

# BIODETERIORO EN LA FUENTE DEL CLAUSTRO PRINCIPAL DEL HOSPITAL DE SAN JUAN DE DIOS (GRANADA)

Fernando C. Bolívar Galiano y Jorge García Rowe

## RESUMEN

En este trabajo, se han identificado y localizado las distintas especies de líquenes presentes en la Fuente del Claustro Principal del Hospital de San Juan de Dios, su abundancia, fertilidad y grado de sociabilidad. Asimismo, se ha efectuado un estudio comparativo de las comunidades biodeteriorógenas en las distintas orientaciones y zonas consideradas. De esta forma se pretende contribuir al conocimiento de las causas de alteración de esta obra para su correcta conservación.

## SUMMARY

The authors has identified the different kinds of lichens on the Fountain in the Main Cloister of San Juan de Dios Hospital, and has established their extent, fertility and degree of association with other elements. A comparative study of the various biodeteriorating communities existing in different parts of the fountain is undertaken. The aim of the paper is to provide reliable information on this work which will assist in the planning of appropriate conservation programmes.

## *Introducción*

El Hospital de San Juan de Dios, junto con la Iglesia y el Convento homónimos, forman un conjunto monumental histórico-artístico datado hacia la primera mitad del siglo XVIII y realizado por el arquitecto andaluz José de Bada y Navajas <sup>1</sup>.

El edificio actual supone la tercera y definitiva ubicación del primer Hospital de la Orden, que fundara San Juan de Dios en Granada el año 1537 <sup>2</sup>. El que fuera Monasterio de San Jerónimo, desde su construcción en 1520, pasó a manos de la Orden Hospitalaria en 1552.

En éste destaca un primer claustro cuadrangular de 34.4 x 33 m, bordeado por una galería de columnas toscanas de 4 m de anchura (Lám. I. Foto 1). El patio mide 25 x 26.2 m, y está enlosado con grandes piedras de Sierra Elvira.

Con motivo de la beatificación de San Juan de Dios en 1690, se realiza la primera decoración del claustro, y en 1749 la segunda y más importante. La fuente, proyectada por José de Bada, es realizada en esta época probablemente después de 1736, y con certeza antes de 1746, ya que en esta fecha se trasladó la Nueva Convalecencia al piso principal, porque los enfermos bebían a deshoras en la fuente <sup>3</sup>.

En el centro del espacio descubierto del claustro se encuentra la fuente, objeto de estudio, que está formada por 3 tazas labradas en mármol blanco y caliza gris de Sierra Elvira (Lám. I. Fig. 1). El vaso o taza inferior tiene un diámetro de 4.40 m y forma un polígono de catorce lados. En

el centro existe una pilastra de forma ochavada donde se disponen cuatro angelitos de mármol blanco mirando a los cuatro lados del claustro, que apoyados sobre unos delfines aparentan sustentar una segunda taza de piedra de Sierra Elvira con cuatro mascarones y sus correspondientes caños de bronce.

Continúa la pilastra que sustenta una tercera taza de mármol blanco de la que brotan otros cuatro caños con sus respectivos mascarones. La fuente culmina con el escudo de la Orden, tallado en el mismo mármol blanco <sup>4</sup>, quedando rematada por una granada de caliza nodulosa roja ensartada verticalmente con una cruz latina de bronce.

En el siglo XIX el Hospital es incautado por el Estado y pasa a depender de la Diputación provincial, que lo restauró en 1981. En la actualidad sigue prestando asistencia sanitaria a cargo del Servicio Andaluz de Salud de la Junta de Andalucía.

En este trabajo se han estudiado las distintas especies de líquenes que colonizan la fuente desde el punto de vista de su abundancia, fertilidad, sociabilidad y orientación geográfica. Asimismo, se ha efectuado un estudio comparativo de las comunidades biológicas en las distintas zonas consideradas (Lám. I. Figs. 1 y 2).

#### *Materiales constitutivos de la fuente monumental*

La mayor parte de la fuente esta construida con una piedra calcárea de color gris, llamada caliza de Sierra Elvira. Se trata de una piedra micrítica de gran densidad que aparece en el vaso y la taza media (incluyendo los cuatro mascarones y las pilastras ochavadas con volutas).

Su tamaño de grano es del orden de la décima de micra y se compone principalmente de carbonato cálcico, trazas de carbonato magnésico y restos fósiles de crinoideos y algas.

La fractura es concoidea y el color varía desde un verde grisáceo a gris, con algunas bandas de calcita muy finas. En algunas zonas, según el área del corte, pueden apreciarse muy bien los granos concéntricos de los artejos de crinoideos <sup>5</sup>.

