

## AGENTES DE DETERIORO BIOLÓGICO EN AMBIENTES RURALES, URBANOS Y COSTEROS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Vilma G. Rosato<sup>1</sup>

### RESUMEN

Dada la extensión de la Provincia de Buenos Aires y la diversidad de ambientes existentes en la misma, se desea conocer cómo influyen esos factores en la distribución de los agentes biológicos de deterioro que colonizan las construcciones en ambientes costeros, urbanos, suburbanos y rurales. Para esto se comparan los datos relevados en obras ubicadas en diferentes ambientes, citando los agentes de biodeterioro que las colonizan, en particular los líquenes. Se observa la importancia de la humedad ambiente como un factor que favorece una mayor diversidad de organismos, en especial de los líquenes y la influencia negativa de las condiciones ambientales urbanas por la presencia de contaminantes. También resulta notable que en el ambiente costero marino sólo haya una única especie de líquen, pero esto se atribuye a la situación completamente expuesta al viento y el sol.

### INTRODUCCIÓN

La durabilidad de las construcciones realizadas con materiales cementíceos depende de factores propios del material o externos al mismo, entre otros. Los factores del ambiente como la presencia de cloruros y sulfatos son importantes en los procesos de alteración de los materiales. Es preciso agregar que se debe incluir a los seres vivos entre los agentes ambientales de deterioro.

A su vez, el tipo de organismo que colonice una construcción estará determinado por las condiciones del medio físico químico y por la flora y fauna circundantes. Se ha observado, en general, que las construcciones expuestas a las condiciones de climas fríos se deterioran principalmente por acción del clima, mientras en ambientes templados a tropicales, los agentes biológicos de deterioro tienen mayor importancia.

Aunque estas alteraciones inciden más que nada sobre la estética y en principio no significan un riesgo estructural, es un aspecto más a tener en cuenta porque impacta sobre los costos de conservación y mantenimiento de los edificios. Por otra parte, el ataque biológico está relacionado con otras propiedades del material que hacen a su durabilidad, como la porosidad conectada al exterior y la capacidad de succión capilar, que al permitir al retención de agua en el material, facilitan el crecimiento de organismos colonizantes.

Los estudios acerca del deterioro biológico de materiales han tomado en cuenta principalmente para las rocas ornamentales, pero más recientemente se ha prestado atención a los materiales cementíceos, cobrando impulso a partir de la creación de comité

---

<sup>1</sup> Investigadora Asistente CONICET

LEMIT- CIC. Calle 52 s/n, entre 121 y 122, 1900 La Plata.

Instituto Spegazzini, Av. 53 N° 477, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, 1900 La Plata

de RILEM TC MIB 128 (Technical Committee: Microbial Impact on Buildings), dedicado al impacto microbiológico sobre los materiales.

Este interés se debe a que el hormigón ha sido el principal material de construcción desde fines del siglo XIX y todo el siglo XX, dando origen a edificios y monumentos que ahora son apreciados como parte del patrimonio arquitectónico. Estas obras contribuyen a reforzar la identidad del lugar y en el caso de aquellas que poseen valores artísticos reconocidos, sirven como atractivo turístico.

Visto que el patrimonio arquitectónico puede también aportar valor económico y estimular la economía local, resulta importante su cuidado y mantenimiento. Por tal motivo, el conocimiento de los organismos que pueden afectarlo cobra interés, porque de eso dependen las técnicas y elementos a utilizar en el proceso de limpieza.

Como ejemplo se mencionan estudios realizados en la Provincia de Buenos Aires, para lo cual se comparan datos obtenidos en obras que integran el patrimonio construido ubicadas en distintos ambientes y que fueron relevadas e inspeccionadas con el fin de asesorar para su recuperación y puesta en valor:

- Estancia Luis Chico (Partido de Verónica), en el ambiente costero del Río de la Plata.
- Seminario Mayor de La Plata, en un ambiente urbano.
- Observatorio Astronómico de La Plata, en un ambiente de parque suburbano.
- LEMIT, en el Bosque de La Plata, en un ambiente suburbano:
- Casa del pintor-poeta César Bustillo en Berazategui, en zona suburbana.
- Palacio Municipal de Coronel Pringles, en área rural al Sudoeste de la Provincia.

También se detallan las especies de líquenes halladas en los distintos lugares inspeccionados, que se identificaron mediante observación bajo microscopio estereoscópico y óptico y el auxilio de claves (1-5).

## DETERIORO BIOLÓGICO

En algunos casos los agentes biológicos de deterioro pueden afectar gravemente la vida útil de los materiales. Tal es el caso del ataque de insectos xilófagos a las estructuras de madera, o el ataque de las bacterias del azufre en conductos cloacales de hormigón. Por su parte las plantas vasculares, al fijarse con las raíces, contribuyen a agrandar las fisuras poniendo en riesgo la integridad de la estructura, en particular de muros de mampostería y ornamentos.

