

# Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI

## Nota 7. *Mantenimiento de edificios escolares*

Alberto Treves

Diciembre 2014

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Copyright © 2014 Banco Interamericano de Desarrollo.

Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales. Se prohíbe el uso comercial o personal no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

**Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo**

Treves, Alberto

Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI: nota 7. Mantenimiento de edificios escolares / Alberto Treves.  
p. cm.

1. Education—Latin America. 2. Knowledge and learning—Latin America. 3. School buildings—Maintenance and repair. I. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. II. Título.

*Fotografía de la tapa:* Escuela Morayma Veloz de Baez, Monte Plata, República Dominicana

*Fuente:* Ministerio de Educación de la República Dominicana

# Mantenimiento de edificios escolares

## Introducción

El presente documento incluye información, criterios e ideas recogidos a través de la interacción directa con funcionarios del área educativa y de construcciones escolares de: Argentina, Barbados, Ciudad de Bogotá, Colombia, Guatemala, Honduras, Jamaica, Provincia de Buenos Aires y República Dominicana. Contiene también el producto de observaciones propias del autor como resultado de las visitas a numerosos establecimientos educativos en estos países, así como la lectura de documentos oficiales de carácter técnico y estratégico disponibles sobre el tema.

En términos generales, las condiciones de mantenimiento, uso y sustentabilidad de los edificios escolares en los países latinoamericanos y del Caribe analizados son alarmantes y requieren acciones inmediatas de gran envergadura. Muchos de los problemas detectados están originados en las etapas previas a la puesta en marcha del edificio escolar y los más preocupantes están ocasionados por el maltrato a las instalaciones así como deficiencias en el uso del recurso físico y la despreocupación por la correcta conservación del mismo.

La escasez de recursos monetarios es, a menudo, citada como el principal problema consecuencia del cual los edificios escolares no son mantenidos adecuadamente. Si bien este es un importante factor, hay muchos otros que, al mismo tiempo, actúan en

perjuicio del edificio escolar, tales como: el desconocimiento de las condiciones reales de conservación del parque edilicio en una cierta jurisdicción, la inexistencia o la capacidad limitada de los cuadros técnicos, la dispersión de los esfuerzos, así como los instrumentos legales inadecuados que regulan la actividad.

Los países latinoamericanos y del Caribe están todavía, en mayor o menor medida, atendiendo problemas de cobertura, que se manifiestan en el hacinamiento o la falta de atención de segmentos de la población en edad escolar. Esto se debe tanto al incremento de la población y los cambios demográficos como a la puesta fuera de servicio de algunos establecimientos educativos que ya alcanzaron o excedieron el final de su vida útil. La atención del déficit de cobertura no debe competir con la preocupación por el adecuado uso y mantenimiento de los edificios escolares, sino complementarse de una manera armónica.

Al margen de cuestiones técnicas, económicas o administrativas, las actitudes de los usuarios, los funcionarios y la sociedad en general hacia el patrimonio comunitario (en este caso la escuela) es un asunto íntimamente ligado con la cultura y el momento histórico que está viviendo cada país. Para algunos, con una visión de corto plazo, el mantenimiento es un gasto que puede postergarse en función de, tal vez, la creación de nueva infraestructura educativa, para la cual

tampoco se tienen los recursos necesarios para su manutención. Para otros, sin ninguna capacidad prospectiva, dañar un bien público es una manifestación legítima de rebeldía, ante la percepción de inoperancia o incapacidad del gobierno por brindar servicios educativos.

El mantenimiento, tanto preventivo como correctivo en sus distintos matices, es parte de un sistema complejo y multifacético de administración de recursos para la educación que, en el caso de los edificios escolares, va desde las primeras ideas por las que se detecta la necesidad de un servicio educativo, hasta que el edificio deja de prestarlo, pasando por el diseño, construcción, uso, conservación, mantenimiento y, finalmente, cierre de las instalaciones.

A través de los estudios realizados para este proyecto, y en diálogo con los representantes de los países visitados, se han detectado tres problemas mayores igualmente importantes:

- La pérdida acelerada de valor de uso de los edificios escolares debido a un mantenimiento tardío, deficitario y a veces inexistente.
- La inadecuación de estos edificios para afrontar los requerimientos del aprendizaje del siglo XXI.
- La inexistencia de estrategias adecuadas para enfrentar y resolver el problema en forma contundente y definitiva.

La construcción de una escuela es, por lo general, una erogación importante para un país, que genera una expectativa muy grande en la comunidad en que se implanta. El no cumplimiento de estas expectativas, ya sea por permitir su degradación física acelerada o por un diseño sin visión de futuro, genera un sentimiento de malestar y frustración que retroalimenta negativamente a toda la sociedad, pero fundamentalmente a la comunidad que se pretende atender.

Las decisiones que deben tomarse para atacar los problemas enunciados implican la movilización a corto plazo de importantes recursos materiales y humanos, así como el ajuste de algunas estructuras

administrativas y presupuestarias que aseguren la continuidad de los trabajos. Las comunidades educativas, integradas por padres, maestros, etc., tienen el potencial y el interés de colaborar de múltiples maneras al mantenimiento escolar; solo necesitan algunas herramientas técnicas, mayor agilidad administrativa y un sentido claro de valor, propósito y pertenencia.

### **El momento del mantenimiento es ahora.**

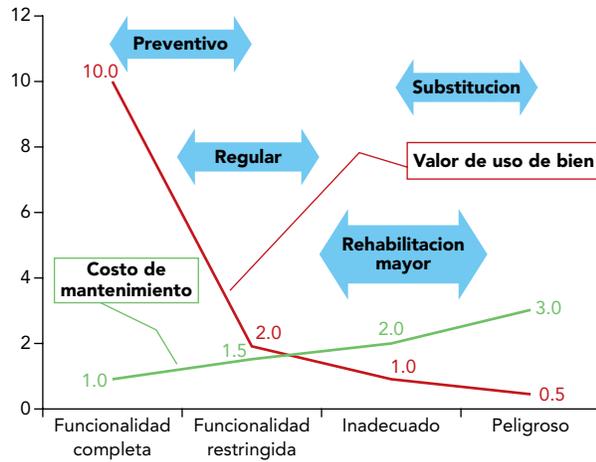
Primero que todo, un gran esfuerzo debe realizarse para restituir a todos los edificios escolares el valor y la funcionalidad para el que fueron originariamente diseñados. Techos que llueven, ventanas que no cierran, servicios sanitarios que son focos de infección, instalaciones eléctricas que son peligrosas, sistemas estructurales que con seguridad no van a resistir el próximo sismo, todas estas son situaciones inaceptables dentro de un contexto de protección y cuidado de nuestros niños, y un pésimo negocio desde el punto de vista de los bienes raíces y administración de propiedades.

Este capítulo está pensado como el comienzo de una vuelta a la toma de conciencia de la urgencia de cuidar, proteger nuestro patrimonio edilicio escolar y hacerlo cada vez más útil para las estrategias de crecimiento de nuestros países. El primer paso es siempre la asunción de responsabilidades acompañada de un compromiso serio por mejorar las condiciones edilicias para que en nuestras escuelas pueda darse el aprendizaje que es propio del siglo XXI.

## **Sistemas de mantenimiento, análisis y diagnóstico**

En general, en América Latina y el Caribe se sabe poco sobre cómo son operados y mantenidos los edificios escolares. Los centros educativos, aun en áreas remotas, tienen algún tipo de supervisión de tipo académico y administrativo, pero no hay un seguimiento muy cercano acerca de cómo son administrados los espacios, qué servicio prestan los distintos componentes edilicios, si un baño estuviera tapado o un cielorraso desprendido.

**GRÁFICA 1.**  
**Perdida de funcionalidad e incremento de costos debido a mantenimiento inadecuado**



No obstante, la opinión generalizada de que los edificios escolares seguros, funcionalmente aptos y confortables son más atractivos y estimulantes para el proceso de aprendizaje, lo que se observa en la mayoría de los casos es descuido, negligencia y mal uso. Esta sería contradicción, no resuelta, redundando en gastos mal dirigidos, que se escalan potencialmente, haciendo cada vez más difícil tanto la solución educativa como de planta física. Más que sistemas de mantenimiento, lo que se observa en los países de la región son procesos para atender situaciones extremas de una manera parcial e ineficaz.

El retraso en la ejecución de las tareas de mantenimiento genera una notable pérdida de valor del edificio escolar que, como se aprecia en la línea roja de la Gráfica 1, pasa de tener una "Funcionalidad completa" cuando está nuevo y bien mantenido, a una "Funcionalidad restringida" cuando, por ejemplo, una ventana está rota o un sanitario descompuesto y el normal desarrollo de clases se ve afectado. De no atenderse los problemas oportunamente, se pasa a una situación en la que el edificio escolar pasa a ser "Inadecuado" o hasta "Peligroso" cuando las condiciones climáticas se ven afectadas, hay peligro de contacto entre electricidad y agua, los sanitarios se convierten en focos infecciosos, etc.

Por otra parte, de no realizarse las acciones de mantenimiento en forma adecuada, el costo de mantenimiento, representado por la línea verde, crece a medida que disminuye el valor de uso y el valor patrimonial del edificio escolar.

### El mantenimiento en su contexto

El uso y mantenimiento de un edificio escolar es el último eslabón de una cadena que incluye sucesivamente: el correcto planeamiento, el buen diseño y la construcción sin fallas de la infraestructura educativa. Cada etapa de este proceso manejada apropiadamente contribuye a minimizar las necesidades de mantenimiento, de la siguiente manera:

#### Planeamiento

Los aspectos que influyen sobre el uso, conservación y mantenimiento son:

- **Selección de terrenos.** Así como otros servicios de interés social, el edificio escolar debe estar en el epicentro de la demanda a la que tiene que atender. Debido a deficiencias en el planeamiento y la falta de coordinación con otros organismos responsables, hay muchos casos en que los edificios escolares están en terrenos marginales, de alta contaminación, con vías de acceso difíciles o peligrosas. Por otra parte, los terrenos deben cumplir con ciertos requerimientos en cuanto a dimensiones, proporción, planimetría, accesos, etc., que, de no estar presentes, pueden obligar a diseños innecesariamente costosos o deficitarios. Aunque, por lo general, la normativa vigente requiere terrenos apropiados para escuelas, en muchos casos, tanto en zonas urbanas como rurales, las oficinas de arquitectura escolar aceptan terrenos que no cumplen con estas normas y con consecuencias que se ven todo a lo largo de la vida útil del edificio.