La lámina delgada realizada a partir de una micromuestra y el posterior estudio al microscopio petrográfico, demuestran una gran densidad y empaquetamiento, lo cual imposibilita que su porosidad sea visible con óptica normal. Dicha microporosidad oscila entre 7 y 30 micras.

El segundo tipo de sustrato, en orden de importancia cuantitativa, es el mármol de Macael. Se trata de una piedra de color blanco hueso y gran belleza, de la que están constituidos tanto los ángeles apoyados sobre delfines, como la taza superior, los escudos de la Orden y los mascarones bajo la cruz de bronce y la granada.

La porosidad es tan baja como en el caso de la caliza de Sierra Elvira (1.5%), pero su dureza es algo menor. Sin embargo, en seco su elasticidad es ligeramente mayor que la de aquella.

No se trata de un material homogéneo y dependiendo tanto de los minerales que lo formen como de las condiciones de su metamorfismo presenta diversas variedades <sup>6</sup>.

Comparado con otros tipos de mármoles, su tamaño de grano es medio <sup>7</sup> y en el caso que nos ocupa, el color es blanco uniforme con un cierto veteado de calcita asociada a laminillas de mica moscovita.

Únicamente constituyendo la granada esculpida con la que culmina la fuente donde se inserta la cruz de bronce aparece otra caliza, que a diferencia de la anterior es nodular amonítico-rosso.

Dicha piedra está formada por cristales primarios grandes y/o por agregados de restos fósiles, oolitos o concreciones, cementados por un depósito secundario de cristales muy finos.

Este tipo de piedra, incluso cuando se expone a un ambiente relativamente limpio, muestra pronto evidencias de erosión superficial y pérdida de granos primarios. La tendencia predominante es el desarrollo de grietas y canales. Además el agua graba los granos de calcita, incrementando el área superficial interna y sometiendo a la piedra progresivamente a un claro proceso de lixiviado.

### *Metodología*

Se han realizado un total de 44 inventarios en las diferentes zonas y orientaciones consideradas, en base a la metodología de Klement (1955) y Braun-Blanquet (1964). Durante la toma de los inventarios se herborizaron los ejemplares respetando al máximo el sustrato (Lám. II. Fotos 2 y 3).

Para cada taxón y en cada inventario, se obtuvieron tanto su índice de abundancia (que toma valores de 1 a 5) como el de sociabilidad (también cuantificado de 1 a 5) y el índice de fertilidad (presencia/ausencia de estructuras reproductoras).

En el vaso (Tb) se establecieron 8 zonas diferentes (Lám. I. Fig. 2) y en las tazas media y superior (Tm y Ts, respectivamente) otras 3 en cada una de ellas. En Tb se consideraron las 14 piezas como unidades diferentes (U), dadas tanto sus distintas orientaciones como la variable cantidad de superficie mojada por rebosamiento del agua del vaso.

Para medir estas superficies húmedas se realizaron, en cada unidad, 10 muestreos a distintas horas del día y se asignaron valores de 1 a 5 según el porcentaje de superficie externa mojada (se asignó el valor 1 cuando el porcentaje de superficie mojada era menor del 5%; 2: de 6 a 25% de superficie mojada; 3: entre el 26 y el 50%; 4: entre el 51 y el 75%, y 5: para superficies húmedas mayores del 75%).

Los valores obtenidos para cada unidad de la taza baja fueron:

Unidad:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Índice humedad:	5	4	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	1

Para la identificación de las muestras tomadas se han utilizado las técnicas, tanto microscópicas como químicas, mayoritariamente utilizadas hoy día en liquenología, quedando depositado el material estudiado en el Herbario del Departamento de Biología Vegetal y Ecología (sección Farmacia: SEVF) de la Universidad de Sevilla.

## Resultados

Los resultados obtenidos del estudio de las distintas muestras recolectadas e inventarios levantados, por tazas y zonas (Tabla 1 y Lám. I. Fig. 1), son los siguientes:

**Taza alta (Ta):** En esta taza es donde la colonización es más escasa, posiblemente porque existe menor aporte de nutrientes, por su lejanía al suelo. Sólo aparece *Lecania erysibe* y *Caloplaca xantholyta*, en la base externa de la taza (extraplomo). La superficie horizontal superior es compartida exclusivamente por algas verdes y cianobacterias. En el interior de la taza, germinan gran cantidad de de semillas de *Triticum vulgare* y *Lathyrus sp.*

**Pilastra con volutas:** En la que separa las dos tazas superiores, se ha encontrado a *Caloplaca xantholyta* y *C. aurantiaca* en la orientación W, y a *Lecania erysibe* y *Lepraria aeruginosa* orientadas hacia el N, siempre en el interior de las volutas molduradas. También se detectó la presencia de *Caloplaca vitellinula* en la cara E, junto a la base de la Ta.

