



# Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI

*Nota 6.  
Normas y costos de la  
infraestructura escolar*

Andrea Bardone y Carlos Gargiulo

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**

Bardone, Andrea

Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI: nota 6. Normas y costos / Andrea Bardone, Carlos Gargiulo.  
p. cm.

1. Knowledge and learning—Latin America. 2. Education—Standards. 3. Education—Finance. I. Gargiulo, Carlos. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación. III. Título.

*Fotografía de la tapa:* Escuela Tarapacá, Tarapacá, Chile

*Fuente:* Ministerio de Educación de Chile

# Normas y costos de la infraestructura escolar

## Introducción

Por regla general, los sistemas educativos de la región cuentan con un parque edilicio disímil, con edificios que en muchos casos datan del siglo XIX, o que han respondido a diversas corrientes arquitectónicas, pedagógicas y, por qué no, políticas, y que, con mayor o menor éxito, se han ido adaptando a los requerimientos actuales. Paralelamente, la inversión de los últimos años ha favorecido la aparición de edificios modernos con mayor confort y más adecuados a los cambios operados en los procesos de enseñanza aprendizaje, la inclusión del uso de la tecnología y la informática, la accesibilidad, la participación de la comunidad, etc.

Este contexto ha propiciado en la región la discusión, el análisis y el enunciado de las condiciones físicas, ambientales y de confort que las escuelas deberían tener a fin de proveer un entorno más apropiado, estimulante, seguro, sustentable y saludable que propendiera a mejorar el desempeño y la permanencia, y a disminuir los actos de violencia entre estudiantes.

Se recopilaron las normas y regulaciones que condicionan los espacios escolares y sus respectivas dimensiones y los costos de construcción en los

países de la región<sup>1</sup>, a fin de posibilitar una comparación entre las normas de cada país y con aquellas de países más desarrollados. Esto permitirá analizar dichas normas vis a vis con los avances pedagógicos, los cambios tecnológicos, la respuesta a cambios climáticos y la conservación de la energía. En el futuro, se podrá crear un repositorio de información que pueda ser actualizado periódicamente para tener información al día sobre los cambios en estas normas y regulaciones.

Con esta información, se espera comprender el panorama general regional, el estado de avance en la resolución a los problemas del diseño y la producción de espacios escolares. Para ello se discutió y consensó el ordenamiento y la agrupación de las unidades funcionales escolares a fin de que todos los países reporten sobre un mismo esquema organizativo.

El programa arquitectónico de la escuela se analizó utilizando el concepto de “procesos” entendido como “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que, al interactuar, transforman elementos

---

1. Los países signatarios de esta primera fase fueron, en orden alfabético: Argentina, Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Paraguay, República Dominicana, y Trinidad y Tobago, con la adición de Panamá hacia el final de ella. Todos ellos fueron analizados menos Paraguay y Trinidad y Tobago.

de entrada y los convierten en resultados”<sup>2</sup>. Se consideraron los siguientes grupos: procesos centrales y procesos de apoyo. Los primeros corresponden a procesos pedagógicos y curriculares. Los procesos de apoyo incluyen extensión, complementarios, abastecimiento y procesamiento, y conducción y administración. A su vez cada proceso se desagregó en funciones y éstas en espacios. Así, el proceso Central ó pedagógico y curricular se desagregó en las funciones de (i) formación general; (ii) ciencia y tecnología; (iii) recursos de aprendizaje; y (iv) artes. A estas funciones les correspondieron los siguientes espacios, aulas, laboratorios, centros de recursos de aprendizaje y talleres respectivamente. Los espacios mencionados dieron lugar a otra desagregación en unidades funcionales o locales: al aula le correspondió el local aula; a los laboratorios le correspondió el lab de ciencias, multimedia y computación; a los talleres: la sala de música y la de artes. (Ver Tabla 1: Matriz de análisis).