Un ejemplo típico de mala selección de terreno se puede observar en la foto; se trata de una escuela en las afueras de la Ciudad de Tegucigalpa, que tiene múltiples edificios colocados en un terreno con pronunciada pendiente al que no se lo ha



### Mala selección de terreno

dotado con drenajes de superficie adecuados. Los costos de mantenimiento se incrementan ante la necesidad de procurar que la humedad no entre a las aulas.

- **Programación arquitectónica.** Consiste en la definición del tipo y las dimensiones adecuadas para la escuela que se está planeando y su relación con otros establecimientos de la red escolar. Son particularmente onerosos para el mantenimiento edificios que se sobre o subdimensionan provocando un uso abusivo de las instalaciones o el abandono y, por consiguiente, el deterioro de partes del edificio. Situaciones en las que bibliotecas o laboratorios son adaptados para funcionar como aulas comunes o viceversa, espacios verdes son convertidos en campos de juego, etc., provocan un uso abusivo con consecuencias negativas sobre su durabilidad. Un ejemplo típico de deficiencias en la programación arquitectónica puede observarse a continuación: es una escuela relativamente nueva en la Ciudad de Berazategui, Argentina,

donde las aulas son insuficientes y muchas clases deben desarrollarse en lugares inapropiados, concebidos para otros usos con un excesivo uso de iluminación artificial y aire acondicionado.

### Diseño

Es la parte central de todo el proceso e incluye todas las precauciones que deben tomarse para asegurar una larga y eficiente vida útil del edificio escolar. Algunas de las más notables para asegurar una larga vida y fácil mantenimiento son:

- **Materiales y sistemas constructivos.** La selección de materiales, aparatos sanitarios y eléctricos, entre otros, debe estar basada en su uso y su función, procurando alta durabilidad, resistencia a un uso masivo y bajo mantenimiento. Para ello, se realiza un análisis del ciclo de vida, que consiste en revisar comparativamente materiales y sistemas en relación a sus cualidades, precio inicial y los gastos necesarios para que continúen prestando adecuadamente el servicio para el cual son requeridos. El análisis de costo-eficiencia requiere un profundo



### Ejemplo típico de deficiencias en la programación arquitectónica

conocimiento de las variables que ofrece el mercado y un diálogo con la industria proveedora, en búsqueda de soluciones económicas.

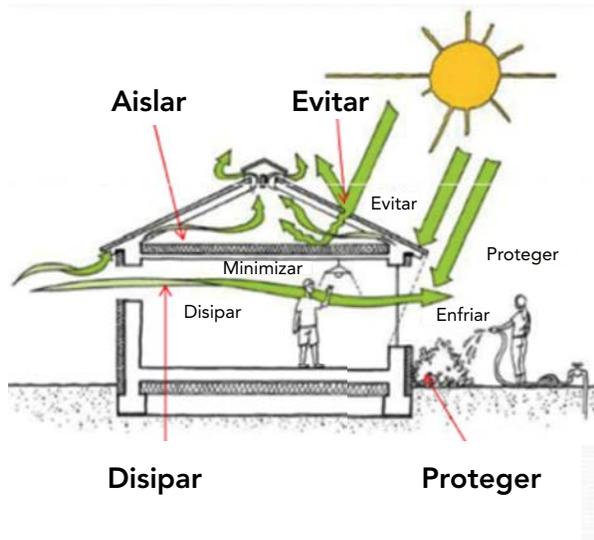
- **Adaptabilidad bioclimática.** Es especialmente necesaria en países con gran diversidad geográfica e incluye la necesidad de tener en cuenta condiciones de frío y calor, precipitación, humedad ambiente, condiciones propias de zonas costeras, etc. Hay extensos estudios realizados en la región sobre estos temas y muchas de las normas nacionales requieren ciertos niveles de temperatura y humedad ambiental, niveles máximos de CO<sub>2</sub> en los espacios educativos, etc.
- **Interés arquitectónico.** Tan importante como los otros factores, contribuye positivamente a crear una actitud de aprecio y respeto por el bien público, el que se logra entre otras cosas mediante el uso creativo de materiales, formas y colores apropiados para el medio cultural en el cual están insertos. El uso de arte en el ámbito escolar, la diversidad

espacial y escalas apropiadas para las necesidades individuales y de grupo son factores que también contribuyen a dar valor visual al edificio. Un ejemplo típico de la importancia dada al interés arquitectónico son las escuelas recientemente construidas en Abu Dabi, donde fue necesario crear un ambiente interior de clima controlado donde también hubiera fuerte conexión a visuales externas.

- **Flexibilidad y adaptabilidad.** Sumamente necesarias ante los requerimientos cambiantes de los sistemas educativos, para lo cual deben evitarse los muros portantes, procurar al máximo la concentración y organización vertical de servicios sanitarios, laboratorios y otros espacios que requieran agua o drenaje. Las instalaciones eléctricas deben permitir, al menos, un crecimiento del 30% y las conexiones a la Internet deben realizarse a través de WiFi para permitir la conectividad en toda la escuela. Si se prevé un crecimiento de la matrícula, la posible expansión edilicia debe ser prevista

GRÁFICA 2.

### Soluciones de diseño para mejorar las condiciones ambientales internas en climas cálidos



desde el diseño inicial, tanto en forma horizontal como vertical.

- **Calidad estética y arquitectónica.** A pesar de que el concepto de belleza de la escuela podría considerarse subjetivo, la realidad es que, cuando su planta física logra emocionar por su calidad tanto estética como arquitectónica, estos edificios motivan y estimulan un mejor cuidado y preservación porque aumenta el sentido de pertenencia del bien público, mientras que, cuando carecen de dichas cualidades, por el contrario, generan abandono, mal uso de las instalaciones e incluso vandalismo, con lo cual se incrementa considerablemente su deterioro.
- **Documentación de obra.** Tanto si se usan proyectos tipo o totalmente originales, la documentación que se usa durante el proceso de licitación, la construcción y etapas posteriores debe estar completa en todos sus detalles. Todos los planos y las especificaciones, así como los cómputos de materiales, deben ser coherentes en sí mismos

y no dejar dudas para resolver durante la obra o ambigüedades de ningún tipo.

- **Sustentabilidad.** Empieza desde el proceso de planeamiento y continúa a través de toda la vida útil del edificio escolar. Es el proceso por el cual se procura minimizar el impacto ambiental negativo de ciertos materiales de construcción, maximizar el uso de materiales locales, y reducir el uso de recursos energéticos no renovables y proteger los bienes que forman el capital del sistema escolar. Por extensión, se aplica a diseños que tienen la capacidad de adaptarse en el tiempo a configuraciones cambiantes en función de nuevos usos y necesidades. También incluye la necesidad de mantener todos los sistemas del edificio escolar en correcto funcionamiento para asegurar su durabilidad. Durante el proceso de diseño, deben fijarse metas de ahorro energético y reducción del consumo de agua mediante la incorporación de mejoras en las aislaciones, el uso de parasoles, la recolección y reutilización de agua de lluvia, el uso de dispositivos de reducción del flujo de agua, etc. Gracias a las economías que pueden generarse a mediano y a largo plazo, es posible ir capitalizando recursos para el mantenimiento preventivo de los edificios escolares. Un ejemplo típico de buena práctica sustentable es el Manual de Diseño Bioclimático con el que cuenta Honduras, del que aquí se puede apreciar un gráfico ilustrativo (Gráfica 2).

### Construcción

Es por lo general un eslabón débil del proceso, ya que, debido a la dispersión y el tamaño de las obras, muchas veces es poco práctico hacer una supervisión cercana por parte de los organismos responsables del proceso de construcción. Esta dificultad trae aparejada, a veces, sustitución dolosa de materiales de mayor calidad por otros de menor calidad, terminaciones que no se realizan con mucho esmero, falta de coordinación entre sistemas estructurales, mecánicos, eléctricos, etc. Todos estos factores contribuyen

al acelerado deterioro de los edificios escolares o a la necesidad de encarar muy pronto en la vida del edificio acciones de mantenimiento correctivo que podrían evitarse.

Todos y cada uno de los pasos en este proceso deben revisarse, buscando las economías donde son posibles, pero sin comprometer el valor de uso del edificio escolar a largo plazo. Una buena resolución de cada una de estas fases es particularmente importante en América Latina y el Caribe, ya que la mayoría de los países encaran sus programas de construcciones escolares con préstamos internacionales, habiéndose observado casos en los que los edificios mal planificados, mal diseñados y mal construidos dejan de prestar un servicio educativo eficiente mucho antes que el país pueda regresar el dinero adeudado.

## Definiciones

El mantenimiento de un edificio escolar es una tarea relativamente simple que, adecuadamente concebida y programada, tiene el potencial de servir de apoyo a las funciones escolares aportando importantes economías. Aunque la literatura al respecto difiere ligeramente en la terminología y distintos equipos técnicos establecen matices que muchas veces tiene que ver con los sistemas de manejo de fondos y administración, a los efectos de este reporte, cabe establecer algunas definiciones operativas que ayudan a entender los conceptos aquí expresados.

Hay, fundamentalmente, dos tipos de acciones: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo, las que a su vez pueden subdividirse en cuanto a su magnitud y frecuencia, de la siguiente manera:

- **Rutinas de mantenimiento** (conocida también como mantenimiento recurrente): Son actividades típicas de mantenimiento preventivo por las cuales dentro de un programa previamente establecido, se determinan acciones de inspección, limpieza, lubricación, cuidado de plantas, etc., tendientes fundamentalmente a mantener al edificio escolar

funcionando adecuadamente. Su costo puede establecerse de antemano con un gran nivel de precisión. Los componentes principales de este costo son los salarios del personal de limpieza o maestranza de los edificios, más materiales consumibles de bajo costo.

- **Reparaciones menores:** También se consideran acciones de mantenimiento preventivo por que ayudan a preservar el bien inmueble y su funcionamiento, pero por lo general no pueden programarse. Incluyen, por ejemplo, el reemplazo de lámparas, la sustitución de vidrios rotos, el reemplazo o ajuste de válvulas sanitarias, etc. Su costo puede ser estimado en función de la edad del edificio y el costo promedio de las reparaciones menores realizadas en años anteriores. Por lo general, pueden también ser asignados a la responsabilidad del personal de limpieza y maestranza de la escuela, con el entrenamiento adecuado.
- **Mantenimiento correctivo / sustituciones:** Siempre y cuando el edificio escolar haya sido bien planificado, diseñado, construido, usado y mantenido, la necesidad de mantenimiento correctivo / sustituciones debería ser mínima y esporádica y, por lo general, puede programarse. Ejemplos típicos son la sustitución de cubiertas asfálticas, reforzamiento estructural debido a cambios en la normativa sísmica, reemplazo de baños por obsolescencia o roturas, etc.
- **Renovaciones parciales o totales:** Por lo general, se realizan cuando, después de varios años de funcionamiento, se detecta la necesidad de cambios funcionales y se usa la oportunidad para llevar el edificio a las condiciones de un edificio nuevo con el beneficio adicional de bajar los requerimientos de mantenimiento correctivo por muchos años.

