligro ecológico, y luego aplicar políticas para mejorar:

- a. Las tres cuencas que conforman el casco urbano.
- b. El sistema de agua potable y alcantarillado.
- c. El recojo y disposición final de desechos y residuos.
- d. El sistema de provisión de energía eléctrica.

2. Aplicar una nueva filosofía de Tec-

nología Limpia (2); esto es, la optimización del proceso industrial y la minimización y reciclaje de los residuos industriales. Esta tecnología estará dirigida a tres propósitos:

- a. Uso racional de los recursos naturales (agua, suelos, energía y materia prima).
- b. Menor generación de residuos.
- c. Menor contaminación descargada al ambiente.

3. Planificación para determinar los entornos ecológicos de Lima:

- a. Evaluación del volúmen y componente de contaminación en diferentes áreas.
- b. Inventario de áreas verdes y densidad forestal aparente.
- c. Determinación del déficit o superavit

24

Sacrificar tierras de óptima calidad agrícola, no sólo causa escasez de alimentos sino también disminuye el potencial de agua del subsuelo.



de áreas verdes, teniendo en cuenta que:

- Una hectárea de bosque produce oxígeno diario para 200 personas, entonces Lima necesita 35 000 Ha.; pero, por efecto de los vientos marinos se puede reducir a un 20%, es decir a 7 000 Ha.

- Una hectárea de bosque retiene más de 40 t de polvo al mes, significa que se podría retener 280 000 t al mes en Lima.

Relación de Area Verde Urbana/hab.(6):

Ciudad	m ² /hab	año
Lima	2,5	1989
Lima	4,2	1980
Paris	7,4	1980
Londres	9,0	1980
México	10,0	1980
EEUU	50,0	1980

En el Perú, el Ministerio de Vivienda fijó un mínimo de 8 m²/persona.

V. FORESTERIA URBANA Y CALIDAD DE VIDA

La arborización masiva de la ciudad trae una serie de mejoras a la ecología urbana e incide favorablemente en la calidad de vida, lo que se traduce en beneficios directos e indirectos al hombre, tales como:

1. Purificación del aire, ya que cada hectárea de árboles puede producir 600 kg de oxígeno y captar 900 kg de polvo fino adsorbiendo olores desa-

gradables de los gases contaminantes.

- Los árboles son indicadores de altos niveles fotoquímicos de contaminantes, lo que se refleja en las manchas plateadas o bronceadas de la superficie inferior de las hojas.
- Son moderadores del clima porque regulan los cambios bruscos de temperatura, humedad del aire y suelo, en el medio ambiente y dentro de las viviendas.
- La masa de árboles forma una cortina para los vientos fuertes, protegiendo viviendas, edificios e instalaciones industriales.
- Los ruidos urbanos son absorbidos, reflejados, desviados o refractados por los troncos, ramas y follaje, lográndose una reducción de 8 - 12 decibeles; y, evitando enfermedades, especialmente el stress en las personas.
- El establecimiento de áreas verdes y su permanente mantenimiento, es una fuente de trabajo y puede disminuir el desempleo en la ciudad.
- Los parques y jardines son lugares propicios para la recreación y sitio de inspiración espiritual para muchos.
- Las plantas embellecen dándole calidad de paisaje a la ciudad permitiendo a la gente un contacto directo con la naturaleza.
- Los árboles son el habitat natural de los animales, especialmente de las aves, las que también nos brindan compañía en la civilización.
- Las áreas verdes urbanas constituyen bibliotecas vivas y siempre abiertas a todos, para el aprendizaje de muchas ciencias, como la: ecología, botánica, biología, fisiología, entre otras.

Por otro lado, la repoblación de árboles o de cualquier tipo de vegetación en las partes altas de las cuencas y a lo largo de la ribera de los ríos Chillón, Rímac y Lurín, puede ayudar a captar más agua de lluvia y neblina, permitiendo la infiltración de agua para el subsuelo, retardando la escorrentía superficial evitando la erosión de suelos, moderando los extremos de clima restableciendo así la fauna silvestre.

VI. REFLEXIONES FINALES.

La vida en Lima Metropolitana y Callao, puede ser más agradable en la medida que mejoren las condiciones del medio ambiente; esto es, dotarle de mayores áreas verdes, preservar e intensificar el uso de las tierras agrícolas y no permitir que su deterioro supere la capacidad de adaptación del hombre.

El impacto ambiental ocasionado por el excesivo crecimiento demográfico, aumento del parque automotriz, y fuerte concentración de industrias dentro del casco urbano, debe llamarnos a la reflexión y a la toma de acciones para evitar la desmejora del ambiente y por lo tanto la baja calidad de vida de las personas.

Es importante que cada habitante de esta ciudad, tome conciencia de su rol como parte integrante del ecosistema urbano en el cual vive, y más aún de la responsabilidad que a cada uno le compete en la conservación de ésta para futuras generaciones. ●

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALVARADO 1981. Problemática General de la Contaminación del Aire. IN: I Seminario de Protección del Medio Ambiente. PETROPERU. Lima 22-26 Octubre.
2. BENAVIDES L. 1991. Ambiente e Industria. IN: I Seminario de Protección del Medio Ambiente. PETROPERU. Lima 22-26 Oct.
3. BROWN, L. 1990. La Ilusión del Progreso. El Mundo Medio Ambiente. Informe del Worldwatch Institute sobre el avance hacia una sociedad sustentable. México. 285 p.
4. CUANTO, 1992. Contaminación del Aire en Lima. Cuanto, Lima Set, 1992. Año IV, Vol. 4, Nº 44.
5. HOLDRIDGE, L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José. 216 p.
6. FAO. 1987. Silvicultura Urbana, Ciudades, Árboles y Población. UNASYLVA. Vol. 9, 155 p.
7. MALANTI, L. 1981. Problemática General de la Contaminación de Aguas. IN: I Seminario de Protección del Medio Ambiente. PETROPERU. Lima 22 - 26 Octubre.
8. MORANTE, L. 1990. Relación entre el Desarrollo de Lima y la Ecología. IN: I Seminario de Protección del Medio Ambiente. PETROPERU. Lima 22-26 Octubre.
9. ONERN, 1976. Mapa Ecológico del Perú. Memoria Explicativa. ONERN. Lima. 145 p.
10. ONERN, 1986. Perfil Ambiental del Perú. ONERN-AID. Lima. 265p.
11. QUESADA, J. 1987. Estudio del Confort Climático en Lima Metropolitana y Callao. Tesis Ingeniero Meteorólogo- UNALM. Lima. 222p.
12. SASE, 1991. Carta de Lima II. Recursos Ambientales y Gestión Metropolitana. SASE-CIUPUR-PROTERRA. Lima. 12p.
13. SPURR, S.; BARNES, B. 1982. Ecología Forestal. AGT Editor S.A. México. 690 p.
14. VINCES, 1990. La Defensa Ecológica en la Gran Lima. IN: I Seminario de Protección del Medio Ambiente. PETROPERU. Lima 22-26 Octubre.