**Taza media (Tm):** Respecto a esta taza, hay que destacar, que sólo aparecen *Caloplaca xantholyta* y *C. aurantiaca* en la orientación W, *Lecania erysibe* en las orientaciones S, E y SW; en la orientación N la única especie líquénica encontrada ha sido *Caloplaca gr. aurantiaca*. Sin embargo, las cianobacterias, de coloración pardo negruzca, se distribuyen prácticamente por igual en todas las orientaciones. Las algas clorofíceas aparecen más abundantemente en las caras N y S, en cambio en menor medida en la W. En la superficie horizontal superior aparecen dos espermatófitos: *Sedum album* y *Lathyrus sp.*, sobre el mascarón NE.

**Vaso (Tb);** se diferencian las siguientes zonas:

Zona 1: Los organismos más frecuentes y abundantes, las cianobacterias, aparecen tanto en fisuras como en alveolos, donde las salpicaduras de agua permanecen más tiempo. La escasa representación de especies líquénicas se caracteriza por ser bastante nitrófila y situarse en las unidades menos húmedas del sustrato calizo (unidades 10 y 14).

Zona 2: En estas superficies verticales predominan también las cianobacterias. En los alveolos de la caliza y del cemento aparecen 4 especies de líquenes muy nitrófilos; *Caloplaca vitellinula*, aunque es poco abundante, se encuentra en casi todos los inventarios de esta zona.

Zona 3: Esta zona extraplomada muestra, en general, una baja tasa de superficie colonizada. Cianobacterias, líquenes y algas verdes sólo testimonian su presencia. Es de destacar, no obstante, las estructuras reproductoras (apotecios) que aparecen en los talos de *Lecania erysibe* y *Lecanora albescens*, sobretodo donde la humedad no es excesiva.

Zona 4: Estas superficies, aún siendo verticales como en la zona 2, están algo más protegidas del sol y de la lluvia. Esto conlleva un aumento en el número de especies comparada con aquellas. Se observan además, en estas superficies, algunas costras de contaminación.

El hecho de que la humedad se mantenga durante más tiempo favorece la aparición tanto de algas verdes (I27 con orientación N) como de briófitos, que abundan, normalmente, junto a las fisuras por donde se infiltra el agua interior del vaso (Tb).

Zona 5: Esta superficie subvertical presenta una mayor variedad (cualitativa y cuantitativa) en cuanto a especies líquénicas.

Las cianobacterias abundan en los inventarios orientados al S y SE al igual que las algas verdes.

En la pieza más húmeda de este sustrato (U2), aparece la mayor pátina algal; pero es en la unidad U10 de esta taza (Tb), la de menor humedad, donde se desarrollan un mayor número de especies (I3).

Zona 6: Es esta superficie la que presenta el mayor número de especies líquénicas (9), no habiéndose detectado, en cambio, pátinas de cianobacterias, de algas verdes ni de briófitos. El inventario con mayores índices (I14), está orientado hacia el E.

Es de destacar que *Verrucaria nigrescens* sólo aparezca en este tipo de ecología. Se trata, aunque en estado estéril, de la especie más frecuente y abundante en la fuente.

Zona 7: Por tratarse de una superficie horizontal y hallarse a nivel del suelo (7b), esta zona presenta especies líquénicas muy nitrófilas y algo coniófilas como *Lecania erysibe* y plantas vasculares que aprovechan las grietas entre sillares (Lám. IV. Fotos 3 y 4).

Las pátinas de algas verdes se presentan en la 7b solo donde se producen estancamientos del agua a causa del mal drenaje del desagüe W.

Zona 8: Pese a ser superficies verticales, las especies líquénicas siguen presentando un marcado carácter nitrófilo<sup>8</sup> (quizás también ornitocoprófilo), debido probablemente a la cercanía del suelo y al abundante número de deyecciones de palomas. Briófitos y pátinas de algas verdes están asociados en esta zona a las grietas por donde fluye el agua de infiltración.

### Discusión

Los principales agentes causantes del biodeterioro en la Fuente del Claustro principal del Hospital de San Juan de Dios son las especies líquénicas citadas, las abundantes pátinas de cianobacterias y algas verdes inventariadas (Lám. III. Fotos 1, 3 y 4) y, de manera puntual, algunas especies de briófitos y plantas vasculares (Tabla 1).

Todos estos agentes biológicos se ven favorecidos por el aporte de materia orgánica debido a las deposiciones frecuentes de palomas (Lám. II. Foto 4) e incluso, como ocurre con las semillas de las espermatófitas, al hecho de ser transportadas hasta la fuente por dichos animales (Lám. III. Foto 2).

En este último caso, al germinar las semillas, la presión que ejercen las raíces produce una lenta pero inexorable pérdida de material por microfracturación (efecto de cuña). Este problema se agrava cuando las raíces suponen un reservorio para la planta (raíces napiformes), donde la presión ejercida puede tener efectos devastadores.