Todas estas definiciones deben manejarse con un cierto grado de flexibilidad, ya que se estima que un edificio escolar debería estar en condiciones de brindar un servicio adecuado por al menos 30 años, a lo

largo de los cuales pueden aparecer muchos desafíos nuevos desde del punto de vista educativo y administrativo, redundan en necesarias adaptaciones del espacio físico.

La atención de las emergencias motivadas por desastres naturales o accidentes no constituyen conceptualmente acciones de mantenimiento, pero su no atención adecuada puede tener repercusiones serias en la conservación del edificio escolar. Un caso típico puede ser inundaciones que, una vez superadas, requieren una evaluación inmediata de los posibles daños a sistemas constructivos e instalaciones. Las necesarias reparaciones deben hacerse de inmediato a riesgo de daños de mayor alcance si no se actúa prontamente.

## La situación en América latina y el Caribe

Existen todavía en la región demandas insatisfechas tanto en los aspectos cuantitativos como cualitativos, a lo que se suma el problema de edificios en mal estado de conservación. Hoy, los edificios escolares están más exigidos que nunca debido principalmente a:

- La necesidad de adaptarse a los nuevos reglamentos municipales, que están cada vez más exigentes en cuanto a la prevención de desastres naturales, zonificación y mejoramiento de las condiciones ambientales.
- La dificultad para obtener terrenos adecuados para la construcción de escuelas, que tienen que estar localizados en un lugar central (no marginal) dentro de la estructura urbana a la vez que reunir condiciones de seguridad y salubridad para la función escolar y comunitaria.
- El desarrollo de una mayor conciencia sobre efectos nocivos del plomo y elementos orgánicos en el agua, esporas bacterianas y dióxido de carbono en el aire, así como también la conciencia de las necesidades de buena iluminación y condiciones acústicas y de temperatura apropiadas.

- La demanda por una arquitectura más sostenible tanto en la selección de materiales y tecnologías, en el proceso constructivo, como en el uso y la operación del edificio.
- La necesidad de atender a las personas con discapacidades, que fundamentalmente se puede resumir en la necesidad de rampas y barandas, ancho reglamentario de puertas y espacios sanitarios adecuados.
- La urgencia de proveer espacio para dar más movilidad por parte de los estudiantes, dando la posibilidad de trabajar en grupos grandes, pequeños, individualmente, uno a uno con el maestro, etc.
- El interés por facilitar el uso de la escuela por parte de las comunidades fuera del horario escolar, para actividades de educación de adultos, recreativas, deportivas y culturales.
- La mayor complejidad de los diseños de edificios, especialmente en zonas urbanas donde muchas veces hay que construir entre medianeras y la seguridad de los estudiantes debe ser estudiada cuidadosamente en cuanto a su transición de y hacia la escuela.
- El deseo de preservar edificios de valor histórico y patrimonial con requerimientos de mantenimiento no solo funcionales sino también estéticos.
- El uso más intenso de tecnología educativa, cuyo propósito es facilitar y reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta tiene ciertos requerimientos para el cableado eléctrico, de datos, sistemas inalámbricos, mobiliario y ubicación dentro del edificio que tienen que ser considerados.
- El incremento del vandalismo e inseguridad, lo cual obliga a usar elementos constructivos de mayor durabilidad, así como la realización de campañas para el mejor uso y cuidado del edificio escolar.

En gran medida, estos requerimientos no son nuevos, pero desafortunadamente no han sido

adecuadamente considerados en muchos de los programas de construcciones en nuestra región. La situación del mantenimiento es regresiva; a los deterioros existentes, debidos a las causas enunciadas anteriormente, se suman el inexorable paso del tiempo y la continua aplicación de malas prácticas que, infaliblemente, generan un deterioro acelerado.

### Síntesis por país

A continuación se describe muy brevemente la situación de las construcciones escolares y, en particular, el tema del mantenimiento en algunos países de América Latina y el Caribe.

#### Argentina

Desde 1992, la responsabilidad de las construcciones escolares está fraccionada entre 24 jurisdicciones, una Dirección de Infraestructura en el Ministerio de Educación de la Nación y unidades ejecutoras de proyectos en otros ministerios. Cada una de las 24 jurisdicciones realiza acciones de mantenimiento a través de sus organismos especializados. En muchos casos, se apoyan en municipios y asociaciones cooperadoras, quienes tienen capacidades técnicas y administrativas muy disímiles.

La mayor parte de los trabajos de mantenimiento son de tipo correctivo en reacción a daños o desperfectos reportados por autoridades locales y vecinales. En la Provincia de Buenos Aires, que es considerada una de las más pudientes del país, un 40,7% de los encuestados en 2011 considera que el estado de las escuelas en la provincia es malo o muy malo, y los resultados del Censo Nacional de Infraestructura que se iniciara en 2009 todavía no se han publicado.

#### Barbados

La entidad responsable de las aproximadamente 100 escuelas de Barbados es la Project Education Unit (PEU) que funciona dentro del Ministerio de Educación. Los fondos regulares para mantenimiento son bajos, pero ocasionalmente se cuenta con fondos adicionales y las escuelas que, por lo general, son de construcción simple, están bien mantenidas.

El desafío mayor de Barbados es mejorar la calidad de los diseños para hacer frente a las condiciones climáticas de la isla y a las exigencias educativas del siglo XXI. Adicionalmente, mejorando las rutinas de uso y mantenimiento se podrían extender la vida útil de los edificios.

#### Colombia

La responsabilidad de las construcciones escolares está disgregada en 32 departamentos, la Ciudad de Bogotá y un número creciente de entidades regionales certificadas que elaboran planes de infraestructura escolar y financian las obras con fondos del nivel central y local. En los últimos años, la más alta prioridad ha sido dada a la construcción de nuevos planteles y no existe un programa formal y orgánico que atienda directamente el mantenimiento de los edificios escolares. La acción de los operadores contratados por el Ministerio de Educación Nacional, como FONADE, suele limitarse a hacer recomendaciones sobre el buen uso y conservación de los edificios.

En Bogotá Distrito Capital, se asignan recursos (Fondos Educativos) para el mantenimiento preventivo, los cuales son manejados directamente por las instituciones educativas. También se destinan considerables recursos del nivel distrital al mantenimiento correctivo y el reforzamiento estructural, administrados por la Secretaría de Educación de Bogotá.

En muchos casos, los rectores de establecimientos educativos toman la responsabilidad de ejecutar tareas de mantenimiento observándose una gran disparidad en los resultados. Un factor de gran preocupación es la capacidad de resistencia a sismos de los edificios, habiéndose determinado que muchos de ellos están en condiciones de alta vulnerabilidad.

#### Dominicana

Existe dentro del Ministerio de Educación una Dirección General de Mantenimiento de la Infraestructura Escolar que trabaja en coordinación con supervisiones zonales y juntas distritales descentralizadas. Las necesarias rutinas de mantenimiento están claramente especificadas, y las actividades

menores son realizadas eficientemente con personal de la escuela y la participación de las comunidades. Las reparaciones mayores y la ampliación de planteles están bajo la responsabilidad del organismo centralizado.

Si bien se ha observado interés en un diálogo más cercano entre educadores y arquitectos, los diseños, así como los materiales utilizados, no están preparados para los desafíos del aprendizaje en el siglo XXI, y deben ser revisados, lo cual seguramente va a redundar en mejores condiciones de uso y mantenimiento.

### Guatemala

El Ministerio de Educación de Guatemala, a través de la Subdirección de Infraestructura Educativa, tiene la responsabilidad de normar todos los aspectos relacionados con el diseño, construcción y mantenimiento de escuelas. Además, gira fondos a los consejos educativos departamentales y a las organizaciones de padres de familia, que administran los programas de reparaciones y mantenimiento. La disponibilidad de fondos es muy irregular, así como también lo son los procesos de planeamiento y formulación de proyectos que, en gran medida, son manejados con recursos externos y organizaciones técnicas paralelas al Ministerio de Educación.

Existen en Guatemala varios estudios realizados con participación oficial, sobre temas de uso y conservación de edificios escolares que, lamentablemente, han tenido ediciones muy limitadas y poco seguimiento. Hay también una clara intención de orientar el currículo y la capacitación de docentes a las necesidades del aprendizaje en el siglo XXI, lo cual no se ha traducido en soluciones de diseño que le den soporte.

### Honduras

La Secretaría de Educación dependiente del Ministerio de Educación es la entidad responsable del mantenimiento de los edificios escolares, pero no tiene presupuesto en estos momentos para tal actividad. Las escasas acciones de mantenimiento que

se realizan son llevadas a cabo por una variedad de instituciones gubernamentales y privadas, con recursos irregulares e inciertos. No existe una supervisión técnica eficiente o un registro formal de las acciones realizadas. Las fichas de inventario de los aproximadamente 16.000 edificios escolares no han sido todavía procesadas en su totalidad.

El Fondo Hondureño de Inversión Social es el receptor de muchas de las ofertas de cooperación internacional, ha construido un importante número de escuelas con modelos arquitectónicos del siglo XX y ejecuta, también, acciones de mantenimiento sin mayor coordinación con el Ministerio de Educación.

### Jamaica

El Ministerio de Educación delega las responsabilidades de construcción y mantenimiento de edificios escolares en una organización recientemente creada, llamada National Education Trust (NET), que tiene actualmente varias escuelas nuevas en construcción, las que fueron diseñadas por consultores privados sin un claro mandato en cuanto a normas o requerimientos. Los directores/as de escuela, por su propia iniciativa, destinan ocasionalmente algunos fondos de administración escolar a trabajos de mantenimiento. Ocasionalmente, tienen el apoyo especializado de un arquitecto o ingeniero del NET que tiene sede en la cabeza de una de las 14 parroquias en las que está dividido el país.

La disponibilidad de fondos es muy irregular y los equipos técnicos son muy cambiantes. En muchos casos, las escuelas se mantienen gracias a esfuerzos privados y de la comunidad.

