

**METODOLOGÍA APLICADA AL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN
ESPACIAL DE ZONAS VERDES.
SU RELACIÓN CON LA POBLACIÓN.**

Carlota Ángela ESCUDERO GALLEGOS
Gabinete de Análisis Medio Ambiental (G.A.M.A.s.c.)

RESUMEN: Se ha estudiado la distribución real de las masas de vegetación, públicas y privadas en la ciudad de Málaga, mediante la fotointerpretación de fotografía aérea. Los resultados muestran importantes diferencias entre los barrios de la ciudad. Los datos municipales de zonas ajardinadas y las previsiones del planeamiento urbanístico se han discutido comparándolos con los resultados de este estudio.

ABSTRACT: In this paper the real distribution of public and private wooded mass of Málaga city, has been studied. The method of analysis was based in the use of aerial photography. Results showed very important differences in wooded covering of the surfaces, among districts of the town. Municipal data about garden zones, and forecast of the town planning was discussed in comparison to results of this study.

INTRODUCCIÓN.

Las zonas verdes en el medio urbanizado, representan una importante variable, que es indispensable tener en cuenta, en los estudios que se realizan sobre las ciudades. Estos estudios de las zonas de vegetación, ya sean naturales, ornamentales o de repoblación, se han abordado desde numerosos puntos de vista: Funcionalidad con respecto a la dinámica de las comunidades faunísticas en la ciudad (ROBINETTE, 1972), (DURWEN, 1981), (BENSON, 1981); como factores amortiguadores de los impactos urbanos (STASKAWICZ et al., 1977), (DOCHINGER, 1980), (PARRA, 1982), como elementos definitorios del microclima urbano (FEDERER, 1971), (JOHNSON et al., 1975), (CHANDLER, 1976), o bien desde la perspectiva de la percepción del paisaje y su influencia en la categorización de la calidad del entorno (ABELLO et al., 1989).

El punto de vista desde el que se aborda este estudio de zonas verdes, es el

de su relación con la población, y la respuesta ante la demanda reciente de zonas verdes en la ciudad como parámetro de calidad, ya que el presente estudio del indicador "zonas verdes en la ciudad de Málaga", surge dentro del marco de una investigación más compleja relacionada con la identificación y valoración de indicadores que definen la calidad del medio ambiente en la ciudad de Málaga.

Cuando comenzamos a estudiar como un indicador más el de "zonas verdes", nos encontramos que en materia de planeamiento urbanístico, dentro de este término, se consideraban tanto las zonas públicas, libres de edificación donde se recrean y relacionan las personas, con independencia de que tuvieran árboles o no, como las zonas que funcionaban como elementos estructurales de equilibrio en la trama urbana de la ciudad, estuvieran o no ajardinadas. Esta forma de abordar las zonas verdes en el planeamiento municipal hacen incompletos los resultados del estudio de la ciudad, cuando se pretende inventariar estos elementos como algo más que el acento natural en un medio construido artificial, o como algo distinto a la suma de las partes y en interacción con el todo.

En otro orden de factores, observamos que se omitían zonas privadas cargadas de vegetación, no conociéndose pues su nivel real de ocupación de suelo en la ciudad y la distribución de las mismas, esto es muy importante para comprender la dinámica urbana de la ciudad, por la influencia que tienen éstas zonas verdes en los parámetros de calidad de los lugares, basta ver la propaganda obsesiva de los "espacios verdes" que hacen los promotores para vender mejor sus urbanizaciones.

Por lo que el objeto de este estudio, es inventariar y catalogar los espacios de arbolado y vegetación, públicos y privados, tanto espontáneos como de reforestación y/o ajardinamiento, y ver su nivel de cobertura real en los distintos barrios que conforman la ciudad de Málaga. Con este estudio queremos contribuir al desarrollo de una metodología adecuada y un instrumento de trabajo aplicable a las diferentes figuras del planeamiento urbanístico, ya que estos planes en sus fases de redacción omiten aspectos importantes, procedentes de otros campos y disciplinas científicas (como la geografía) necesarios para una adecuada Ordenación del Territorio y Gestión del mismo.

ZONAS VERDES Y ACTIVIDAD HUMANA.

La importancia que las personas damos a los espacios verdes en el interior de las ciudades es un hecho cultural relativamente reciente si lo comparamos con la antigüedad de los asentamientos humanos en las primitivas ciudades. La ciudad, entre otras muchas cosas, era el artefacto construido por la especie

humana en pura oposición al campo y a las inclemencias y hostilidades que de él se desprendían.

De la observación de planos antiguos en la ciudad de Málaga, se llega a la conclusión de que estas zonas verdes eran jardines y huertos privados en el interior de manzanas (destacamos el jardín árabe) que posteriormente fueron edificándose al compás de las desamortizaciones y crecimiento demográfico en la ciudad, apareciendo los primeros espacios libres ajardinados de uso público en la ciudad, de la mano de los urbanistas higienistas del siglo XIX con los primeros proyectos de ensanches.

En la actualidad, debido al tamaño y densidad de la aglomeración urbana que ha sobrepasado la escala cordial de la ciudad primitiva, se va produciendo una ruptura acelerada en la dialéctica campo-ciudad, al desvanecerse el modo de vida amable y anhelar la ciudadanía la naturaleza, como ese espacio de donde provino, y cuyo elemento más recordado es el verde silvestre o cultivado. Esta necesidad de vegetación es demandada por la población a modo de réplica en el escenario urbano, traducéndose en una política de "zonas verdes" con más o menos acierto por parte de la administración local.

LAS ZONAS VERDES EN LA CIUDAD DE MÁLAGA SEGÚN EL PLANEAMIENTO MUNICIPAL.