Los resultados obtenidos durante este estudio nos permiten diferenciar claramente dos tipos de bioalteración dependiendo de la presencia o no de agua constante.

Cuando la humedad del sustrato es continua queda favorecida la colonización de algas verdes, cianobacterias (Lám. III. Foto 4) y briófitos (Lám. III. Foto 3); pero en las zonas que no están permanentemente mojadas, el biodeterioro corre principalmente a cargo de los líquenes de biotipo crustáceo (Lám. IV. Fotos 1 y 2).

El hecho de que la gran mayoría de las especies líquénicas encontradas sean nitrófilas o fuertemente ornitocoprófilas constata el importante papel de las deposiciones de paloma como factor favorecedor del crecimiento de estos agentes biodeteriorantes.

La acción destructiva de los líquenes sobre la piedra se ve incrementada, además, por el hecho de que la mayoría pertenecen al biotipo crustáceo, es decir, que presentan un talo fuertemente adherido por la capa medular al sustrato. Al no tener cortex inferior, las hifas del hongo penetran en la piedra provocando un mayor daño que los líquenes de biotipo foliáceo o fruticuloso<sup>9,10</sup>.

Los estudios realizados hasta la fecha demuestran la relevancia que toma el biodeterioro en fuentes monumentales, donde este tipo de alteración puede ser alarmante, no sólo por la disponibilidad de agua, sino también debido a la importante aportación de materia orgánica que es distribuida por el medio acuoso.

### Relación de taxones citados en el texto:

Líquenes: *Aspicilia radiosa* (Hoffm.) Schaer, *Aspicilia sp.*, *Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb., *Caloplaca gr. aurantiaca*, *Caloplaca vitellinula* (Nyl.) Oliv., *Caloplaca xantholyta* (Nyl.) Jatta, *Candelariella sp.*, *Candelariella vitellina* (Ehrht.) Müll. Arg., *Lecania erysibe* (Ach.) Mudd., *Lecanora albescens* (Hoffm.) Floerke, *Lecanora dispersa* (Pers.) Röhl., *Lecanora sp.*, *Lecidea sp.*, *Lepraria aeruginosa* (Wigg.) Sm. y *Verrucaria nigrescens* Pers.

Plantas vasculares: *Lathyrus sp.*, *Sagina apetala* Ard., *Sedum album* L., *Sonchus oleraceus* L. y *Triticum vulgare* Vill.

TABLA 1  
Relación de inventarios y taxones por zonas

ZONA 1	104	105	129	132
<i>Lecanora sp.</i> .....	—	—	+ s	—
Pátina de cianobacterias .....	22	33	21	22
Briófitos .....	—	—	12	—
<b>ZONA 2</b>	<b>119</b>	<b>124</b>	<b>125</b>	<b>130</b>
<i>Lecania erysibe</i> .....	+ s	+ s	—	+ f
<i>Aspicilia radiosa</i> .....	11s	—	—	+ s
<i>Caloplaca vitellinula</i> .....	+ s	+ s	+ f	+ f
<i>Lecanora albescens</i> .....	—	+ f	—	11f
Pátina de cianobacterias .....	11	11	21	21
<b>ZONA 3</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>141</b>	<b>142</b>
<i>Lecania erysibe</i> .....	—	—	+ f	+ s
<i>Lecanora albescens</i> .....	—	+ f	—	—
<i>Lepraria aeruginosa</i> .....	+ s	—	—	—
Pátina de cianobacterias .....	+	11	11	+
Pátina de algas verdes .....	+	—	—	—