### Desafíos y posibilidades

La presión de la demanda creciente tanto cualitativa como cuantitativa, sigue siendo, aunque no en la medida que lo fue en épocas anteriores, un problema serio. Hay una tendencia marcada a extender la jornada escolar e intentos incipientes tendientes a aumentar la movilidad de los alumnos dentro del

espacio educativo así como la incorporación de nuevas tecnologías, lo que inexorablemente redundará en la necesidad de más metros cuadrados de construcción y la optimización de la infraestructura existente. La única opción para satisfacer esta demanda de matrícula mal atendida y mejorar la calidad del espacio educativo, a la vez, es la de reforzar los sistemas de planeamiento, adaptar los diseños a los requerimientos pedagógicos actuales, mejorar los sistemas de control de obra y mantener las escuelas adecuadamente.

En América Latina y el Caribe, educadores y arquitectos/ingenieros en su gran mayoría siguen transitando caminos paralelos con muy poca comunicación entre ellos. Todavía no puede verse una clara orientación a nivel regional hacia entender al edificio escolar como una valiosa herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los programas de construcción de escuelas están fundamentalmente orientados a construir la mayor cantidad de metros cuadrados, en la menor cantidad de tiempo y al menor costo posible. Alternativamente, el diálogo entre usuarios y diseñadores podría reportar grandes beneficios para ambos, en cuanto a establecer conjuntamente un mejor conocimiento de necesidades y expectativas, y fundamentalmente porque este intercambio de ideas y retroalimentación genera un sentimiento muy positivo de pertenencia de los resultados obtenidos. Si hacer la escuela de tal o cual manera fue idea de todos, y si todos tuvieron la oportunidad de poner "su granito de arena", el edificio va a ser cuidado y respetado más eficazmente.

En los últimos 20 o 30 años la mayoría de los países de la región han descentralizado muchos de sus servicios antes concentrados a nivel central, buscando mayor eficiencia en jurisdicciones provinciales o departamentales. En algunos casos, esta mayor eficiencia se ha logrado y en otros no, obligando al nivel central a suplir las falencias. Este proceso, que todavía tiene que perfeccionarse en el tiempo, sufre de un problema grave que requiere urgente consideración:

la falta de una visión única a nivel de país sobre qué es lo que se pretende de las construcciones escolares y su rol en el proceso educativo.

En muchos casos la situación se hace más compleja como consecuencia de la aparición esporádica y no planificada de organizaciones internacionales de ayuda que, por ejemplo, construyen escuelas sin conocimiento del Ministerio de Educación, usan predios privados para escuelas públicas o publican un manual de mantenimiento de circulación limitada que queda archivado en la oficina del director/a de la escuela y no tiene utilidad posterior.

Otro factor negativo para los países ha sido la aparición y desaparición de unidades ejecutoras de proyecto que se dedican a administrar la construcción de escuelas con financiamiento externo. Estas unidades reclutan una elite de profesionales que, por lo general, trabaja en forma paralela a las estructuras normales de aprobación y seguimiento de gobierno. A la finalización del proyecto, en muchos casos la experiencia acumulada no es transmitida a las oficinas de construcciones escolares, y el personal entrenado y capacitado en el tema se va a trabajar al sector privado en busca de mejores sueldos.

Por otra parte, excepto en países como Barbados y Jamaica, se observa una gran dispersión y disparidad en los esfuerzos realizados por las distintas jurisdicciones dentro de cada país. En las provincias del Norte no se sabe lo que sucede en el Sur y en la capital, no hay muy buena información sobre lo que están haciendo en el interior del país. Afortunadamente, las herramientas tecnológicas propias del siglo XXI pueden, en gran medida, colaborar a solucionar este problema. El manejo de proyectos en forma colaborativa a través de sitios en la Internet es una tecnología simple y accesible que requiere muy poco entrenamiento para ser implementada.

A nivel regional, el intercambio de conocimientos y experiencias es casi nulo, pudiendo cada país beneficiarse de un mayor conocimiento acerca de lo que

se hace en el país vecino, sus logros y problemas pendientes de solución. De este intercambio técnico horizontal a nivel regional podría beneficiarse también el sector privado, al que se le abrirían los mercados pudiendo eventualmente ofrecer productos de mejor calidad a más bajo precio.

La solución de los problemas de infraestructura educativa tanto de construcción nueva como mantenimiento, renovaciones, etc., requiere una visión de largo plazo que, en muchos casos, excede la duración en el cargo de muchos de los funcionarios responsables. Los cambios frecuentes de administración han significado, casi siempre, falta de consistencia en las acciones, iniciativas frustradas y, por consiguiente, mal uso de los fondos. La única alternativa a esta situación es la de estimular la profesionalización de la administración pública y dar estabilidad a los cuadros técnicos a cargo de las construcciones escolares. Además, es muy importante fundamentar y documentar todas las decisiones técnicas en forma de manuales y documentos sobre los cuales se pueden capitalizar experiencias, pero no partir de cero con cada cambio de administración.

Varios intentos de conocer y poder procesar adecuadamente la información referente a los edificios escolares en la región por medio de censos e inventarios, se han visto frustrados por motivos que van desde la cantidad de tiempo que requiere obtener y procesar la información, errores o incongruencias en el llenado de las planillas, dificultades en la realización de ciertos cruces de información necesarios, etc. Lo más preocupante es que, en la mayoría de los casos, el inventario de las construcciones escolares se convierte en un objetivo en sí mismo, sin una clara y definitiva asociación con un proceso de planeamiento a partir del cual se pueden analizar distintas estrategias de acción y tomar decisiones de construcción de obras nuevas, ampliaciones, renovaciones, mantenimiento, etc.

Las cualidades personales de los directores/as de escuelas tienen una gran influencia sobre cómo el edificio escolar es cuidado y mantenido. Muchas veces, sin ninguna preparación o experiencia en asuntos edilicios, con los mismos escasos recursos que manejan otros directores/as de escuela y solamente equipados con la fuerza de su carisma, capacidad de convocatoria y habilidad organizacional, algunos pueden hacer un muy buen uso de los fondos que se le asignan, involucrando activamente estudiantes, maestros y miembros de la comunidad.

Sería recomendable que, de acuerdo con el tamaño de la escuela, se contara en la institución con una persona con conocimientos básicos sobre mantenimiento (conserje) que sea responsable de inspeccionar anomalías de la planta física previniendo y corrigiendo daños menores y, en general, velando por el cuidado de la escuela como apoyo técnico fundamental a los directivos y docentes.

Es también preocupante la situación observada en muchos países de la región, que permiten que organizaciones religiosas y organizaciones no gubernamentales construyan, amplíen o remodelen escuelas sin la participación y, muchas veces, sin el conocimiento de las autoridades responsables. Estas organizaciones, aunque actúan con la mejor buena voluntad, muchas veces construyen escuelas públicas en terrenos que no son de gobierno, ignoran las reglamentaciones municipales y de los organismos responsables por la infraestructura educativa.

A pesar de la inmensidad de la tarea, y la magnitud de los desafíos, hay grupos profesionales en América Latina y el Caribe de alto valor técnico y ético que permanentemente trabajan en la búsqueda de soluciones y el incremento de la eficiencia operativa, para el beneficio de la comunidad educativa y la sociedad en general.

## Elementos para un modelo de mantenimiento eficaz

No existe un modelo ideal de sistema de mantenimiento que haya dado resultado en un país y que pueda garantizar similares resultados en todos los demás. Sin embargo, algunas ideas observadas en los países de América Latina y el Caribe y los países de la OECD pueden ser valiosas para armar los distintos componentes de un sistema eficaz. Los componentes más importantes son:

### Visión

Solamente a partir de tener un objetivo claro es que se pueden establecer los pasos para alcanzarlo. Definir una visión para el mantenimiento de los edificios escolares implica reconocer el valor y la importancia del edificio escolar como una herramienta clave para el cumplimiento de los objetivos pedagógicos y comunitarios. Un edificio seguro, limpio, eficiente, agradable, bien ventilado e iluminado, donde se puede escuchar al maestro sin que este tenga que forzar la voz, donde hay un lugar para cada función y lugares para funciones múltiples y cambiantes, produce actitudes en sus usuarios que favorecen y estimulan el interés por el saber y la superación personal y social.

### Sistemas de información

Es esencial para poder planificar acciones de mantenimiento tanto a nivel de escuela como a nivel de red escolar. Cada vez que se termina la construcción de un edificio escolar, la responsabilidad del edificio pasa de la empresa constructora al sistema educativo. En el proceso de entrega de la obra, se deben transferir los planos finales de obra, los estudios técnicos, las garantías de todos los sistemas, así como un manual de mantenimiento de la planta física. Esta información, preferentemente en formato electrónico, debe ser guardada en un lugar accesible tanto a nivel de escuela como central. El proceso de formulación de un sistema de información tiene a grandes rasgos las siguientes etapas:

- **Estrategia.** Los sistemas de información para el mantenimiento de los edificios escolares pueden estar asociados o conectados a los censos de infraestructura física o manejarse en forma independiente. Por lo general, relevamientos exhaustivos de información no son necesarios y las metodologías adoptadas dependen de la profundidad de la información que se requiere. Es muy importante establecer claros puntos de referencia para hacer una comparación objetiva entre la situación existente y la situación que se considera ideal o deseable.
- **Relevamiento.** Para empezar, deben recopilarse todos los datos existentes sobre los edificios y sus terrenos que, en el caso de las escuelas con pocos años de antigüedad, están relativamente accesibles. Este trabajo se realiza a nivel central y no requiere verificación en el terreno. De la misma manera, puede establecerse la antigüedad de los edificios. Una evaluación en términos de Bueno, Regular y Malo puede obtenerse en forma confiable directamente de los directores/as de escuela, la que cruzada con datos de antigüedad puede ayudar a establecer prioridades de atención. Las escuelas más críticas son las que tienen entre 10 y 20 años de antigüedad y en un contexto de escasez de recursos son las que tiene que ser relevadas primero. Las escuelas de más de 20 años, que posiblemente requieran mantenimiento correctivo/sustituciones o una renovación total, deben ser relevadas por personal especializado. Al momento del relevamiento, debe elaborarse un anteproyecto de los trabajos que incluya plantas y cortes en croquis y descripción detallada de trabajos tanto para reparaciones menores, como para mantenimiento correctivo / sustituciones y renovaciones.
- **Procesamiento.** Es conveniente que una autoridad central, tanto provincial o nacional, establezca los criterios de evaluación, así como las estrategias de procesamiento. Cuando los valores de la encuesta están bien definidos y los instructivos son

suficientemente claros, el grado de confiabilidad es suficiente como para tomar decisiones. De la información obtenida, tanto de estudios de oficina como encuestas de campo, se pueden formular programas de acción para atacar los problemas detectados.