El inventario de zonas verdes que hace la administración municipal está basado en los criterios de la gestión del uso público de estas zonas, por lo que solo se tienen en cuenta la dotación existente de verde público urbano. Por lo tanto, no se contemplan dentro de este inventario aquellas zonas ajardinadas, o de vegetación, de carácter privado; sea cual sea su extensión.

La previsión mínima de zonas verdes de uso público que establece la Ley del Suelo, 5 m²/ habitante, en el P.G.O.U. de Málaga de 1983, se tuvo muy en cuenta, dada la evidencia de que era en este aspecto en el que se encontraba más deficitaria la ciudad de Málaga, como consecuencia del catastrófico desarrollo urbanístico acaecido en las décadas anteriores. De esta forma en dicho Plan se ordenan como Zonas Verdes un total de 4.205.069 m², lo que aseguraría un buen cumplimiento de las estipulaciones de la Ley del Suelo, con valores superiores a los 7,51 m²/ habitante, para una población que estimaban podría llegar a los 700.000 habitantes en el transcurso de la década.

Naturalmente, es el desarrollo del Plan lo que lleva a la realidad dichas previsiones, y es en este aspecto en el que se produce la primera discrepancia, ya que en la actualidad, transcurridos más de 10 años desde que se aprobó el

P.G.O.U., el censo de zonas ajardinadas y espacios libres municipales en la ciudad de Málaga es de tan solo 833.095 m², que aumentan hasta 1.115.751 m², si incluimos entre ellas las fincas de la Cónsula y la Concepción, adquiridas recientemente por la Administración local.

Tampoco se prestaba en el P.G.O.U., suficiente atención al elemento más significativo y en interacción con el medio urbano como es el árbol, tanto si este se halla concentrado o disperso en pequeños grupos dentro del casco de la ciudad, por lo que significa de elemento transformador de los factores microclimáticos y amortiguador de la contaminación atmosférica y sónica, cuya distribución por la ciudad atiende más a criterios de diseño y ornato público que no a las necesidades reales que demandan determinadas zonas en el municipio.

MATERIAL Y MÉTODO.

Base de datos.

El material de base utilizado como fuente de datos a fin de establecer el inventario de zonas de arbolado y arbustivas, fueron los fotogramas de vuelos fotográficos del municipio de Málaga en proyección vertical cónica a una escala aproximada de 1:5.000. en Marzo del año 1991. El reconocimiento en la fotografía aérea del elemento estudiado fue posible y diferenciable de otros elementos urbanos en el uso del suelo por el color, la textura, trama y granulado (Van ZUIDAM, 1979). Las masas de verde, identificadas en las fotografías, se trasladaron a la cartografía correspondiente de la ciudad de Málaga a escala 1:5.000 a fin de poder establecer de manera correcta su distribución entre los distintos barrios.

Para calcular la superficie de cobertura de vegetación y dado que en algunas áreas, por ser pequeñas no eran sensibles de estimarse por medio de un planímetro digital, se empleó como método de estimación de las superficies de cobertura, una variación de los "Métodos de Montecarlo" (HAMMERSLEY et al., 1964), planteándose la ecuación de regresión entre los pesos y las áreas de las superficies, lo cual permite un buen ajuste para superficies iguales o mayores a 50 m².

La delimitación física de los barrios y los datos referentes a su extensión superficial, lo tomamos de LÓPEZ CANO (1984) que es la que a efectos operativos viene utilizando la oficina del P.G.O.U. de Málaga. Siendo esta delimitación física de los barrios la más idónea si atendíamos a los motivos de homogeneidad de las fuentes de información que hemos utilizado en este trabajo. Aunque reconocemos, que en el trazado de los límites que en su día se

hicieron de estos barrios, no todo fueron aciertos. En este estudio tan solo se han considerado aquellos barrios que configuran el núcleo urbano de Málaga, y que por tanto presentan un grado alto de continuidad física entre ellos. Por tanto no se han contemplado en este estudio aquellos núcleos semirurales, que forman parte también del municipio de Málaga, como es el caso de Campanillas, Sta. Rosalía, Maqueda, Colmenarejo, Santa Águeda, S. Julián-Guadalmar, Churriana, El Cortijuelo, La Araña y Olfas.

También se estimó la población correspondiente a cada barrio de la ciudad; para ello se utilizaron los datos de población procedentes del Anuario Estadístico del Ayuntamiento de Málaga del año 89-90, son datos que proceden del Padrón Municipal de Habitantes actualizados por las altas y bajas en el mismo, al 31 de diciembre de 1989.

Tratamiento estadístico de los datos.

A partir de los datos obtenidos, que se expresan en el Cuadro nº 1, se analizó la relación entre los grupos de variables: Superficie de arbolado en relación a la superficie de los barrios, expresándose los resultados en forma de porcentaje de superficie del barrio con arbolado, y superficie de arbolado en relación al número de habitantes y a la densidad de población. También se comprobó la distribución espacial del ratio de superficie arbolada / habitantes, en la ciudad.

RESULTADOS.

Análisis espacial de la distribución de zonas verdes.

La superficie total de arbolado y zonas arbustivas censadas asciende a 3.697.100 m² de un total de 271 puntos o zonas inventariadas. Estos datos de superficie arbolada obtenidos, para los distintos barrios, se han representado en forma de gráfico de barras (Figura nº 1), a fin de poder ofrecer de forma comparativa la magnitud de presencia de dicha variable, en cada barrio respecto a los demás. Podemos comprobar que el campo de variación de esta variable es muy amplio, oscilando entre las 84,77 Has del Barrio 23 (Cerrado de Calderón) y las 0,13 Has del Barrio 18 (San Rafael). Se puede observar también como son mayoría los barrios cuya superficie arbolada total no supera las 5 Has.

