

PATOLOGÍAS DE LA CONSTRUCCIÓN -CURSO DE POSGRADO F.A.D.U. U.N.L.- DOCENTES A CARGO:
ING. GREGORIO PYTLOWANY (UBA); Mg. Arq. ENRIQUE ZANNI (UNC)

La palabra patología significa *estudio de la enfermedad* y se origina del griego, específicamente de las raíces etimológicas *πάθος (pathos)*, que significa enfermedad y *λογία (logía)*, que significa estudio o tratado.

La **patología** es la rama de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en los humanos y animales. De forma más específica, esta disciplina se encarga del estudio de los cambios estructurales bioquímicos y funcionales que subyacen a la enfermedad en células, tejidos y órganos.

Este concepto tomado prestado de las ciencias médicas, puede aplicarse casi directamente a la actividad de la arquitectura y la construcción.-

Se puede encuadrar a la patología de la construcción como una sub-especialidad dentro de otra especialidad mayor que es la tecnología, formando ambas parte de la Arquitectura, y como tales de la ciencia del diseño. Su objetivo es el estudio de las alteraciones que se producen en el estado ideal de equilibrio, de funcionamiento o de servicio de un edificio. En este punto deben distinguirse los siguientes conceptos: **LESIÓN**: toda alteración que tiene lugar afectando el estado de salud del objeto arquitectónico.- **SÍNTOMA**: manifestación externa sensible de una alteración sufrida en el estado ideal de equilibrio, de funcionamiento o de servicio, de un edificio.- **COLAPSO**: estado de inhabilidad de una obra o alguno de sus subsistemas, en el cual ya no puede cumplir con el fin para el cual fue diseñado y construida, debiendo procederse entonces a su reparación, reemplazo o demolición.-

Los agentes de degradación que afectan a las contracciones pueden agruparse en dos grandes grupos:

- Internos o endógenos: todo material tiende a volver a su estado natural, predisposición que aumenta proporcionalmente a la energía que se usó para su elaboración.-
- Los externos o exógenos: los agentes meteorológicos, los saltos térmicos, la acción de sismos, la acción del hombre –en muchos casos uno de los más agresivos.-

En términos generales, en el análisis de las causas que generan el colapso de las obras de arquitectura, las estadísticas globales arrojan el siguiente resultado:

Planeamiento	4%
Proyecto	40%
Materiales	18%
Ejecución	28%
Aleatorias.....	10%

De lo que se puede deducir que la mayoría de los problemas los causa el mismo hombre a través de decisiones erróneas –proyecto- o deficiencias en la aplicación –impericia de la mano de obra-; no existen materiales malos o buenos, sino adecuados o no para tal o cual función.-

En términos generales frente al colapso de un edificio se recomienda el siguiente “protocolo” para encarar el problema:

- 1- Adoptar medidas de emergencia, evacuar el edificio, cortar servicios, apuntalar, etc.-
- 2- Investigar causas primarias y tratar de determinar sus causas.-
- 3- Sondar la posible presencia de lesiones secundarias o “de rebote” –en ocasiones más graves que las primarias.-

- 4- Con el relevamiento e inspección de la obra, más la realización de los estudios necesarios (pruebas hidráulicas, cateo de cimientos, estudio de suelos, ensayos destructivos o no) se procede a elaborar un DIAGNOSTICO este es uno de los puntos principales de este paso a paso, ya que determinará las acciones a seguir.-
- 5- Decidir la intervención: la que puede orientarse en tres caminos reparar, reemplazar, demoler y sustituir. En la decisión entran en juego factores claves como costos, tiempos, valor patrimonial, etc.-
- 6- Elaborar el proyecto ejecutivo de la intervención.-
- 7- Ejecutar la obra.-
- 8- Verificar la intervención.-
- 9- Realizar cosmética.-
- 10- Registrar la intervención.-

En lo que refiere al punto 4 “Diagnóstico” y los estudios y análisis que los sustentan, diversas instituciones internacionales dedicadas al estudio de la conservación coinciden en debe ponerse énfasis en estas acciones, incluso desde hace ya varias décadas han trabajado en el desarrollo de procedimientos técnico-científicos que se encuadran genéricamente dentro de la categoría de los E.N.D. (Ensayos No Destructivos).-

De estos últimos mencionaremos algunos:

- Técnicas descriptivas: metrología, micrografía, radiografía, gamma-radiografía, fotogrametría, etc.-
- Análisis composicional: microscopía electrónica de barrido, fluorescencia de rx, difracción de rx, microsonda electrónica, microanálisis dispersivo en energía, análisis por activación neutrónica, espectroscopía de absorción atómica, espectroscopía de emisión óptica.-
- Observación microestructural: metalografía, ceramografía.-
- Estudios mecánicos: dureza, resistencia superficial, esclerometría, martillo schmitdt, pistola Windsor, compacidad, ultrasonido.-
- Fechados: termo luminescencia, carbono 14, dendrocronología.-
- Prospección: fotografía aérea, topografía, georadar, geomagnetismo, georesistividad, sistema de información geográfica.-
- Diagnóstico por imagen: reflectografía visible, infrarroja, UV, fluorescencia UV, radiografía digitalizada, termografía.-

Para un primer abordaje a las patologías mas comunes que se dan en las edificaciones con las cuales estamos más familiarizados, se propone agruparlos en los siguientes grandes paquetes:

- 1- Suelos y fundaciones: en primer lugar debe destacarse que el suelo es un elemento más del subsistema estructural. Sus propiedades: origen, granulometría, drenaje, compresividad, resistencia al corte, capacidad de carga son determinantes en el diseño de las fundaciones.- Los colapsos relacionados con este subsistema se remiten a distintos tipos de asentamientos, los que pueden ser generales o uniformes, o puntuales. Las causas principales suelen relacionarse con la ausencia de estudios de suelo, aumento de su tenor de humedad, fallas de cálculo o diseño de fundaciones, excavaciones linderas, aumento de las solicitaciones del edificio, etc.