- **Actualización.** A medida que se realizan las distintas acciones de mantenimiento, estas se registran y se hacen accesibles para todas las partes interesadas, para mantener la información sobre el edificio permanentemente actualizada. La misma información sería necesaria para edificios existentes, y si por algún motivo esta no estuviera disponible, debería ser relevada con la mayor precisión posible.

#### Uso de software

Existen varios programas de computación en inglés que se utilizan exitosamente para el manejo de edificios de oficinas, comerciales, etc., de cierta complejidad y/o sistemas de edificios tales como campus universitarios. Los que están específicamente diseñados para edificios escolares están, fundamentalmente, dirigidos a las necesidades de edificios de cierta magnitud y a distritos escolares entre medianos y grandes. La inversión inicial para echarlos a andar es relativamente alta y todos los años es preciso pagar una cuota de mantenimiento por el uso del software. Para el caso de los países de América Latina y el Caribe, lo aconsejable es el diseño de un sistema *ad hoc* que pueda operarse a nivel nacional y de las distintas jurisdicciones, y que relacione la información de inventario de infraestructura educativa con datos de mantenimiento.

También existen los programas llamados BMS o Building Management System, que son utilizados, fundamentalmente, para automatizar (edificios inteligentes) muchas de las funciones mecánicas y de operación del edificio, así como monitorear el consumo eléctrico, de agua, temperatura ambiente, contenido de CO<sub>2</sub>, etc. Estos sistemas son muy eficientes para edificios de más de 10.000 m<sup>2</sup>, pero también tienen un costo inicial alto.

#### Sistemas técnico-administrativos

Tal como se ha mencionado anteriormente, las acciones de mantenimiento van desde las más simples y rutinarias hasta otras que probablemente requieran un mayor grado de preparación y capacidad técnica. Una manera eficiente sería la siguiente:

- **Mantenimiento rutinario y reparaciones menores.** Debe llevarse a cabo bajo la conducción administrativa del director/a de la escuela, de acuerdo a rutinas/acciones previamente establecidas. Pueden realizarlas el personal de limpieza, propio o contratado, que debe ser capacitado para asumir estas funciones. Particular atención debe darse a los términos de referencia de los contratos con dicho personal, para asegurarse que las actividades de mantenimiento rutinarias son realizadas efectivamente. Los fondos para este tipo de actividades necesitan estar discriminados de los fondos regulares para la administración escolar y, además de los pagos al personal, pueden ser utilizados para la compra de materiales e insumos de limpieza, jardinería, filtros, lubricantes, etc. En función de la experiencia acumulada, es conveniente acaparar una buena provisión de todos los elementos que son requeridos más frecuentemente para este tipo de mantenimiento preventivo y almacenarlos adecuadamente en la escuela. La comunidad escolar formada por maestros, padres, exalumnos y alumnos puede tener una participación muy valiosa en la administración, ejecución y supervisión del mantenimiento rutinario y reparaciones menores. En el caso improbable de que se llegara a presentar algún problema de tipo técnico, los equipos distritales y regionales deben estar disponibles para evacuarlas, aunque su presencia física no es necesaria en el lugar de la obra.
- **Mantenimiento correctivo, sustituciones y renovaciones.** Si bien es conveniente y necesario que el director/a y la comunidad que rodea la escuela estén siempre de alguna manera involucrados en las actividades escolares, las acciones mayores de mantenimiento correctivo deben hacerse con la

participación de personal técnico especializado y administrarse a nivel regional o central. Muchas acciones de mantenimiento correctivo pueden ser tipificadas, con detalles y especificaciones prepreparadas, lo cual facilita el análisis de precios, la asignación de las obras y su supervisión. Esta actividad se facilita enormemente cuando los diseños también están tipificados y los sistemas de información sobre mantenimiento están actualizados.

### **Sistemas centralizados / descentralizados**

Los servicios de mantenimiento, para ser eficaces en calidad y tiempo, deben descentralizarse al máximo que permita la disponibilidad de recursos. En otras palabras, considerando que la disponibilidad de recursos para mantenimiento tiene que estar al nivel de las necesidades, es necesario que la jurisdicción administrativa que provee los recursos tenga la capacidad de recaudación necesarias. Si históricamente esto no ha sido posible con la regularidad adecuada, es preferible que la responsabilidad del mantenimiento sea asignada a la jurisdicción que tenga la solvencia necesaria. Para ejemplificar: Si el distrito escolar tiene recursos propios y la capacidad financiera de solventar los trabajos de mantenimiento rutinario y reparaciones menores, estas deben hacerse a este nivel; si no fuera posible, la responsabilidad debe ser asignada a la provincia, departamento o nivel central. Independientemente del grado de descentralización de las acciones de mantenimiento, es conveniente que toda la información, generada a cualquier nivel, sea compartida a través de un sitio en la Internet al que todas las partes interesadas puedan tener acceso.

### **Participación comunitaria**

En mayor o menor medida, la participación de las comunidades en los asuntos escolares es parte fundamental del éxito de la gestión educativa. Esta puede tomar varias formas, que no son excluyentes tales como: colaborar en las inspecciones periódicas, administrar recursos para el mantenimiento y ejecutar o supervisar trabajos para los que se esté calificado. Esta participación trae varios beneficios asociados,

como el de fomentar el sentido de pertenencia, el cual genera sentimientos de aprecio y respeto no solo por el edificio escolar, sino hacia toda labor educativa y la superación económica de la comunidad. Si bien en la mayoría de los casos, las comunidades ofrecen su colaboración en forma voluntaria, no debe asumirse que tiene la obligación de prestar mano de obra barata o gratuita para satisfacer las necesidades de mantenimiento. Por otra parte, es muy necesario implementar programas de capacitación para asegurar que las actividades realizadas por la comunidad se hacen a un nivel de calidad aceptable y en condiciones de trabajo seguras.

### **Manual de uso y conservación**

Más allá de las acciones específicas de mantenimiento que son necesarias para prolongar la vida útil del edificio, el uso apropiado del edificio es también un factor muy importante en la conservación del patrimonio. El personal docente y administrativo escolar no necesariamente tiene entrenamiento en el manejo de la infraestructura edilicia, por lo que es necesario darles apoyo técnico mediante la utilización de manuales de uso y conservación, así como cursos de entrenamiento. Acciones típicas de buen uso y conservación son, por lo general, muy simples pero necesarias, e incluyen: manejo de puertas y ventanas por cuestiones de seguridad personal y protección edilicia, medidas de ahorro de energía eléctrica y reducción del consumo de agua, reporte inmediato de roturas o desperfectos, etc. Una simple búsqueda en la Internet puede generar varias decenas de ejemplos de manuales de uso y conservación de edificios escolares. A pesar de que la mayoría de ellos son técnicamente bastante buenos, no hay constancia de que ninguno de los países que se han analizado los esté implementando en estos momentos.

### **Alianzas público privadas**

Mediante este modelo de financiamiento, usado fundamentalmente para escuelas nuevas, ciertas responsabilidades son asumidas por el sector privado que es compensado por el gobierno mediante un plan de pagos. Las responsabilidades asumidas por el sector

privado pueden abarcar desde el desarrollo en conjunto de un cierto terreno y la construcción de un edificio para el gobierno sin costo, con costo compartido o con costo financiado a largo plazo, hasta la toma total de la responsabilidad de construcción, operación y mantenimiento de una escuela por un periodo que oscila entre 20 y 30 años. Las empresas privadas minimizan su riesgo mediante el cobro de primas que, por general, exceden el valor del servicio que prestan. Para los gobiernos, el beneficio consiste en disponer de un edificio construido que, de otras maneras, no podría hacerse.

### Cuantificación del costo

Los costos de proyecto, construcción, operación y mantenimiento están íntimamente ligados entre sí y deben ser analizados en función de una variable muy importante que es el tiempo. Como premisa, puede decirse que una inversión inicial responsable en cuanto a planeamiento, diseño y construcción va a reeditar con creces a lo largo de la vida útil del edificio escolar.

Todos los años, un edificio escolar requiere ciertas acciones de mantenimiento preventivo y correctivo cuyo costo es, en gran medida, predecible y controlable. De no realizarse en una fecha cierta o en un período de tiempo razonable, se produce un déficit en cuanto a acciones que debían haberse realizado y el valor de uso del edificio se deprecia. Aunque en periodos subsiguientes las acciones se realicen en forma adecuada, los déficits y la pérdida de valor son mayormente imposibles de superar, generando déficits acumulados en forma exponencial. A lo largo de los años, se nota que el deterioro y la pérdida de valor se transforman en irreversibles a costos predecibles y razonables. Este es el punto en el que, por lo general, los edificios dejan de ser atendidos, lo cual provoca una aceleración de la reducción de su valor así como el incremento del costo de futuras acciones de mantenimiento. En otras palabras: si el mantenimiento

no se realiza con regularidad y en forma oportuna, su costo es mucho mayor cuando se realiza a destiempo.

Una aritmética simple indica que un edificio que fue diseñado, por ejemplo, para una vida útil de 30 años, tiene que ser renovado totalmente o reemplazado 4 veces en un periodo de 120 años. Si solamente se diseñara y mantuviera el edificio para una durabilidad de 40 años, la necesidad de renovación total o reemplazo se reduciría a 3 veces en el mismo periodo de tiempo. Lo que en los hechos sucede es que, muchas veces, los edificios son “obligados” a prestar servicios 10, 20 o más años por encima del fin de su vida útil, lo que provoca la necesidad de acciones de mantenimiento correctivo muy costosas.

La atención de los problemas edilicios no es intrínsecamente costosa cuando se realiza correctamente y en forma oportuna. A continuación, se describen algunas estrategias necesarias no solo para mantener los costos bajo control, sino también para producir ahorros que pueden redundar en el beneficio global de todo el sistema.