CUADRO N^o1. Valores de las variables estudiadas en los barrios de la ciudad de Málaga

	BARRIOS	A	B	C	D	E	F
1	Centro Histórico	24880	154,40	65946	45,07	29,20	18,12
2	Capuchinos-Olletas	28506	102,55	7566	9,07	8,80	3,18
3	Trinidad	24467	80,45	5873	2,87	3,60	1,17
4	Huelin-Perchel	33205	109,46	9207	0,50	0,45	0,15
5	Camino Nuevo	4913	31,52	0	15,30	48,50	31,13
6	Malagueta	9500	32,87	7213	1,30	4,00	1,37
7	Caleta-Limonar	7321	186,79	0	54,85	29,40	74,92
8	Palma-Martiricos	30623	188,59	14459	7,42	3,90	2,42
9	Suárez	24568	58,73	0	2,10	3,60	0,85
10	Arroyo del Cuarto	40550	132,52	12078	3,94	3,00	0,97
11	Cruz de Humilladero	37751	68,95	5199	0,95	1,40	0,25
12	Polígono Alameda	18022	76,20	19713	2,62	3,40	1,45
13	Ciudad Jardín	8446	89,09	19160	26,46	29,70	31,33
14	Mangas Verdes	31515	207,82	1438	5,37	2,60	1,70
15	Carlinda-Suárez	6827	96,40	0	1,71	1,80	2,50
16	Camino de Antequera	9572	54,18	0	11,10	20,50	11,59
17	Carretera de Cártama	16286	74,52	1951	1,33	1,80	0,82
18	San Rafael	13130	91,48	3010	0,13	0,14	0,10
19	San Andrés-La Luz	52307	115,80	7378	0,68	0,59	0,13
20	Tabacalera	9301	56,34	18490	0,46	0,82	0,50
21	Parque del Oeste	34978	223,86	4382	0,96	0,43	0,27
22	Sierra Blanquilla	1093	5,47	0	2,43	44,42	22,24
23	Cerrado de Calderón	3279	212,31	0	84,77	39,90	258,52
24	Pedregalejo	7798	114,35	0	8,17	7,10	10,47
25	La Mosca	1069	19,77	0	3,22	16,30	30,13
26	El Palo	24578	197,59	15038	4,17	2,10	1,70
27	Pinares de S. Antón	1327	123,81	0	38,17	30,80	287,67
28	El Candado	990	62,97	0	12,01	19,10	121,33
32	Puerto de la Torre	11789	439,39	0	8,90	2,00	7,55
33	Colonia de Sta. Inés	3559	52,74	0	11,97	22,70	33,63
42	Pol. Ind. Ronda Ext.	54	42,66	0	0,00	0,00	0,00
43	Pol. Ind. Guadalhorce	0	944,50	0	4,28	0,45	0,00
44	Pol. Ind. El Viso	4424	817,05	0	1,21	0,15	2,72

A) Habitantes

B) Superficie del Barrio (Ha)

C) Superficie de zonas ajardinadas municipales existentes (m²)

D) Superficie de zonas arboladas (Ha)

E) Porcentaje de superficie arbolada en el Barrio

F) Superficie arbolada (m²) por habitantes

FIGURA N° 1
Superficie arbolada en los distintos barrios de la ciudad

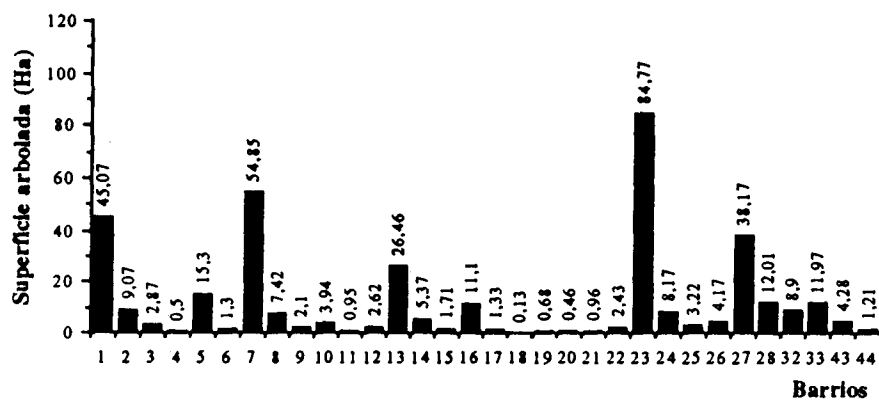
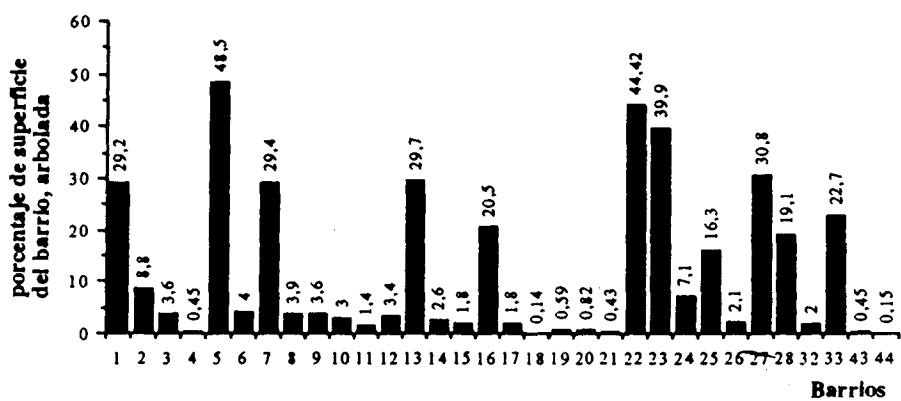