Este ordenamiento sirvió para diseñar una matriz donde volcar los datos extraídos de las normativas, las leyes o los reglamentos vigentes para el diseño y construcción de escuelas en los países involucrados. El modelo desarrollado fue completado por el equipo técnico<sup>3</sup> en sucesivos talleres. A fin de lograr homogeneidad de criterios y obtener datos comparables, se acordó utilizar la información de una escuela primaria tipo de doce aulas de una antigüedad no mayor a cinco años, la que resultó ser el modelo más generalizado. Los datos de esta matriz se utilizarían más adelante con la intención de realizar una auditoría ambiental en escuelas de similares características para establecer la eficiencia o no de la materialidad del edificio, como así también la orientación, el consumo energético y la valoración de los usuarios sobre el confort. A los efectos de esta síntesis, se analizarán los aspectos más representativos: el entorno, el edificio y los procesos pedagógicos centrales.

2. Finch Stoner, J. et al. *Administración*, Ciudad de México, Pearson Education, 1996.

3. Equipo técnico conformado por un representante de cada país involucrado en la CT-BPR.

## Resultados encontrados y análisis

La primera hipótesis se refirió a la existencia o no de normas de cumplimiento obligatorio para todos los criterios relevados por la matriz.

Se destacará en este artículo que las exigencias para seguridad contra incendio, sismos, huracanes, materiales y accesibilidad, en la mayoría de los casos, se encuentran respaldadas por leyes o reglamentos que alcanzan a todos los edificios, no solo los escolares, pero que los ministerios de educación o las áreas responsables de la infraestructura citan en sus recomendaciones para las instituciones educativas. Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica y República Dominicana registraron información en todos los casos de cumplimiento obligatorio. El resto de los países no registraron esa información.

Entre los requerimientos obligatorios, se comenzó con aquellos relacionados con las características de seguridad del entorno inmediato a la localización de los edificios escolares. Para ello, se consideró el tamaño mínimo exigido para los terrenos, la situación de riesgo del entorno (topografía, orientación, cercanía de industrias, autopistas, etc.), la prevención de desastres naturales (sismos, corrimientos de suelo, inundaciones) y la accesibilidad al predio. En cuanto al propio edificio escolar, se relevaron las normas para condiciones de seguridad contra incendios y accidentes, el sistema constructivo, la altura máxima recomendada, los medios de evacuación en emergencias y el acceso interno (rampas, ascensores, etc.).

A continuación, se verificó la presencia o no de todas las unidades funcionales. Para esto, cada país revisó su escuela modelo y cotejó, a su vez, las normativas vigentes a fin de constatar la existencia de criterios o recomendaciones para cada una de los componentes, así como también el organismo emisor. En caso afirmativo, se registró la superficie total del local, la superficie por alumno, las condiciones de confort térmico, acústico y lumínico, además de las renovaciones de aire por hora recomendadas.

TABLA 1.