### Estrategias de mantenimiento de bajo o ningún costo

Aunque parezca obvio, la mejor alternativa a acciones costosas, desordenadas, extemporáneas e ineficientes es la adopción de un programa de mantenimiento planificado y eficiente, con adecuados recursos humanos y disponibilidad de recursos financieros en el momento que son necesarios. Nunca es tarde para cambiar un *modus operandi* por más arraigado y bien establecido que esté, especialmente cuando están claras las ventajas de dicho cambio. No todas las acciones de mantenimiento son costosas o complejas; todo lo contrario, es mucho más fácil cuidar y mantener en el momento oportuno, que tener que reparar una vez que los daños son irreversibles. Algunas acciones de bajo o ningún costo que pueden encararse son las siguientes:



### ¡No desperdices el agua!

#### Instructivo de uso

A lo largo de los años, se han creado varios manuales de mantenimiento en el área latinoamericana y del Caribe, que describen básicamente cómo deber realizarse reemplazos o pequeños arreglos en la escuela. La mayoría de estos manuales necesitarían un capítulo inicial sobre cómo procurar el correcto uso y operación del edificio que permita la extensión de su vida útil. Algunos puntos específicos que podrían ayudar al mejor uso de edificio escolar serían:

- **Control de acceso.** No permitir la entrada de animales, perros, gatos, gallinas, etc., dentro del perímetro de la escuela. Cuidar que, en caso de lluvia y barro, alumnos y maestros entren a la escuela con calzado limpio. Cuidar posibles conflictos entre circulación vehicular, estacionamientos y desplazamiento de alumnos.
- **Cuidado de puertas y ventanas.** Establecer una rutina de uso de ventanas que deben estar abiertas cuando son necesarias para ventilación, pero cerradas cuando hay que proteger la escuela de la lluvia y el polvo. Evitar al máximo el uso de cortinas de tela interiores que limitan la cantidad de luz, obligando al uso de luz artificial. Procurar que las puertas estén adecuadamente trabadas para evitar que se golpeen debido a fuertes corrientes de aire. Cuidar el manejo de llaves y llaves maestra para evitar la necesidad de cambiar cerraduras.
- **Limpieza.** Definir con exactitud cuáles son las expectativas y los procedimientos que deben adoptarse para mantener al edificio limpio. Deben transmitirse claramente al personal o a la compañía responsable de la limpieza y usarse para verificar y evaluar su trabajo.
- **Lubricación.** De todas las partes movibles, según los manuales de mantenimiento de los proveedores de equipo mecánico y otros.
- **Consumo eléctrico.** Evitar dejar luces, ventiladores u otros equipos encendidos cuando los espacios están desocupados. Apagar computadoras cuando no están en uso tanto en las áreas educativas como administrativas. Regular el uso del aire acondicionado procurando que, cuando no está en uso, no se acumule humedad o posible moho. Procurar que puertas y ventanas estén herméticamente cerradas cuando el aire acondicionado esté en uso.
- **Consumo de agua.** Evitar derroche de agua tanto en lavabos, inodoros, sistemas de riego, etc., supervisando constantemente el funcionamiento de las válvulas. Se puede también reducir el consumo de agua aplicando dispositivos de reducción del flujo. Regar áreas verdes en horario vespertino y, si es posible, por aspersión. No usar chorros de agua como reemplazo de escobas o cepillos para limpieza.

- **Reciclado.** Proveer los medios para la separación de los distintos componentes de la basura. Si es posible, usar los desechos orgánicos producidos en la escuela para fertilizar una huerta escolar. En ningún caso quemar la basura.

### Autoevaluación

Dentro del instructivo de uso, puede haber un capítulo en el que se presenta una lista de control, en la que se puede tildar periódicamente las rutinas de mantenimiento que han sido observadas. En caso de dudas, puede haber un número de teléfono o un sistema de mensajes a través de la Internet por el cual se puede brindar asistencia técnica en forma remota. Para ello, es conveniente que el operador de ese servicio tenga a la mano la documentación técnica de las escuelas de las escuelas incorporadas a la red, así como respuestas tipo programadas para problemas tipo.

### Liderazgo

Cuando los directores/as de escuela asumen un rol protagónico en el buen uso y la conservación del inmueble escolar, los resultados son altamente satisfactorios. Fundamentalmente, el director/a de la escuela debe entender que a él/ella se le ha confiado un bien público muy importante y una herramienta de trabajo que puede hacer su misión mucho más exitosa al frente de la escuela. Comisiones de alumnos, de padres y de miembros de la comunidad pueden tomar participación activa, fundamentalmente en el cuidado del establecimiento y en la detección temprana de los problemas. Si algún tipo de gestión fuera necesaria ante las autoridades del distrito escolar o autoridades superiores, el director/a de la escuela debe estar preparado para elevar y justificar convincentemente su caso con documentación gráfica y escrita.

### Material gráfico

Estratégicamente ubicado en los puntos neurálgicos, pueden colocarse recordatorios de acciones preventivas y de buen uso del edificio. De ser posible, es también altamente beneficioso medir y publicar los logros alcanzados en los ahorros de agua y energía.

Además, debe procurarse dar a la comunidad educativa un espacio predeterminado en las paredes de la escuela para que puedan expresarse de una manera controlada sin afear o dañar paredes y vidrios por uso inadecuado.

### Incentivos

Promover competencias o concursos entre las escuelas relacionados con su cuidado y mantenimiento: son formas de fomentar el sentido de pertenencia, el trabajo en equipo, propendiendo por una mejor preservación de la infraestructura escolar.

### Bodega

Es siempre altamente conveniente mantener en depósito un adecuado número de ítems consumibles que pueden ser requeridos en cualquier momento, para mantener los servicios escolares en funcionamiento. Por ejemplo: lámparas y tubos de luz, empaques para válvulas, elementos de limpieza, etc.

Los costos de estas actividades, por lo general, están cubiertos por las partidas que reciben las escuelas para su operación regular y, debido a su bajo costo, el financiamiento puede seguir los mismos canales ya establecidos. La rendición de cuentas no requiere mayores innovaciones tampoco y está bajo la responsabilidad del director/a de la escuela. Para aumentar la eficiencia de las partidas se debería:

- Hacer un estudio, por medio de muestreo, del destino exacto de estos fondos y detectar si sería necesario reforzarlos en algún área. Posiblemente, también deberían ser ajustados en relación a la antigüedad del edificio, su estado de conservación, condiciones de uso, etc.
- Programar acciones de sensibilización, motivación y capacitación de todos los miembros de la comunidad educativa.
- Preparar material colateral base para apoyar las acciones de capacitación.

Estas acciones se deberían realizar en el 100% las escuelas de la red. A mediano plazo, se van a

observar sensibles economías en el funcionamiento de la escuela, lo que va a compensar con creces los gastos realizados.

### Estrategias de mantenimiento de bajo costo y que ahorran dinero

De hecho, estas son las primeras que deben considerarse cuando se concibe el edificio escolar y a lo largo de toda su vida útil. Aunque son muy simples, requieren un cierto grado de estudios previos y planificación de las acciones. Las responsabilidades deben estar compartidas por los equipos de diseño, mantenimiento y los directores/as de las escuelas. Las más importantes son:

- **Inspecciones y limpieza.** Independientemente de que sean realizadas por personal propio o contratado externamente, los alcances de estos trabajos deben estar perfectamente definidos, y deben establecerse mecanismos de control para asegurar la calidad, oportunidad y eficiencia de los trabajos.
- **Medidores.** Todos los establecimientos educativos deben tener medidores individuales de electricidad, de agua y gas (si se cuenta con este servicio), en lugares accesibles para el personal de la escuela, para que periódicamente se pueda obtener información sobre el consumo. Esta información debe ser analizada, comparada con periodos anteriores con el doble propósito de buscar formas de ahorro y detectar fugas de energía o de agua que requieran atención inmediata.
- **Colectores solares para agua caliente.** A diferencia de los colectores para la generación de energía eléctrica, los calentadores solares han alcanzado un costo muy razonable que los hace muy competitivos con respecto a calentadores domésticos que usan energía eléctrica o gas. Su instalación en escuelas puede servir como herramienta de aprendizaje y puede tener un valor simbólico en las comunidades que, paulatinamente, pueden ver los beneficios de usar energías renovables en sus propias casas.
- **Luces de alta eficiencia.** En los últimos años, también se han hecho grandes progresos en este sentido, siendo los modelos más recientes de LED de mucho menor costo que anteriormente y de mayor duración que las lámparas incandescentes tradicionales.
- **Parasoles exteriores.** Cuando resulta imposible controlar la incidencia directa de los rayos solares sobre las ventanas, la solución técnicamente más correcta es la de colocar parasoles exteriores para provocar sombra. Si bien hay una pequeña incidencia en el costo total del edificio, se reduce la necesidad de cortinas interiores que son solo una solución temporaria, ya que se deterioran con mayor facilidad. Además, las cortinas interiores tiene la tendencia a mantenerse cerradas durante las horas de clase con el doble efecto negativo de impedir visuales al exterior y de generar gasto adicional de energía eléctrica, ya que en muchos casos obligan a tener las luces prendidas en horarios diurnos.
- **Aislaciones térmicas eficientes.** Tal vez no exactamente una estrategia de muy bajo costo inicial, pero sí de gran beneficio a lo largo de toda la vida útil del edificio. Mejorar las condiciones térmicas en el interior de los espacios colabora al confort de los usuarios, al mismo tiempo que ayuda a controlar los gastos operativos en cuanto a energía, mantenimiento, reparaciones, etc.
- **Clasificación y reciclaje de residuos sólidos.** La inversión inicial es bajísima y sus beneficios son de alto impacto dentro del ámbito escolar, y muy valiosos para la comunidad en general. En muchos casos, los materiales orgánicos reciclados pueden usarse con gran beneficio para soportar huertas escolares y comunitarias. En este caso, no hay un mayor ahorro en gastos operativos, pero sí un importante beneficio educativo.

- **Jardines terraza.** Consiste en cubrir los espacios planos encima del edificio escolar con distintas capas de agregados inertes, suelo fértil y vegetación. Deben incluirse sistemas de irrigación y drenaje. Su costo inicial puede ser relativamente alto con respecto a las cubiertas asfálticas tradicionales, pero a largo plazo tiene importantes repercusiones en cuanto a mejorar la aislación térmica de los techos, aumentar el confort y reducir la cantidad de energía necesaria para calefacción o refrigeración. Su mantenimiento es relativamente simple, ya que no requiere mayor atención que la de un techo terraza normal. Estos jardines terraza pueden ser también utilizados con propósitos educativos y de recreación, y pueden, de alguna manera, ayudar a reducir las dimensiones de los terrenos requeridos por las escuelas, que son tan costosos, especialmente, en zonas urbanas.

### Reparaciones menores

Las estrategias a adoptar para las reparaciones menores están condicionadas por el grado de información con que se cuenta sobre la condición de los edificios. Su necesidad y la periodicidad con que se realizan pueden ser minimizadas con un buen uso y cuidado de los edificios.

En caso de que se cuente con un inventario detallado de las necesidades de mantenimiento, los costos pueden obtenerse con un grado muy grande de precisión por medio de la solicitud de propuestas a distintos contratistas. Si algunas reparaciones menores son necesarias en escuelas cercanas entre sí, se pueden obtener precios más competitivos armando paquetes de trabajos por realizar.