FIGURA N° 2
Porcentaje de la superficie de los barrios ocupada por masas de arbolado



Como los valores absolutos de superficie arbolada, van a depender mucho de la superficie total del barrio, ya que estos son de tamaños muy variados, se representa también en forma de gráfico de barras (Figura nº 2), el porcentaje de la superficie arbolada de los barrios. De esta forma puede apreciarse el "peso" de la vegetación arbórea en las distintas zonas de la ciudad. Como anteriormente, esta variable toma un amplio rango de valores, oscilando entre porcentajes del 48,5% de superficie del barrio arbolada, en el caso del Barrio 5 (Camino Nuevo), el cual es un barrio que comprende las zonas forestales del Monte Victoria, parte del Monte Gibralfaro, y las zonas de ajardinamiento privado de las villas de Conde Ureña, lo cual en conjunto configura un espacio con una neta presencia de los elementos vegetales.

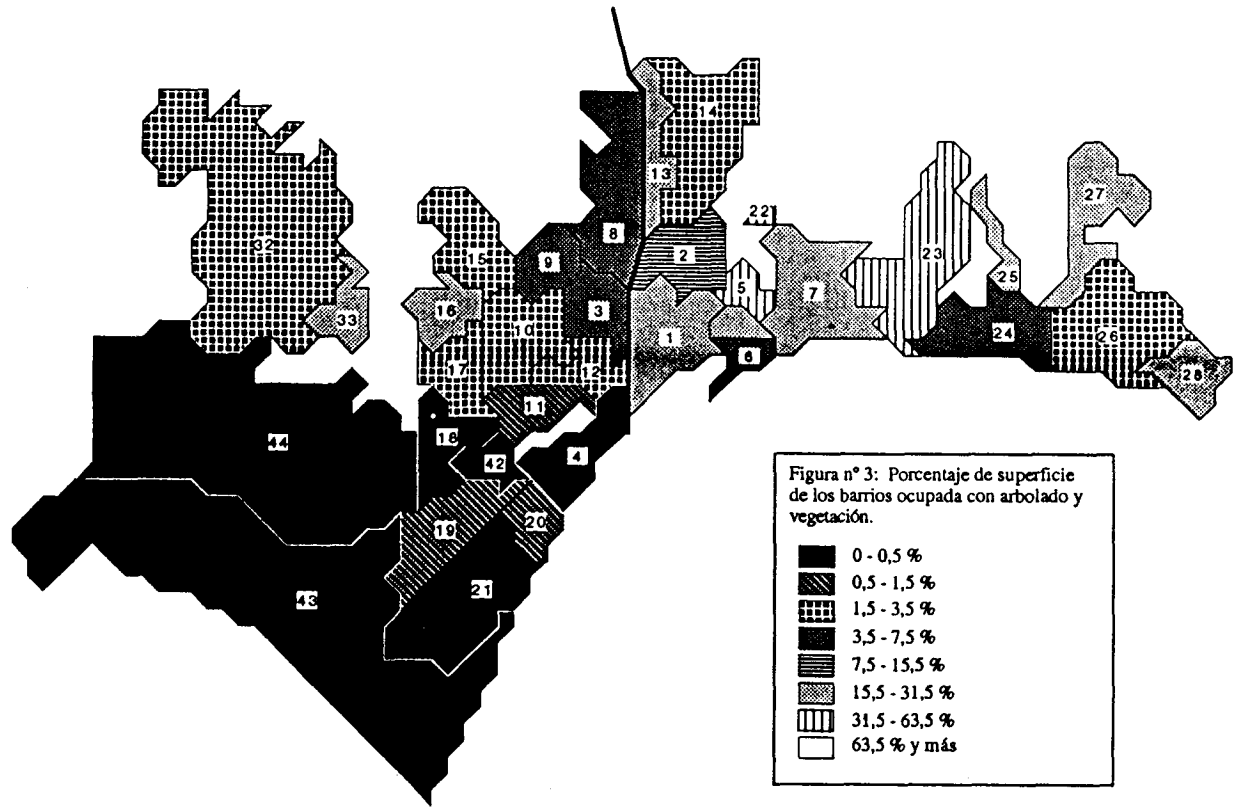
Por el contrario, en el extremo opuesto, volvemos a tener el Barrio 18 (San Rafael) con un porcentaje de cobertura arbórea de tan solo el 0,14% seguido de cerca en este valor por el Barrio 44 (Polígono Industrial El Viso), con el 0,15%. En el primer caso nos encontramos con un barrio de carácter netamente obrero, que se encuentra salpicado por cierta infraestructura industrial, especialmente naves de almacenamiento, talleres mecánicos e industria de la madera y el mueble. En el segundo caso nos referimos a un polígono industrial, cuyo proceso de urbanización, realizado principalmente a lo largo de la década de los 70, no contempló la reserva de zonas verdes o espacios libres.