<b>ZONA 4</b>			<b>I20</b>	<b>I21</b>	<b>I26</b>	<b>I27</b>	<b>I28</b>
<i>Lecania erysibe</i> (mal des.)			12f	—	12f	—	+ f
Pátina de cianobacterias			11	+	21	22	33
<i>Caloplaca vitellinula</i>			11f	+ f	11f	—	+ f
<i>Aspicilia radiosa</i>			+ s	—	11s	12s	—
<i>Lecanora albescens</i>			—	—	11f	11f	—
<i>Candelariella sp.</i>			—	—	+ f	—	—
<i>Caloplaca xantholyta</i>			—	—	11s	—	—
Briófitos			—	—	—	12s	+
Pátina de algas verdes			—	—	—	12	—
<b>ZONA 5</b>	<b>I02</b>	<b>I03</b>	<b>I06</b>	<b>I10</b>	<b>I11</b>	<b>I12</b>	<b>I13</b>
<i>Caloplaca xantholyta</i>	11s	22s	12s	—	22s	12s	12s
<i>Caloplaca vitellinula</i>	11f	+ f	+ f	—	22f	—	+ f
<i>Caloplaca aurantia</i>	11s	+ s	11s	—	—	21s	+ s
<i>Lecanora albescens</i>	22f	11f	11f	—	—	33f	22f
<i>Aspicilia radiosa</i>	21s	+ s	11s	+ s	22s	—	+ s
Pátina de cianobac.	33	33	23	11	—	—	—
<i>Lecania erysibe</i>	11s	22f	22s	—	22s	22s	—
<i>Lecania aff. erysibe</i>	—	11s	—	+ s	—	—	—
<i>Caloplaca xantholyta</i>	—	11s	—	—	—	—	—
<i>Aspicilia negra pilosa</i>	—	—	—	22s	—	—	—
Pátina de algas verdes	—	—	—	+	—	—	—
<i>Candelariella sp.</i>	—	—	—	—	—	21f	11f
<b>ZONA 6</b>			<b>I14</b>	<b>I15</b>	<b>I16*</b>	<b>I17</b>	<b>I18</b>
<i>Caloplaca xantholyta</i>			21s	22s	32s	—	11s
<i>Caloplaca gr. aurantiaca</i>			21f	—	—	—	—
<i>Verrucaria nigrescens</i>			22s	33s	33s	22s	—
<i>Caloplaca vitellinula</i>			11f	—	—	—	11f
<i>Caloplaca aurantia</i>			12s	11s	—	11s	—
<i>Lecanora albescens</i>			+ f	—	—	11f	—
<i>Aspicilia radiosa</i>			11s	12s	—	—	—
<i>Lecania erysibe</i>			+ f	—	+ s	+ f	22s
<i>Candelariella vitellina</i>			+ s	—	—	11s	—
<i>Lecanora dispersa</i>			21f	—	—	—	—
<b>ZONA 7</b>						<b>I22*</b>	<b>I43</b>
<i>Lecania erysibe</i>						22f	—
<i>Candelariella vitellina</i>						11s	—
<i>Caloplaca vitellinula</i>						11f	—
<i>Lepraria aeruginosa</i>						+ s	—
Pátina de algas verdes						+	12
Briófitos						22s	22s
<b>ZONA 8</b>						<b>I23</b>	<b>I33</b>
<i>Lecania erysibe</i>						11s	22s
<i>Lecania erysibe</i> (mal desarrollada)						12f	—
Pátina de cianobacterias						11	11
<i>Caloplaca xantholyta</i>						21s	11s

<i>Caloplaca vitellinula</i> .....	11f	—
Pátina de algas verdes .....	11	12
Briófitos .....	12s	12s

(\*): presencia de plántulas de *Sagina apetala*.

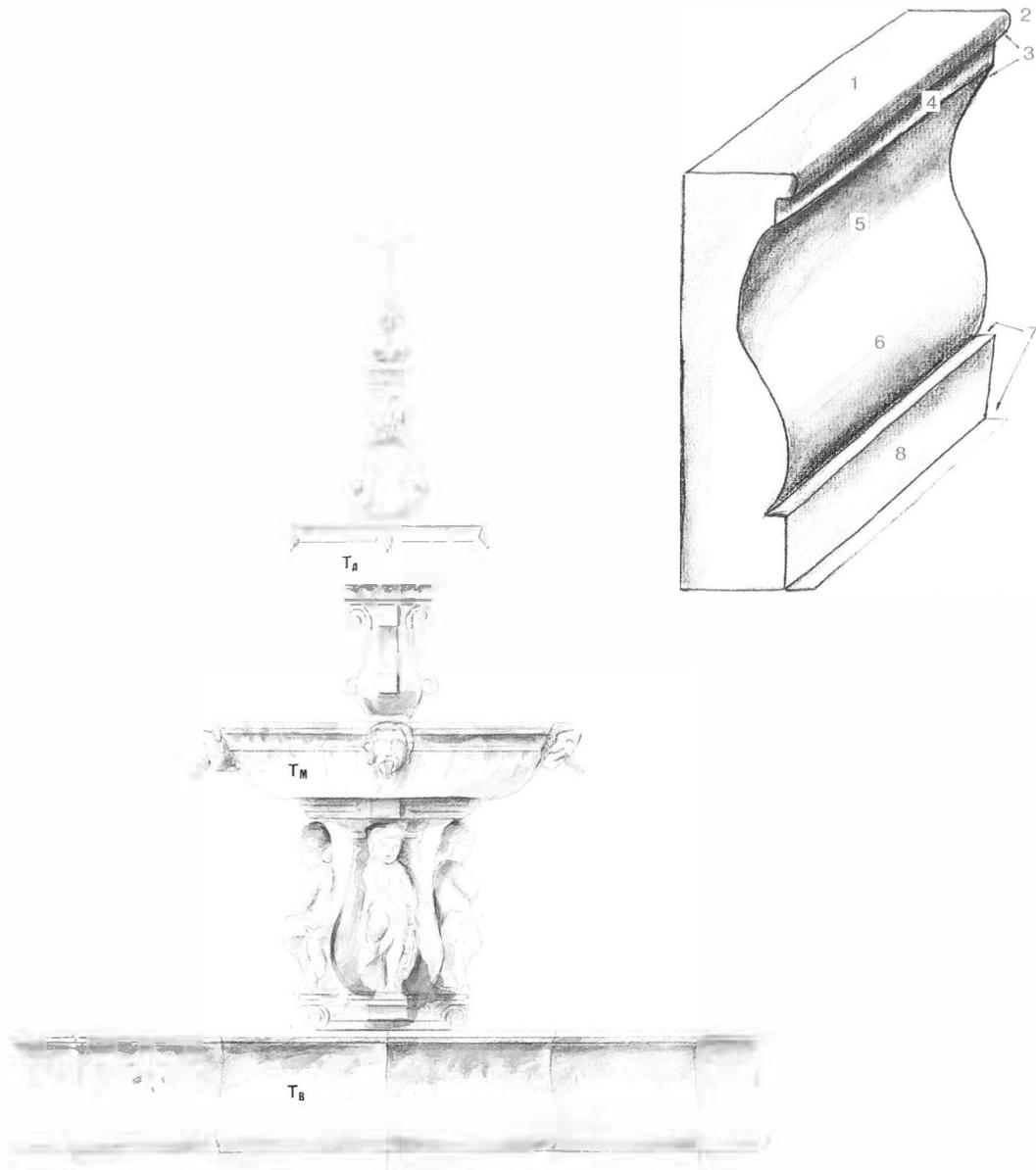
## AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud a la Diputación Provincial y al Servicio Andaluz de Salud (Junta de Andalucía), por facilitar el estudio; al Dr. Cesáreo Sáiz Jiménez y al Dr. Jose Julio Ortega Calvo, por sus sugerencias.