Cuando no se cuenta con un inventario detallado, una cuantificación aproximada confiable puede obtenerse utilizando una metodología que consiste en la adopción de los siguientes pasos:

1. Tipificación de las acciones de mantenimiento menor que requeridas en un edificio escolar. Algunas de las más características son las siguientes:
  - Reparación parcial de techos.
  - Reparación de cielorrasos.
  - Reparación o sustitución de ventanas.
  - Reparación o sustitución de elementos sanitarios.
  - Reparación o sustitución de elementos eléctricos.
  - Reparación o sustitución de elementos de calefacción o refrigeración.
  - Reparación de revestimientos y pisos.
  - Retoques de pintura.
  - Reparación o sustitución de mobiliario y equipo.
  - Reparación o mejoramiento de jardinería.
  - Reparación de cerca perimetral.
2. Determinación de uno o más edificios que pueden considerarse “tipo” mediante la estimación de la media matemática de los edificios en una cierta región de estudio, considerando variables de estado de conservación, antigüedad y uso de la escuela.
3. Estimación de la periodicidad en que estas acciones de mantenimiento son necesarias para el edificio “tipo”.
4. Una vez que los edificios y las acciones están tipificadas, se puede determinar el costo anual de cada una de las acciones, las que son sumadas por edificio y multiplicadas por la cantidad de edificios que constituyen la jurisdicción, y dan una aproximación al costo total necesarios para reparaciones menores.

Después de las rutinas de mantenimiento, que tienen un bajo o no costo, las reparaciones menores son el segundo factor más importante en la prolongación de la vida útil de un edificio escolar. De no realizarse correctamente y a tiempo, pueden rápidamente degradar la condición del edificio y requerir luego acciones de mayor envergadura. Ejemplos típicos son

la pequeña filtración en la cubierta que no ha sido atendida a tiempo; al poco tiempo, se transforma en una gotera de mayor tamaño, que afecta cielorrasos, mobiliario, pisos y todo el funcionamiento escolar y la salubridad de los estudiantes.

Por lo general, reparaciones menores no implican cambios funcionales o de sistemas y las especificaciones originales del edificio se mantienen en la mayor medida posible. Es por eso que, al momento del diseño, es tan importante procurar que las especificaciones que se adopten incluyan el uso de materiales de larga duración y, al mismo tiempo, fácilmente obtenibles en los mercados locales.

Todas las acciones de mantenimiento y reparaciones, por menores que sean, deben estar registradas y coordinadas bajo la responsabilidad del director/a de la escuela, lo cual aplica a los trabajos realizados con fondos de la escuela o provenientes de donaciones de miembros de la comunidad educativa. Bajo ningún concepto, se dará permiso a miembros de la comunidad educativa para realizar trabajos en la escuela para los que no tienen entrenamiento adecuado o en los que pudiera haber algún tipo de peligro para la propiedad o las personas.

Si se asume que los edificios escolares han sido atendidos siguiendo rutinas preestablecidas de mantenimiento, las necesidades de financiamiento para reparaciones menores son predecibles con un alto grado de confiabilidad. Puede establecerse el monto que se prevé cada año en función del gasto del año anterior, al que se le debe aplicar un factor por aceleración de precios. Los montos también deberán ajustarse en función de las nuevas escuelas que se incorporen o se den de baja en el sistema, y las acciones de mantenimiento correctivo o renovaciones que se hayan realizado en el año anterior. Estas partidas de mantenimiento no deberían estar asociadas con la recaudación de ningún impuesto o algún otro factor aleatorio que, eventualmente, deje a algunas escuelas sin la atención que necesitan.

### **Mantenimiento correctivo, sustituciones, renovaciones**

Si por descuido, negligencia o destrucción intencionada del edificio escolar, el deterioro adquiere características mayores a las que se pueden atender con reparaciones menores, el siguiente paso es el de encarar acciones de mantenimiento correctivo. En este caso, la evaluación de la necesidad y la especificación de los trabajos por realizar requieren el concurso de personal técnico especializado. Como en los casos anteriores, el director/a de la escuela debe reportar el problema a la oficina de mantenimiento, que programará la realización de los trabajos necesarios en cada escuela de la red escolar. Muchas de estas acciones de mantenimiento correctivo se deben realizar durante el receso escolar o cerrando parte de la escuela al acceso de los alumnos, para lo cual se deberá diseñar un plan de contingencia según el impacto de la intervención.

Acciones típicas de mantenimiento correctivo pueden ser:

- Cambio total de techos, cielorrasos, revestimientos, pisos, etc.
- Reforzamiento estructural.
- Sustitución de letrinas.
- Sustitución de cámaras sépticas.
- Construcción de cisternas para coleccionar agua de lluvia.
- Ampliación o renovación total de baños.
- Reparación de paredes y pintura general.

Cuando se encaran renovaciones mayores, aunque sean en un sector de la escuela, debe revisarse todo el edificio escolar para verificar si han cambiado sus requerimientos funcionales o si son necesarios refuerzos estructurales, instalaciones mayores, etc. También deben realizarse estudios demográficos y de capacidad, para ver a qué presión de matrícula va a estar sometida la escuela en al menos los próximos 5 años. En caso de que sea necesario incrementar los espacios educativos, administrativos o de servicio, debe

aprovecharse la oportunidad para hacer una renovación total del edificio.

Las oficinas de mantenimiento pueden tener un registro de contratistas que trabajan en cada una de especialidades y mantener actualizadas sus calificaciones y precios unitarios. Deben compatibilizarse la administración y el financiamiento del mantenimiento correctivo, las sustituciones y las renovaciones con los fondos destinados a obra nueva, con el fin de asumir una primera prioridad. Todos los años, cuando se conoce la disponibilidad total de fondos, se debe preparar un listado de obras por realizar incluyendo en los primeros lugares todas las acciones de mantenimiento correctivo, sustituciones y renovaciones que no pueden postergarse para el año siguiente. Es una buena política de administración procurar la continuidad de prestación de servicio de las escuelas existentes antes de distraer fondos para la construcción de escuelas nuevas. La demanda insatisfecha de escuelas nuevas siempre puede mitigarse con la multiplicación de turnos, hacinamiento o reasignación funcional de espacios.

### Metodología de cuantificación

Las necesidades totales de mantenimiento son la sumatoria de las necesidades individuales de mantenimiento a lo largo de un periodo administrativo que, generalmente, es de un año. Se parte de la base de que todos los edificios de la red escolar necesitan algún tipo de acción de mantenimiento preventivo o correctivo.

El punto de partida es el conocimiento de la condición en que se encuentran los edificios escolares en el momento que se quiere hacer la estimación. Por lo general, los inventarios de infraestructura se realizan a lo largo de un cierto periodo de tiempo y la información relevada al principio del proceso debe ser actualizada al momento en que se realiza la cuantificación de monto.

Los edificios que requieren **mantenimiento correctivo, sustituciones o renovaciones** deben ser presupuestados individualmente en función de:

- El área que hay que tratar, por lo general, en términos de m<sup>2</sup> o unidades de equipo.
- El tipo de trabajo: reemplazo, demolición, construcción, etc.
- Costo unitario del trabajo expresado en \$/m<sup>2</sup> o unidad.
- Particularidades del proyecto: si se trata de área urbana, rural, terreno en pendiente, etc.

Los edificios que requieren **rutinas de mantenimiento o reparaciones menores** deben presupuestarse en función de las necesidades promediadas de los últimos 5 años en que se ha brindado mantenimiento apropiado al edificio. En caso de no contarse con esta información, la estimación puede basarse en lo que prescribe en el manual de mantenimiento entregado al finalizar la construcción o en el diálogo con el equipo que diseñó el edificio escolar.

Por lo general, los costos se desglosan en:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Supervisión.
- Administración del proyecto.

La forma de contratación de los trabajos influye significativamente sobre su costo. Por ejemplo, las compras masivas de materiales de limpieza y posterior distribución a las escuelas representan una alternativa más barata que comprar individualmente en los comercios locales. Un criterio similar aplica a todos los elementos que se repiten en varias escuelas, como por ejemplo la contratación de servicios impermeabilización de cubiertas, que pueden ser contratados sobre la base de un precio unitario previamente establecido y ajustado en función de las áreas a cubrir.

Con respecto a las estrategias que **ahorran dinero y de bajo costo**, puede decirse, en términos generales, que su costo no supera el 2% de costo inicial

de construcción y tampoco supera el 2% adicional de los gastos operativos. Los ahorros que pueden obtenerse no son menos del 5% y pueden llegar hasta el 30% de los gastos operativos o más, ya que en gran medida ayudan a posponer la necesidad de acciones correctivas altamente costosas. El cálculo detallado debe hacerse durante la etapa de diseño en función de una estimación del costo del ciclo de vida de cada uno de los elementos del sistema constructivo. Para los edificios existentes, la estimación de los costos debe hacerse considerando la variable del tiempo en que debe realizarse el servicio. Por ejemplo: cuando en aproximadamente 2 años llega el momento de reemplazar las lámparas eléctricas de baja calidad y alto consumo, estas pueden cambiarse por lámparas de mayor calidad y menor consumo.

### Fórmula para la cuantificación

En la medida en que las oficinas de mantenimiento van adquiriendo y registrando sus experiencias, es posible implementar métodos bastante precisos, aunque laboriosos, para la toma de decisiones. Por ejemplo, a continuación se muestra la fórmula comúnmente usada para calcular el ciclo de vida de materiales o componentes de construcción:

$$\text{Costo de ciclo de vida} = \frac{\text{Inicial} + \text{Operación} + \text{Sustituciones} + \text{Mantenimiento}}{\text{Años de uso}}$$

#### Factores de la fórmula:

El costo de **Operación** se refiere a los consumos necesarios para el correcto funcionamiento del edificio escolar. Por ejemplo, las lámparas eléctricas de bajo consumo tienen un costo inicial más alto, pero el costo (de operación) de la electricidad a lo largo de los años de uso es mucho más reducido y también duran más tiempo.

Se entiende por costo de **Sustituciones** el costo de reemplazar un cierto material o componente de la construcción en forma total o parcial. Por ejemplo, si en una ventana exterior de usan vidrios de bajo

impacto, la experiencia dice que esos vidrios tal vez tengan que ser reemplazados varias veces a lo largo de los años de uso del edificio, lo cual encarecerá el costo del total ciclo del vida.

Por costo de **Mantenimiento**, se entiende la sumatoria de las acciones preventivas y correctivas que son necesarias para el correcto funcionamiento de un determinado componente o material. En el caso, por ejemplo, de instalaciones sanitarias, las acciones preventivas consisten en inspecciones y limpiezas periódicas, así como las acciones correctivas son reparaciones ocasionales y sustituciones en caso de daños mayores.