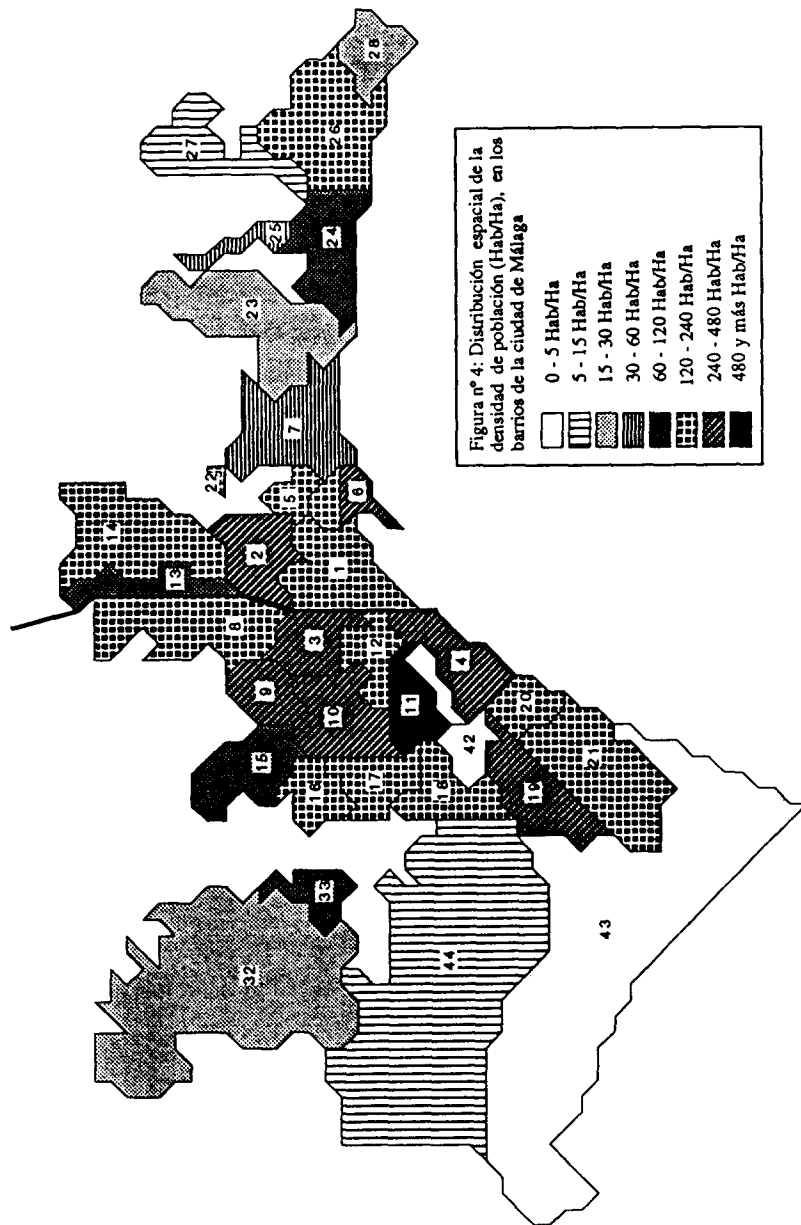
A fin de tener una imagen clara de la variación espacial de esta variable, se ha esquematizado, sobre un croquis de la ciudad de Málaga, los rangos de porcentaje de cobertura arbórea en los distintos barrios, (Figura nº 3). Podemos comprobar que son minoría los barrios que cuentan con una cobertura arbórea que represente más del 10% de su superficie total.

También se ha realizado el plano correspondiente a la variación espacial de la densidad de población en los barrios (Figura nº 4), ya que es la población la que se verá más directamente afectada por las modificaciones en la distribución de los elementos de vegetación, como ya se comentó en los apartados anteriores.

En el caso de Málaga la densidad de población oscila entre valores menores a 50 Habitantes/Ha, que corresponden a zonas residenciales, como el Barrio 27 (Pinares de S. Antón) con 10,7 Hab/Ha, y también a los Polígonos Industriales como el Barrio 42 (Polígono Ind. Ronda Exterior) con 1,27 Hab/Ha. Los valores máximos de densidad de población alcanzan valores tales como 547 Hab/Ha en el Barrio 11 (Cruz de Humilladero) o los 452 Hab/Ha del Barrio 19 (San Andrés-La Luz).

Como consecuencia de la interacción entre ambas variables, definimos lo que denominamos como disponibilidad poblacional de espacios arbolados, que





corresponderá al cociente entre la superficie arbolada de cada barrio y su población.

Los resultados se representan en forma de gráfico de barras, (Figura nº 5), y su distribución espacial queda representada en el Figura nº 6. Como era de esperar, esta variable alcanzará sus máximos valores en aquellos barrios en los que se conjuga un alto porcentaje de cobertura arbórea, con una baja densidad de población, como es el caso del Barrio 27 (Pinares de S. Antón), con 288 m²/ Hab; o del Barrio 23 (Cerrado de Calderón) con 259 m²/ Hab. (Con respecto a esta variable hay que señalar que al Barrio 43 (Polígono Industrial Guadalhorce), se le ha dado un valor 0 a causa de que carece de población, y por tanto el resultado de este cociente sería infinito).

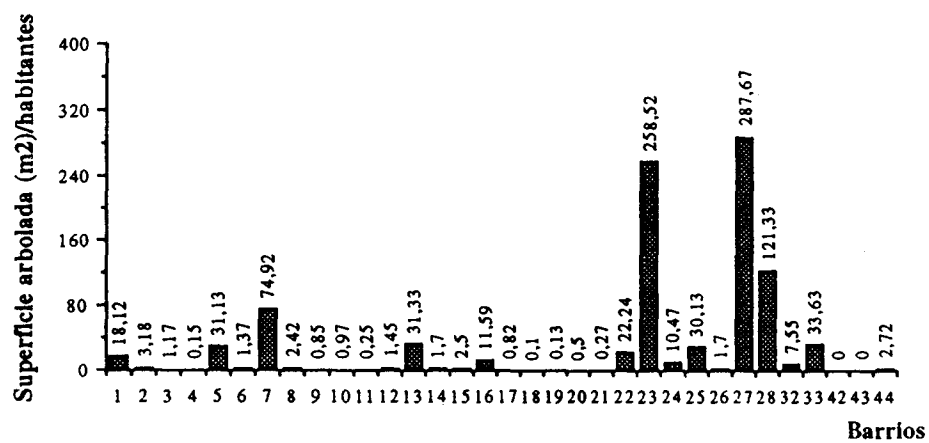
Por contra, los barrios densamente poblados y con un bajo porcentaje de cobertura arbórea, obtendrán valores muy bajos para esta variable, como en el Barrio 18 (San Rafael), con 0,1 m²/ Hab; Barrio 4 (Huelin-Perchel) con 0,15 m²/ Hab; y el Barrio 11 (Cruz de Humilladero) con 0,25 m²/ Hab. Es fácil comprobar como esta variable toma valores más de 1000 veces superiores en los barrios residenciales de Málaga Este, en comparación a los que toma en las aglomeraciones urbanas de los barrios de Málaga Oeste.