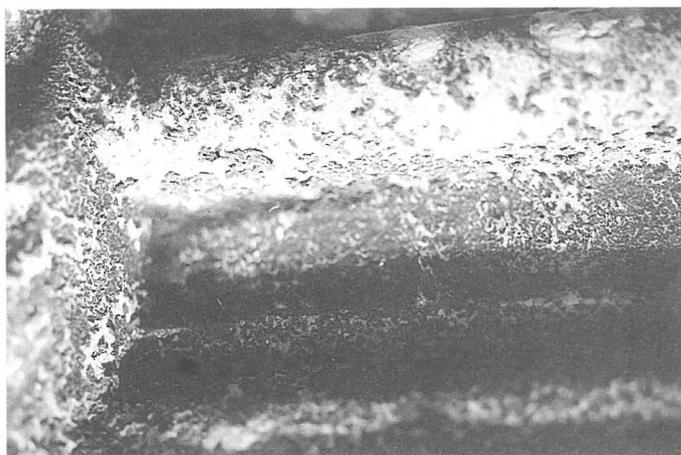
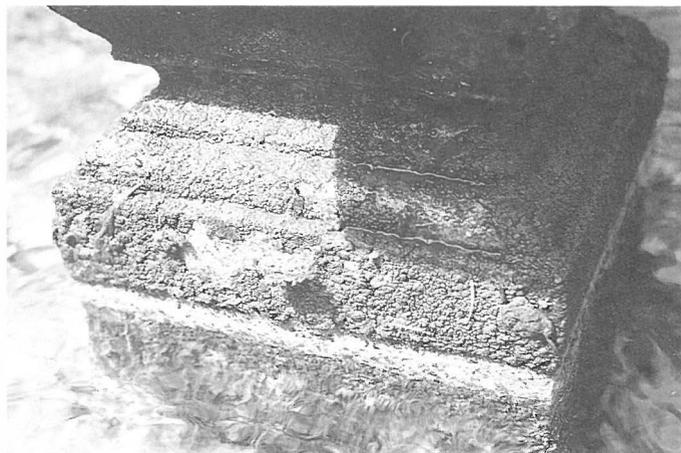
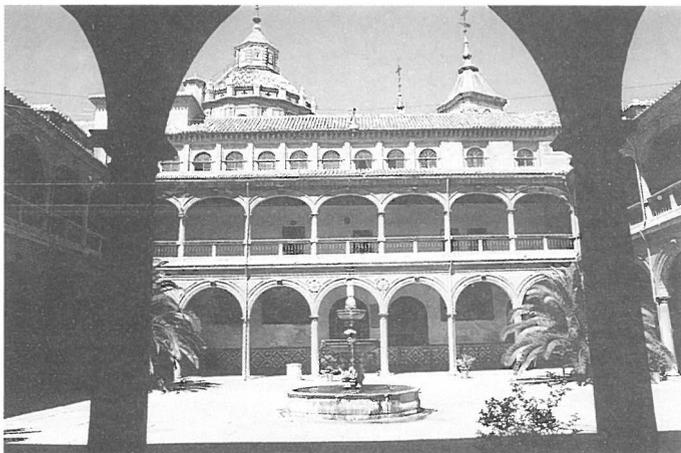
FERNANDO C. BOLIVAR Y JORGE G. ROWE,  
Becario de Investigación del Departamento de Pintura, Universidad de Granada.