Por lo general, se trata de utilizar materiales y elementos constructivos que tiene un periodo de vida útil dentro de un rango que se puede controlar con acciones de mantenimiento oportunas y adecuadas. En el estudio de nuevos modelos de diseño, el cálculo del ciclo de vida es particularmente importante, ya que permite estimar adecuadamente los bienes de capital necesarios, así como los gastos recurrentes planificando las acciones de mantenimiento en forma consecuente.

### Distribución del monto para mantenimiento

Los edificios escolares mal mantenidos ocasionan, fundamentalmente, dos grandes tipos de problemas asociados entre sí: seguridad / salubridad, por un lado, y dificultades en el uso, por el otro. En gran medida, resolviendo los primeros, los segundos encuentran soluciones alternativas aceptables. Es por ello que la atención prioritaria debe darse a la solución de los problemas que, potencialmente, ponen en peligro la integridad y la salud de los estudiantes y usuarios del edificio, independientemente de su ubicación geográfica, nivel educativo, antigüedad u otras consideraciones.

## Prioridades

El establecimiento de prioridades de atención tiene, por supuesto, un componente técnico y un componente estratégico que, en muchos casos, va más allá de las prioridades edilicias escolares y tiene que ver con estrategias de desarrollo regional o sectorial. En este caso, es posible concebir que las autoridades decidan dar atención prioritaria a, por ejemplo, aéreas urbanas de alta movilidad social, donde, además de dar apoyo al proceso educativo, se brindaría un beneficio a la consolidación y estabilidad de las comunidades, así como la mejora de sus condiciones sociales y económicas.

Desde el punto de vista estrictamente técnico, un modelo para establecer prioridades de atención, podría establecerse siguiendo el siguiente orden:

1. Acciones que ahorran dinero y son de bajo costo.
2. Acciones sin costo y de bajo costo.
3. Acciones para salvaguardar la seguridad de los ocupantes, sin protegerlos de desastres naturales.
4. Acciones para salvaguardar salubridad de los ocupantes, sin protegerlos de desastres naturales e incluyendo el funcionamiento de instalaciones eléctricas y sanitarias.
5. Acciones para asegurar la *impermeabilización* de la envolvente del edificio.
6. Acciones para asegurar la correcta aislación térmica del edificio.
7. Acciones para proveer los espacios necesarios para el aprendizaje del siglo XXI.
8. Acciones para salvaguardar la seguridad y salubridad de los ocupantes protegiéndolos de desastres naturales.

Ante situaciones en que dos edificios escolares requieren el mismo tipo de acciones, pero los fondos alcanzan solamente para uno, la prioridad más alta

debe ser asignada a la escuela con los mayores índices de ocupación y a la de más reciente construcción.

Una vez cuantificado el costo individual de cada una de estas acciones, podrá establecerse la necesidad o conveniencia de reorganizar o yuxtaponer algunas de ellas para mayor eficiencia administrativa, simplificación en el manejo de fondos y mejores resultados.

En cuanto a estrategia de trabajo, también pueden establecerse prioridades de atención en función del grado de participación comunitaria y su capacidad para generar recursos genuinos localmente. Otra estrategia de priorización podría tener en cuenta el beneficio económico y operativo de acciones tipificadas que incluyan un gran número de escuelas en vez de acciones puntuales, edificio por edificio.

Eventualmente, una prioridad más alta debería asignarse a las acciones de mantenimiento que favorecen a la mayor cantidad de alumnos, para lo cual se puede establecer un índice de cobertura utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de cobertura} = \frac{\text{Matrícula} / \text{Capacidad}}{\text{Costo de reparaciones}}$$

Este cálculo también permite asignar, dividiendo la **matrícula** sobre la **capacidad**, la más alta prioridad a las escuelas cuyos espacios están mejor utilizados o en condiciones de hacinamiento.

Una de las decisiones más difíciles con las que se enfrentan las oficinas de mantenimiento es la determinación del punto de inflexión más allá del cual resulta antieconómico gastar en el mantenimiento de un edificio que ha llegado al final de su vida útil. Para facilitar este proceso de decisión, se pueden establecer índices por edificio usando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice reemplazo} = \frac{\text{Costo de corrección de deficiencias}}{\text{Costo de reemplazo}}$$

Por lo general, cuando el **índice de reemplazo** supera el 50% se considera que ese particular edificio debería ser incluido en un programa de sustituciones y retirado de los programas de mantenimiento, siempre y cuando reúna las condiciones necesarias para una operación saludable y segura. La aplicación de esta fórmula es particularmente útil cuando se quiere asignar prioridades de reemplazo a un grupo de escuelas que están en condiciones similares de deterioro.

### Un modelo alternativo

De confirmarse la voluntad de los países de tener edificios educativos adecuados a las necesidades del aprendizaje en el siglo XXI, nos estaríamos enfrentando a una oportunidad sin precedentes en la región: llevar la infraestructura educativa a un nivel que puede eficazmente prestar el servicio que se requiere de ella, de una manera económica y sostenible. Una nueva política podrá definirse privilegiando inversiones de largo plazo en lo educativo y, por consiguiente, en lo que respecta a la planta física.

Como consecuencia de esta nueva política, tres programas de trabajo muy bien coordinados podrían surgir como necesarios para enfrentar el desafío de las construcciones escolares y son los siguientes:

- Programa **mejoramiento de los sistemas técnico-administrativos** para enfrentar el problema de mantenimiento. Esta tarea, que debe ser liderada por los gobiernos nacionales, incluye todo el rango de niveles jurisdiccionales que tienen o pueden tener injerencia no solamente en el mantenimiento, sino también en el planeamiento, el diseño y la construcción de escuelas.
- Programa **repuesta en valor** de todos los edificios escolares que no están en un programa de sustitución. Esta tarea es de gran envergadura y debe ser programada en el tiempo, pero en un horizonte de planeamiento que no exceda los 5 años.

- Programa **sustitución** de los edificios escolares que hayan llegado al final de su vida útil, y necesiten ser reemplazados, de manera que cumplan con todos los requisitos de las escuelas para el aprendizaje del siglo XXI.

El mantenimiento de los edificios tiene exigencias que no pueden postergarse, a riesgo de graves problemas mayores. Los niveles de gasto de mantenimiento tienen que estar todos los años al nivel de los requerimientos y no es posible privilegiar escuelas de un nivel educativo en detrimento de otro nivel educativo, escuelas rurales en perjuicio de escuelas urbanas o viceversa. Las escuelas antiguas o en mal estado necesitan atención, así como también la necesitan las recién construidas; las grandes necesitan el mismo cuidado que las chicas. Por consiguiente, es altamente riesgoso y no deseable establecer prioridades de atención usando estos parámetros.

### Distribución por tipo de acción

El grado de complejidad de las acciones de mantenimiento dicta qué jurisdicciones pueden tomar la responsabilidad de la planificación, la ejecución y la financiación de los trabajos de mantenimiento. En síntesis, y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, estas son las variables a considerar:

- **Rutinas de mantenimiento y reparaciones menores.** Son totalmente responsabilidad de cada centro escolar. Se realizan bajo la supervisión del director/a de la escuela, en base a un calendario preestablecido y con los mismos fondos que se usan para la administración escolar. Los resultados de las inspecciones y los trabajos de mantenimiento realizados deben ser reportados a través de un sitio en la Internet a la oficina central de mantenimiento, que puede, ocasionalmente, atender alguna consulta técnica. Deben seguirse las mismas rutinas y elevarse los mismos reportes en caso de que el servicio de limpieza, mantenimiento y reparaciones menores se contrate con un proveedor externo al servicio escolar.

- **Mantenimiento correctivo, sustituciones o renovaciones.** Estos trabajos requieren un proceso competitivo para la asignación de los proyectos y una supervisión técnica calificada, que debe estar centralizada al mismo nivel que se centraliza la base de datos sobre infraestructura física y la asignación de los recursos financieros.

Tanto los trabajos grandes como los pequeños, independientemente de la jurisdicción que los realice, deben concebirse y ejecutarse bajo las mismas normas técnicas de calidad y deben estar íntimamente coordinados con la estrategia que se adopte para el diseño de las construcciones escolares.

### Fuentes de financiamiento

Para que sea sostenible, el mantenimiento de los edificios escolares debe realizarse siempre con fondos propios del país, ya sean provenientes del gobierno central, provincias, municipios u otras fuentes. Sin embargo, existe en estos momentos una gran oportunidad para organizaciones crediticias y donantes internacionales de colaborar en la repuesta en valor de los edificios existentes, lo que es una condición esencial para que, a partir de entonces, las acciones de mantenimiento se minimicen y puedan hacerse en forma más efectiva.

Si, eventualmente, las fuentes de crédito externo o donantes estuvieran interesados en atender una parte de todo el problema, los trabajos deben estar muy bien coordinados a nivel central, utilizando los mismos procedimientos técnicos. Una vez terminados los trabajos de revaloración edilicia, toda la documentación debe pasar a las jurisdicciones que van a ocuparse de ahí en más de las acciones de mantenimiento.

Si se decidiera la compra de mobiliario o equipo con financiamiento externo, es conveniente asegurarse de que los proveedores tienen un representante de larga data en el país con la capacidad de dar servicio relacionado con los elementos que se compran.

### Conclusión

El buen uso, la conservación y el mantenimiento de los edificios escolares es el próximo gran desafío, del que, en gran medida, todavía no hay plena conciencia en los países de América Latina y el Caribe. La situación es grave y la tendencia apunta a un mayor agravamiento si no se toma un compromiso serio para proteger y mejorar lo que se tiene y costó tanto esfuerzo construir. Los problemas de mantenimiento se originan en el mal planeamiento, el mal diseño y la mala construcción de los edificios escolares y se agravan por la displicencia, negligencia y hasta alevosía de algunos usuarios que no alcanzan a ver que un edificio escolar seguro, confortable y apropiado a la actividad educativa puede reportar grandes beneficios a alumnos, a maestros y a toda la comunidad.

Se debe insistir en fomentar la cultura del mantenimiento preventivo, que disminuye las intervenciones de carácter correctivo que demandan considerables recursos y generan un mayor impacto sobre la escuela.

Las soluciones son técnicamente simples y de relativamente bajo costo. No obstante, un gran esfuerzo altamente coordinado y efectivo va a tener que ser puesto en marcha a la brevedad, para no solo revertir la situación actual, sino poder llegar a un modus operandi en el que el mantenimiento sea una simple rutina y los edificios escolares puedan prestar un servicio eficaz como soporte fundamental a la tarea educativa.





[www.iadb.org/education](http://www.iadb.org/education)  
<http://blogs.iadb.org/education/>  
[education@iadb.org](mailto:education@iadb.org)