El deterioro se produce por distintos mecanismos. Las algas y cianobacterias secretan sustancias mucilaginosas que sirven para que estos microorganismos retengan la humedad necesaria. Dichas sustancias reaccionan con los materiales, alterándolos. Los hongos y líquenes también pueden ocasionar un daño por acción mecánica, ya que las hifas (los filamentos que los constituyen) van penetrando en el sustrato (Figs. 1 y 2). Además, generan ácidos orgánicos como el ácido oxálico, que pueden causar deterioro. Otros agentes de deterioro de gran importancia son las palomas. Cuando las aves se establecen en un edificio, las deyecciones que generan provocan un ataque ácido. Por otra parte, esas mismas deyecciones son un medio ideal que favorece el desarrollo de bacterias que a su vez deterioran el material.

En la mayor parte de los casos, el daño ocasionado por los agentes biológicos es superficial, pero aún así, no se puede ignorar el deterioro estético que causan. Al generar manchas y dar un aspecto sucio a la construcción, entorpecen muchas veces la lectura de los detalles constructivos y/o decorativos.

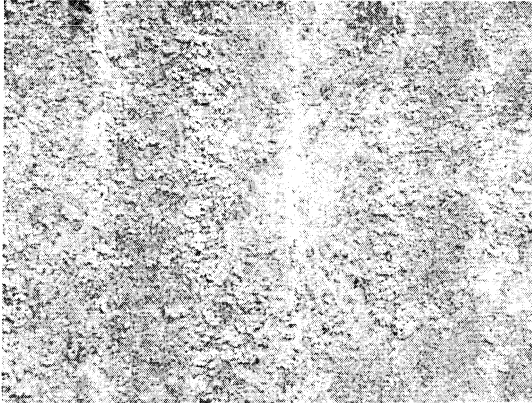


Fig. 1. *Xanthoria fallax* sobre un muro en la casa de César Bustillo en Berazategui.



Fig. 2. Imagen obtenida en MEB (Microscopio electrónico de barrido) del Liqueo *Bacidia* sp. Se notan las hifas (filamentos) penetrando el cemento.

No siempre es necesario o posible eliminar los organismos colonizantes. Al tomar esta decisión, se debe tener cuidado en la elección de los métodos de limpieza a emplear, ya que también hay casos en que al eliminar las colonias de algas o líquenes se deja al material debilitado con una superficie fuertemente erosionada expuesto a otros agentes de ataque, lo que a la larga puede resultar contraproducente. Pruebas realizadas en el LEMIT dieron como resultado que las muestras de cemento no colonizado por líquenes toleran bien el hidrolavado, mientras que las muestras colonizadas tuvieron pérdida e agregado fino, dejando la superficie con aspecto erosionado. Se observó además que algunos monumentos y edificios observados en la Provincia, al cabo del año del hidrolavado convencional, otra vez se hallan colonizados por líquenes (6). En cambio, las muestras de materiales diversos expuestas a la intemperie en el LEMIT durante dos años y medio no presentan crecimientos biológicos notables. La única excepción son las colonias incipientes de líquenes y cianobacterias en las tejas, lo cual se explica porque este material es mucho más poroso que el resto.

## RESULTADOS

Los diversos organismos que se hallaron colonizando las obras inspeccionadas se agruparon en la Tabla 1.

Se observa la ausencia de cianobacterias y algas en el Palacio Municipal de Coronel Pringles, una localidad de condiciones más secas que el resto. Por otra parte, dicho edificio es el único donde se ha observado una presencia notable de palomas. Esto se debe sin duda a las características propias de la obra, cuyos ángulos y salientes crean lugares adecuados para que las aves se posen y aniden.

Tabla 1. Organismos hallados en construcciones en distintas áreas de la Provincia de Buenos Aires.

Localidad	Obra	Año	Material	Organismos colonizantes				
				Ciano-bacterias	Algas	Líquenes	Musgos	Aves
Berazategui	Casa de César Bustillo	1911	Mortero de cemento	X	X Trentepohlia?	X		
Verónica	Casco Estancia Luis Chico	1905	Mortero de Cemento	X	X	X		
La Plata	Seminario	1927	Mortero de Cemento	X	X	X		
	Observatorio	1890 ?	Mármol de Carrara			X		
			Mortero de Cemento	X	X	X		
	LEMIT	1945	Mortero de Cemento	X	X	X		
Coronel Pringles	Palacio Municipal	1936	Revoque Símil piedra			X	X <i>Tortula muralis</i>	X <i>Columba livia</i> Paloma

En la Tabla 2 se indican las especies de líquenes halladas en cada obra inspeccionada. Se observa que hay mayor número de especies colonizantes en las áreas rurales y costeras, lo que es de esperarse, pues los ambientes urbanos y suburbanos son desfavorables para el desarrollo de los líquenes.