Análisis estadístico de la relación entre la población y las zonas verdes.

A partir de los resultados de la distribución de las variables estudiadas, se comprobó la relación existente entre la densidad de habitantes y la superficie de arbolado / Hab. Para ello, se calculó el valor medio de superficie de arbolado / Hab, para 4 intervalos de densidad de población, de 0 - 100 Hab/Ha; 100-200 Hab/Ha; 200-300 Hab/Ha y de 300-500 Hab/Ha; así como la desviación típica de dichos datos para cada intervalo (lo que se representa con una barra). En la Figura nº 7, se representa dicho análisis.

Se observa como para densidades de población crecientes, disminuye el valor medio de superficie de arbolado / Hab, y la desviación típica de estos valores. Esto significaría que en las zonas con bajas densidades de población, la superficie media de arbolado / Hab, es cuantitativamente más elevada; lo cual es en parte consecuencia de una población absoluta menor. Pero también al aparecer una alta desviación típica asociada a la media, se está poniendo de manifiesto la alta variabilidad cuantitativa y cualitativa de los barrios poco poblados, ya que estos pueden ser, bien zonas residenciales (donde se aúna poca densidad de habitantes y un alto porcentaje de superficie arbolada), zonas industriales (con baja densidad de habitantes y bajo porcentaje de superficie arbolada) o zonas periurbanas de reciente urbanización en donde todavía no se

FIGURA Nº 5
Ratio de superficie arbolada por habitante, en los barrios.



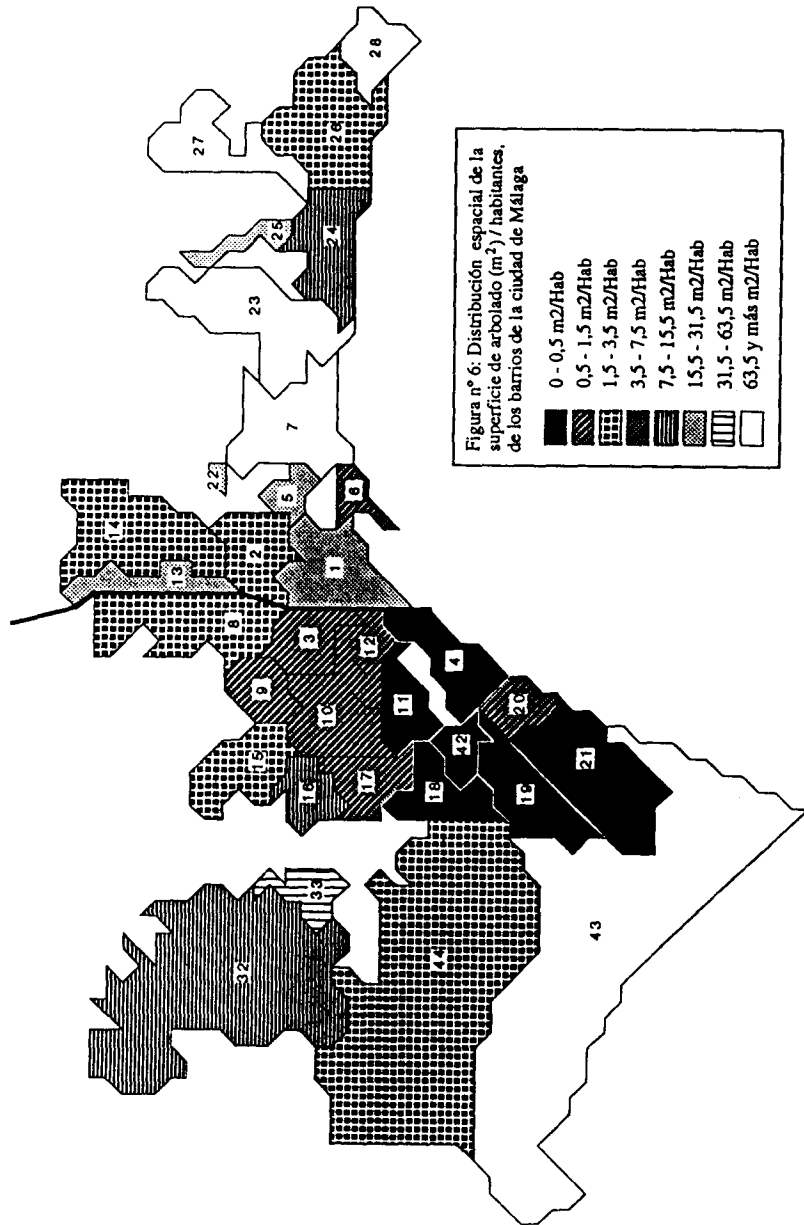
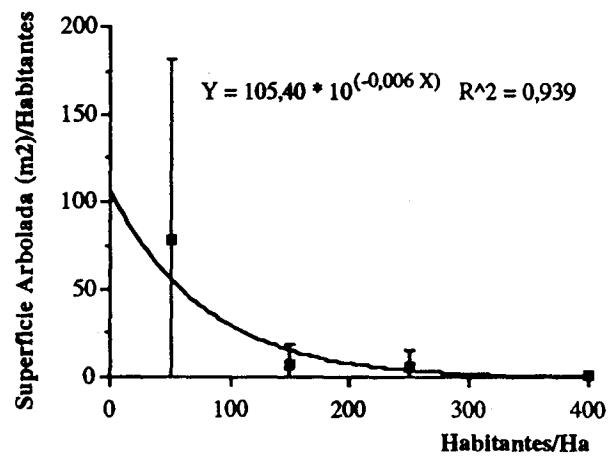