## NOTAS

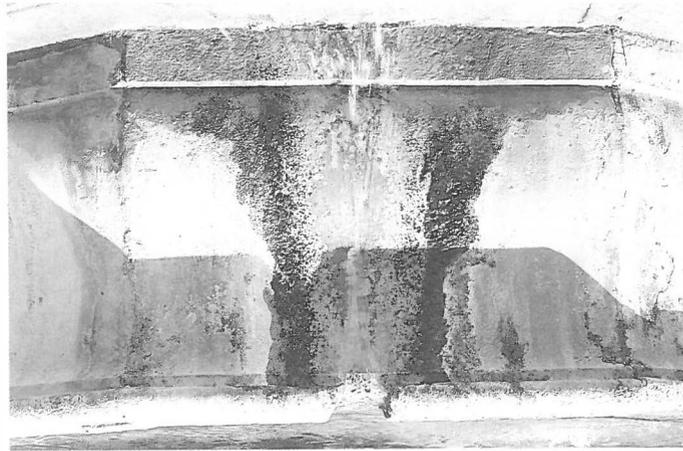
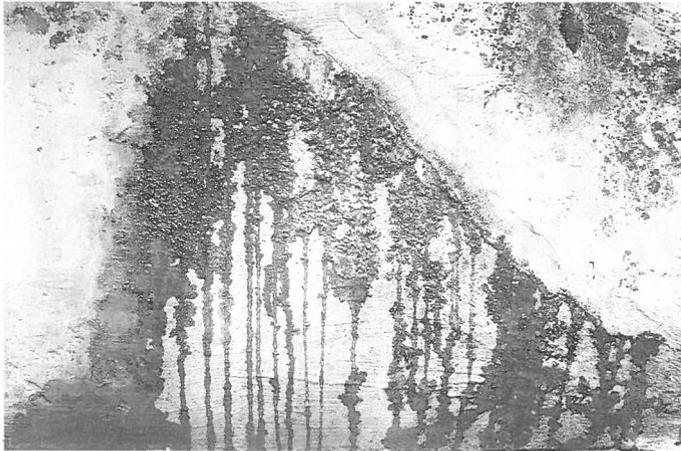
1. ISLA MINGORANCE, Encarnación. *José de Bada y Navajas, arquitecto andaluz*. Diputación Provincial de Granada, 1979, p. 621.
2. GALLEGO BURÍN, Antonio. *Granada. Guía artística e histórica de la ciudad*. Comares. Granada. 7.ª ed., 1989, p. 433.
3. ISLA MINGORANCE, Encarnación. *José...*, p. 621.
4. LARIOS LARIOS, J. M. *El Claustro del Hospital de San Juan de Dios en Granada*. Diputación Provincial de Granada, 1979, p. 255.
5. GUARDIA OLMEDO, J., J. M. GÓMEZ MORENO, R. LÓPEZ GUZMÁN y J. PRIETO-MORENO. *Arte y deterioro en los monumentos granadinos. Catedral, Chancillería y Palacio de Carlos V*. Universidad de Granada, Junta de Andalucía, 1986, p. 140.
6. *Ibidem*, p. 140.
7. MARTÍN PÉREZ, Antonio. *Ensayos y experiencias de alteración en la conservación de obras de interés histórico-artístico*. Madrid, Ramón Areces, 1990, p. 609.
8. NIMIS, P. L., M. MONTE y M. TRETACH. «Flora e vegetazione lichenica di aree archeologiche del Lazio. Roma». *Studia Geobotanica*, 7, 1987, pp. 3-161.
9. ROWE, J. G. y C. SAIZ JIMÉNEZ. «Colonization of mosaics by lichens: the cause study of Itálica, Spain». *Lichens and monuments. Studia Geobotánica*, 8, Trieste, 1988, pp. 65-71
10. «Colonización y alteración de la piedra por líquenes, briófitos y plantas superiores en las catedrales de Salamanca, Sevilla y Toledo». *Jornadas sobre Restauracion y Conservacion de monumentos*. I.C.R.B.C. Ministerio de Cultura. 1991, pp. 71-79.