Los sistemas de rehabilitación de suelos consisten en: desde su consolidación mediante la inacción de diversos productos químicos, disminución de cargas del edificio, reemplazo de las fundaciones colapsadas por otras como por ej. Micropilotes, pozos romanos, etc.

- 2- Muros y mamposterías, son los elementos de cierre lateral, que a veces también forman parte del subsistema estructural, nos darán seguridad, intimidad y nos aislarán de los agentes atmosféricos. Sus principales lesiones son: grietas, alabeos, pandeo por exceso de cargas, y las formas de reparación son las siguientes: barras ancladas con grouter (cementos no retractivos), en distintas posiciones dependiendo del tipo de lesión a reparar; dependiendo

del tipo de grieta la forma más común de anclarlas es perpendicular a la misma, también pueden colocarse incrustadas en las hiladas horizontales en la junta para preservar intacto el ladrillo. En este punto es importante destacar que los muros de mampuesto responden a determinadas condiciones de colocación, trabas y aparejos que son importantes para su correcto funcionamiento y evitar lesiones. Otro método de reparación consiste en inyectar resinas, grouters, etc. de alto poder de adherencias.-

Dentro de este punto hablaremos de una de las patologías más comunes de la construcción: las humedades, este fenómeno de ingreso de agua en lugares no deseado, la humedad en los materiales generalmente afecta físicamente, ya que produce la expansión del material alterando sus dimensiones generando “revientes” que se agravan en lugares de clima frío donde la humedad se congela incrementando su aumento de volumen, por otro lado también produce alteraciones químicas que degradan y transforman los materiales, estas humedades penetran de diversas maneras, por capilaridad –la más común- agua de lluvia, vapor humedad ambiente, etc.- Para combatirla hay diferentes métodos, por ejemplo en las ascendentes del suelo, suelen utilizarse la inyección de productos químicos (debe destacarse en este punto que existen una amplia variedad de tipos y clases y que cada uno sirve para un caso determinado y no para otro), la electroósmosis que consiste en igualar la carga eléctrica del suelo con las paredes para evitar el ascenso por capilaridad, y las ventilaciones por cámara de descompresión o cámaras “Bufa” a través de las cuales la humedad se va secando. En otros sectores del muro y la edificación se utilizan diversos tipos de pinturas hidropelentes, membranas, etc.-

- 3- Cubiertas: podemos definir las cubiertas de techo, como el subsistema constructivo cuya función es brindar una situación de confort al interior de los locales, para lo cual debe evitar el paso de distintos fluidos, agua en estado líquido –lluvia- , agua en estado gaseoso vapor producido por sus ocupantes, como así también el derivado de cocinas, baños, etc. y finalmente el calor, mediante la aislación térmica.-

Hay cubiertas inclinadas y planas, estas últimas son la más delicadas ya que generalmente son pesadas, de poca pendiente de escurrimiento y sometidas a dilataciones, por todos estos factores lo más recomendable es llevar la aislación térmica lo más “arriba” posible, lo que mejorará el confort interior y evitará las dilataciones y contracciones de materiales. Hay diversas formas de hacerla, mediante la realización de contrapisos de pendiente de vermiculita, colocando materiales aislantes como telgopor de alta densidad, generando una cámara de aire ventilada bajo el piso, y una de reciente utilización, que son las terrazas verdes que consisten en generar un espacio con tierra natural y vegetación a través de la colocación de distintas capas desde paneles especiales para drenaje de agua hasta paneles de césped, pasando por diversas capas de áridos de distinto tamaño, membranas geotextil, tierra negra, etc.- Además de generar un espacio verde en un lugar que no existía, son aislantes de temperatura muy interesantes y eficientes retardadores de agua de lluvia.-

- 4- Fachadas: factores que las afectan: climatológicos: viento, helada, amplitud térmica, lluvia, hollín - Cristalización de sales; causas mecánicas como la frecuencia vibratoria, Químicas como la lluvia ácida, bióticas (hongos, mohos, líquenes, palomas, etc.) Debe destacarse que es donde se expresa el valor simbólico de un edificio, y generalmente presenta materiales especiales. En este punto juega un papel primordial la limpieza, la que se debe hacer de manera tal que no agrede al material destacando que es preferible que quede algo sucio a arriesgar su deterioro. Siempre es importante preservar el material original.-

A modo de conclusión el conocimiento de las distintas patologías apunta más a evitarlas priorizando una actitud preventiva a través de correctas decisiones y ejecuciones y el

mantenimiento preventivo –controles de calidad y manuales de procedimientos son de vital importancia-

Ante cualquier problema se recomienda un relevamiento métrico-patológico sistematizado, un análisis metódico y científico, e intervenciones puntuales particularizadas caso por caso, evitar las soluciones “universales” estandarizadas.-

Lo ideal muy utilizado en preservación:

- 1 Registro de la intervención.-
- 2 Mantenimiento permanente.-
- 3 Conservación periódica.-
- 4 Restauración excepcional.-
- 5 Información pública de las intervenciones para que los usuarios “quieran lo que conocen”

Ernesto C. Maidana Arq.
c.a.p.s.f. d1 03139