FIGURA N° 7

Relación existente entre la densidad de población y la superficie arbolada / Hab. Los puntos representan el valor medio de estas superficies, para distintos intervalos de densidad de población. En las barras se representa la desviación típica de los valores. También se representa la ecuación de regresión calculada para la relación entre ambas variables, así como el coeficiente de regresión.



ha alcanzado los niveles de población que en el futuro adquirirán (y donde por tanto, porcentajes medios o bajos superficie arbolada, se combinan con relativamente bajos niveles de densidad de población). De todas forma, es muy importante en este grupo la aportación de las zonas residenciales de alto nivel socio-económico (OCAÑA OCAÑA, 1988) , como es el caso del Barrio 7 (Limonar), Barrio 23 (Cerrado de Calderón), Barrio 27 (Pinares de S. Antón) y Barrio 28 (El Candado), las cuales son las que decisivamente hacen aumentar el valor medio de superficie arbolada / Hab.

Conforme aumenta la densidad de población de los barrios implicados, la superficie media de arbolado / Hab, disminuye drásticamente, a igual que la desviación típica asociada. Esto pone de manifiesto que a partir de ciertos niveles de densidad de población, el tipo de urbanismo que se ha llevado a cabo ha sido netamente abigarrado y especulativo, no contemplando mantener o crear, suficientes masas de vegetación como para procurar un adecuado ratio de superficie arbolada / Hab. Esta afirmación llega hasta su máximo extremo en los casos de aquellos barrios que presentan las mayores densidades de población de la ciudad, como es el Barrio 11 (Cruz de Humilladero) con 548 Hab/Ha y tan solo 0,95 Has de superficie arbolada, o el Barrio 19 (San Andrés-La Luz) con 452 Hab/Ha y 0,68 Has de superficie arbolada.

A partir de estos resultados se calculó la función de regresión que relacionaba ambas variables. Se comprobó que los datos se ajustaban a una función exponencial negativa, de forma: $Y = 105,4 * 10^{(-0,006 X)}$ con un coeficiente de regresión $R^2 = 0,939$.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Estos resultados ponen claramente de manifiesto que los antiguos límites impuestos por las diferencias sociales en la Málaga del Siglo XIX siguen dando lugar a una estructura espacial de las áreas de vegetación caracterizadas por un manifiesto desequilibrio en la cobertura de arbolado, entre los barrios situados al Este de la línea divisoria del río Guadalmedina, donde son bastante abundantes las viviendas unifamiliares con zonas de arbolado o ajardinadas dependiente de las mismas (con las excepciones de los Barrio 1: Centro Histórico y Barrio 6: Malagueta) y los situados al Oeste de la ciudad donde predominan las manzanas cerradas o semiabiertas que carecen, casi por completo, de conjuntos arbóreos y arbustivos de importancia tanto públicos como privados, (con las excepciones del Barrio 16: Camino de Antequera, Barrio 32: Puerto de la Torre y Barrio 33: Colonia de Sta. Inés).

De hecho, a modo de comparación global, en el Cuadro nº 2 expresamos los valores obtenidos para Málaga Oeste en comparación con Málaga Este.

CUADRO Nº 2

	Málaga Oeste		Málaga Este	
	<u>Oeste</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Este</u>	<u>Porcentaje</u>
Habitantes	317.413	67,16%	155.215	32,84%
Superficie barrios (Has)	3.724,8	70,73%	1.541,3	29,27%
Superficie arbolada (Has)	63,1	16,90%	310,4	83,10%

Encontramos que Málaga Oeste, en donde vive el 67,16% de la población y que representa el 70,73% del territorio de la ciudad, tan sólo posee el 16,90% de la superficie arbolada de la misma. Por contra, Málaga Este posee el 83,10% de la superficie arbolada en un territorio que es 2,5 veces menor al de Málaga Oeste. Estos datos nos dan ratios medios de 1,99 m² de superficie arbolada por habitantes en Málaga Oeste, frente a ratios medios de 20,0 m² de superficie arbolada por habitantes en Málaga Este.

Desde la perspectiva de los datos de la Administración local, en el territorio de la ciudad de Málaga en 1990, existían un total de 21,81 Has de zonas ajardinadas (Anuario Estadístico 89/90), que ascendían hasta 44,57 Has, si se consideraban también las zonas ajardinadas representadas por las rotondas, medianas e isletas de tráfico.

Desde el punto de vista urbanístico son zonas verdes todas aquellas superficies declaradas como tales en el P.G.O.U., independientemente de su estado de "verdor" a causa de la vegetación que sustenta. Esto implica que además de las zonas ajardinadas, antes consideradas, se incluyan bajo este epígrafe, los Paseos (como el Paseo marítimo Pablo Ruiz Picasso), Solares (declarados como tales zonas verdes, pero que su desarrollo urbanístico no implica que necesariamente vayan a convertirse en parques o jardines públicos), Montes (estén estos cubiertos de arbolado, como Gibralfaro o el Morlaco, o sin vegetación, como el Cerro Coronado). Por lo tanto, al analizar los datos municipales, es necesario establecer en primer lugar cual es la funcionalidad real de estas superficies, a fin de comprender como afectan a la calidad de entorno de los habitantes de la ciudad.