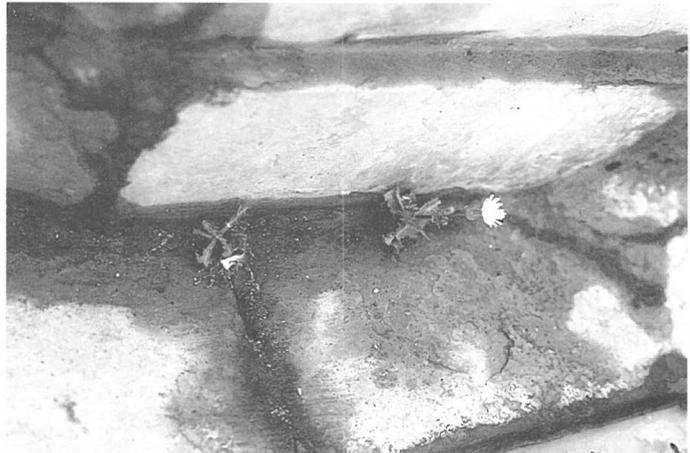
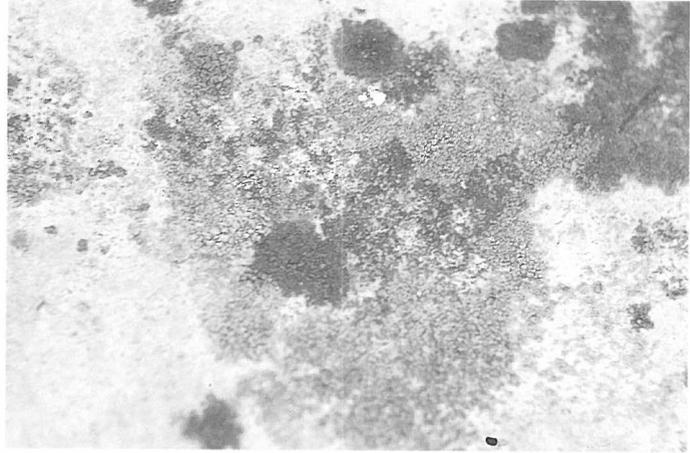
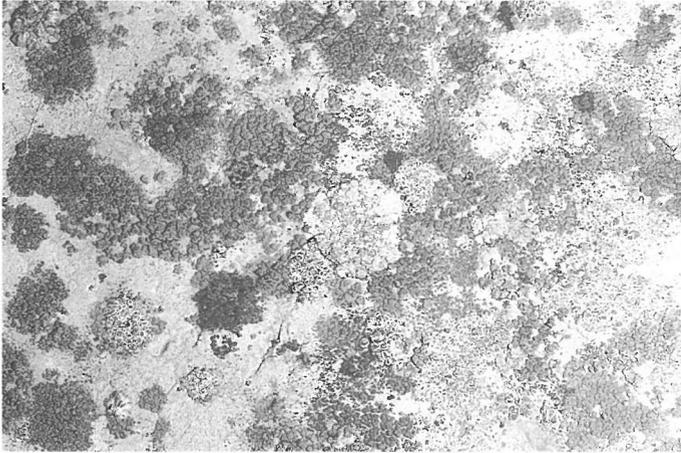
**Lámina I: Fig. 1:** Alzado a la acuarela de la Fuente; se señalan las distintas tazas: vaso (Tb), Taza media (Tm) y Taza superior (Ta). **Fig. 2:** Visión en perspectiva de una unidad del vaso (Tb), en la que se señalan las zonas consideradas.



**Lámina II: Foto 1.** Vista SW del Claustro Principal del Hospital de San Juan de Dios (Granada). **Foto 2.** Pátina húmeda de cianobacterias en la base de la pilastra ochavada superior (Tm). **Foto 3.** Pátina seca de cianobacterias en el borde de la Tm. **Foto 4.** Depositiones de paloma: uno de los factores favorecedores de la proliferación de pátinas tanto de líquenes como de cianobacterias.



**Lámina III:** Foto 1. Cianobacterias y algas verdes en la orientación E de la taza media. Foto 2. Diásporas de plantas vasculares transportadas por palomas. Foto 3. Líquenes, briófitos (vértice superior derecho) y algas verdes en la U12. Obsérvese la grieta llagueada con cemento portland (Tb). Foto 4. Unidad 1 (Tb) donde se sitúa el rebosadero de la taza baja, observense las comunidades de algas y cianobacterias.



**Lámina IV:** Foto 1. Comunidad de líquenes de biotipo crustáceo en la unidad 4 (Tb). Foto 2. *Caloplaca xantholyta* y *Lecania erysibe* en la zona 5 de la unidad 6 (Tb). Foto 3. *Sagina apetala* en la unidad 5 (Tb). Foto 4. *Sonchus oleraceus* en la unidad 3 (Tb).