Tabla 2. Especies de líquenes halladas en morteros cementíceos en los sitios inspeccionados, con aclaración de su tipo de desarrollo y hábitat normal.

Localidades			Beraza-tegui	Verónica	La Plata			Coronel Pringles
Obras			Casa de César Bustillo	Estancia Luis Chico	Seminario	Observatorio	LEMIT	Palacio Municipal
Especie	Tipo de desarrollo	Hábitat normal						
<i>Caloplaca citrina</i>	Crustoso	Cemento, cortezas, etc.	X	X	X	X	X	x
<i>Lecanora albescens</i>	Crustoso	Cemento, rocas		X	X	X	X	X
<i>Caloplaca holoarpa</i>	Crustoso	Cemento, rocas						x
<i>Lecanora muralis</i>	Crustoso	Cemento, rocas					X	X
<i>Acarospora Subcastanea</i>	Crustoso	Rocas						X
<i>Acarospora sp.</i>	Crustoso	Rocas					X	
<i>Caloplaca erythrantha</i>	Crustoso	Cortezas		X				
<i>Caloplaca xanthaspis</i>	Crustoso	Cortezas		X				
<i>Dirinaria picta</i>	Folioso	Cortezas		X				
<i>Physcia undulata</i>	Folioso	Rocas	X	X				X
<i>Punctelia constantimontium</i>	Folioso	Corteza		X				
<i>Lecania erysibe</i>	Crustoso	Roca, cemento		X				
<i>Lecanora umbrina</i>	Crustoso	Rocas, cemento		X			X	
<i>Xanthoria parietina</i>	Folioso	Cortezas, rocas		X				
<i>Phaeophyscia chloantha</i>	Folioso	Cortezas				X		
<i>Punctelia subpraesignis</i>	Folioso	Cortezas		X				
<i>Physciaceae</i>	Folioso	?	X					
<i>Staurothele frustulente</i>	Crustoso	Rocas, cemento	X					
<i>Xanthoria fallax</i>	Foliosos	Cortezas, rocas	X					

## CONSIDERACIONES FINALES

Se confirma claramente en las inspecciones realizadas que el ambiente urbano tiene baja diversidad de agentes biológicos, ya que las condiciones de estos sitios son en general adversas para los seres vivos, especialmente para los líquenes, organismos sensibles a la contaminación atmosférica.

También es notable cómo la humedad del ambiente influye en la aparición de cianobacterias y algas verdes, las cuales no se observaron en las construcciones ubicadas en zonas más secas del área sudoeste de la Provincia.

Las diferencias ambientales se hacen aún más patentes al considerar las especies de líquenes: en las zonas más húmedas, como la Estancia Luis Chico de Verónica, próxima al Río de La Plata se observa que hay especies foliosas, de mayor desarrollo y tamaño, cosa que no sucede en Coronel Pringles. También se observa que hay especies consideradas cortecícolas (es decir, que viven sobre troncos y ramas) halladas sobre materiales cementíceos. Sin duda, las condiciones ambientales posibilitan a estos líquenes colonizar sustratos no habituales.

## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado parcialmente por CONICET mediante subsidio otorgado por Resolución 1101/ 04.

## REFERENCIAS

- (1) Poelt, J., 1969, *Bestimmungsschlüssel der europäischen Flechten*. Cramer, Lehre.
- (2) Ozenda, P. & Clauzade, G. 1970. *Les Lichens. Étude biologique et flore illustrée*. (Masson, Paris.).
- (3) Osorio, H.S. 1977, Apuntes de liquenología y clave para los géneros de líquenes de los alrededores de Buenos Aires. *Notas botánicas, Sociedad Argentina de Botánica*!: 1-40.
- (4) Adler, M.T. 1992, Clave de los géneros y las especies de Parmeliaceae (Lichenes, Ascomycotina) de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Bol. Soc. Argentina de Botánica* **28** (1-2): 11-17.
- (5) Scutari, N.C 1992, Estudios sobre Pyxinaceae foliosas (Lecanorales, Ascomycotina) de la Argentina IV: Clave de los géneros y las especies de la Provincia de Buenos Aires. *Boletín Sociedad*. La Plata, 6 de septiembre de 2002. (Editado en CD).
- (6) Rosato, V. G. 2002, "Hidrolavado de superficies colonizadas por líquenes en monumentos y edificios históricos". Jornada: *Técnicas de restauración y conservación del patrimonio*. La Plata, 6 de septiembre de 2002. (Editado en CD).