Si bien sería lógico pensar que en la creación y desarrollo de las zonas ajardinadas, se tendría en cuenta la población que se vería directamente beneficiada por esta mejora de su entorno, aumentando localmente el ratio de superficie arbolada por habitante, podemos comprobar como en 1990 el total de

zonas ajardinadas en Málaga Oeste, según los datos de la Administración Local, era de 24,31 Has, procurando, por tanto, un ratio de $0,77 \text{ m}^2$ de superficie ajardinadas / Hab. En Málaga Este, estas zonas ocupaban un total de 20,25 Has, procurando un ratio de $1,31 \text{ m}^2$ de superficie ajardinadas / Hab. Volvemos a comprobar como en Málaga Este, el ratio es 1,7 veces mayor que su equivalente para Málaga Oeste.

Por tanto, comprobamos a partir de estos datos, que en el caso de Málaga Oeste, el 38,5% de la superficie arbolada estaría constituida por las zonas ajardinadas municipales, mientras que en Málaga Este, estas zonas constituirán tan solo el 6,5% del total de zonas arboladas. Esto pone de manifiesto la suma importancia que posee la vegetación no considerada en el planeamiento urbanístico, en la realidad ambiental y en la percepción del entorno urbano. De hecho, según los datos municipales, consignados en el Cuadro nº 1, zonas como el Barrio 23 (Cerrado de Calderón) o el Barrio 27 (Pinares de S. Antón), carecen de zonas ajardinadas, mientras que en este trabajo comprobamos que ambos barrios poseen un alto porcentaje de su superficie con vegetación arbórea, el 39,9% y el 30,8% respectivamente. Por contra, barrios que poseen algunos de los valores más altos con respecto a superficie ajardinadas, según los datos municipales, como es el caso del Barrio 12, con 1,97 Has; su porcentaje de superficie con vegetación arbórea es bastante pequeño, el 3,4%.

Todo ello nos lleva a concluir, que el conocimiento de la distribución real de las masas de vegetación en la ciudad, por el método de la fotointerpretación, se convierte en una herramienta indispensable en la planificación urbanística de la ciudad que deberá ser tenido en cuenta a fin de preservar las masas de vegetación existentes, reservar suelo para zonas verdes, crear y desarrollar zonas de arbolado y de ajardinamiento en aquellos barrios de la ciudad netamente deficitarios, y en definitiva acometer el desarrollo urbanístico de las ciudades.

Esto es necesario si se pretende solventar los desequilibrios que en materia ambiental, se dan en el entorno urbano, ya que estas masas arbóreas, con independencia de su titularidad, pública o privada, contribuyen objetivamente (aumentando el confort microclimático, disminuyendo los efectos de la contaminación atmosférica, actuando como pantallas al ruido, etc..) y subjetivamente (mejorando la calidad visual y paisajística) a la riqueza ambiental del entorno y por tanto, mejoran la calidad de vida de las personas que lo habitan.

REFERENCIAS.

- ABELLO, P., BERNÁLDEZ, F.G., GALLARDO, D. y RUIZ, J.P. (1989): La teoría de la información y la estética de las zonas verdes. En: *Actas del Seminario Internacional sobre el Uso Tratamiento y Gestión del verde urbano*. pp. 77-80.
- CHANDLER, T.J. (1976): Urban climate and the natural environment. *Int. J. Biometeorol.* num.20, pp. 128-138.
- DOCHINGER, L.S. (1980): Interception of airborne particles by tree planting. *J. Environ. Qual.* num. 9, pp. 265-268.
- FEDERER, C.A. (1971): Effects of trees in modifying urban microclimate. In: *Tree and forests in an urbanising environment*. pp. 23-38. Eds. Little, S. and Noyes, J.H. Massachusetts.
- HAMMERSLEY, J.M. y D.C. HANDSCOMB (1964): *Montecarlo methods*. Ed. Methwen and Co. Ltd. London.
- JOHNSON, F.L.; BELL, T.D. y SIPP, S.K. (1975): A comparison of urban and forest microclimates in the midwestern United States. *Agric. Meteorol.* num. 6, pp. 351-361.
- LÓPEZ CANO, D. (1984): *Sociodemografía de los barrios malagueños*. Ed. Ayuntamiento de Málaga. Málaga.
- OCAÑA OCAÑA, M. (1988): *Estructuras sociodemográficas y áreas sociales en la ciudad de Málaga*. Ed. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Urbanismo. Sevilla.
- PARRA, F. (1982): El árbol en la ciudad. Ecología del árbol en el medio urbano. *Ciudad y Territorio*. num. 52. pp. 29-34.
- ROBINETTE, G.O. (1972): *Plants and their enviromental functions*. ed. US Dept. Interior, National Park Serv. Publ., Washington DC.
- SMITH, W.H. y STASKAWICZ, B.J. (1977): Removeal of atmospheric particles by leaves and twigs of urban trees: Some preliminary observations and assessment of research needs. *Environ. Manage.* num 1. pp. 317-330.
- Van ZUIDAM, R. (1979): *Terrain analysis and classification using aerial photographs*. Ed. International Institute for Aerial Survey and Earth sciences (ITC). Netherlands.
- WITTING, R. y DURWEN, K.J. (1982): Ecological indicator-value-spectra of spontaneus urban flora. In: *Urban Ecology* pp. 23-32. Ed. Blackwell. Oxford.