## Matriz de análisis — Clasificación de las unidades funcionales

Procesos		Función	Espacios	Unidad funcional/local	
Centrales	Pedagógicos/curriculares	Formación general	Aula	Aula	
		Ciencia y tecnología	Laboratorios	Laboratorio de ciencias	
				Laboratorio multimedia	
				Laboratorio de computación	
Recursos de aprendizaje	Centro de recursos de aprendizaje	Box de informática			
Artes	Talleres	Biblioteca			
		Sala de música			
De apoyo	Extensión	Física	Deportes	Playón deportivo descubierto	
				Playón deportivo cubierto	
		Comunitaria y funcional	Expansiones recreativas	Patios abiertos	
				Patios cubiertos	
				Galerías/corredores	
				Jardines superficies parquizadas	
		Salud psicofísica	Actividades comunitarias y extrahorarias	Salon de usos múltiples	
				Taller de tea tro	
		Clases de apoyo	Espacio de apoyo	Taller multipropósito	
				Oficina de psicopedagogía	
De apoyo	Complementarios	Seguridad de la información	Psicopedagógica	Sala de primeros auxilios	
			Enfermería	Aula pequeña (10 alumnos)	
		Manejo de riesgo	Espacios exteriores	Control de accesos e información	Sala de portería
				Alojamientos	Vivienda portero
		Comunicación	Telefonía	Comunicación	Cerramiento
				Sistemas de información	Central telefónica
		Transporte	Estacionamiento vehículos	Transporte	Sala de servidores
				Transporte libros y computador	Estacionamiento cubierto/descubierto
		Limpieza	Higiene personal	Limpieza	Estacionamiento carros
				Espera de publico	Sala de limpieza y guardado
		Confort	Servicios sanitarios	Reunión profesores	Espera general
					Sanitarios docentes administrativos
					Sanitarios visitas
					Sanitarios colectivos
					Sanitarios especiales (discapacitado)
					Sanitarios personal auxiliar cocina
Sanitarios personal auxiliar general					
Reunión alumnos	Sala de profesores				
Almuerzo/cena	Oficina de monitores				
Despacho de bebidas y colaciones	Centro de estudiantes				
Conservación	Reparación	Control	Comedor		
			Quiosco		
			Cafetería		
			Taller de mantenimiento		
			Sala de máquinas		

(continuo)

TABLA 1.  
Continúa

Procesos		Función	Espacios	Unidad funcional/local
De apoyo	Abastecimiento y procesamiento	Almacenamiento	Alimentos	Depósito
			Depósito general	Depósito
			Insumos didácticos	Depósito
			Agua	Extractores
				Tanques y cisternas de agua
				Bebedores de agua potable
			Gas / combustibles	Depósito
			Energía	Generadores
	Depósito de baterías			
	Tratamiento de efluentes	Planta o fosa de tratamiento		
	Tratamiento de desechos	Cuarto de contenedores de basura general		
		Cuarto de contenedores de basura clasificada		
	Procesamiento	Alimentos	Cocina	
Cafetería de docentes				
Conducción administración	Conducción	Oficinas	Oficina de dirección	
			Oficina sub dirección	
			Secretaría	
Administración	Administración	Espacios administrativos	Oficina de administración	

Todos los países asentaron información en esta parte de la matriz, donde se encontraron algunas diferencias que se analizan a continuación. Una primera aproximación a lo observado para los procesos pedagógicos centrales evidencia la composición que las escuelas de los países analizados tienen para el nivel primario. Existen estudios que indican que hay una relación positiva entre los resultados académicos de alumnos del nivel primario en las pruebas SERCE de 2006 y la presencia de biblioteca, laboratorio de ciencias, salas de computación, salas arte y música indican una relación positiva entre la existencia de estos recursos en la escuela, por lo que resultó relevante recomendar la existencia de estos espacios como requisito obligatorio en las normas y estándares de los países participantes. (Ver Tabla 2).

Así, excluyendo el aula que será estudiada en un apartado especial, nueve de los diez países incluyeron

la biblioteca entre los recursos físicos obligatorios para la educación primaria. La siguiente unidad funcional de preferencia fue el laboratorio de computación seleccionado por siete de los diez países, aunque si consideramos el laboratorio multimedia como un recurso que facilita actividades afines a las TIC (los casos de Argentina y Chile), el número de países aumenta a nueve. Vale la pena destacar que tanto Honduras como Jamaica requieren de ambas unidades funcionales. En cuanto a Colombia, debido a decisiones derivadas del modelo educativo, incluyen un laboratorio no exclusivo que se comparte con el nivel secundario, por lo que no incluyen este local: son laboratorios de usos múltiples en el que pueden llevarse a cabo clases de biología, física y química, según el nivel. El espacio identificado como box de informática no fue seleccionado por ninguno de los países, estimándose tal vez que resulta un recurso obsoleto, habida cuenta de las innovaciones en

TABLA 2.

## Unidades funcionales pedagógicas/curriculares

	Argentina	Barbados	Chile	Colombia	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Jamaica	México	República Dominicana
Aula	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Laboratorio de ciencias	*	*				*	*	*		
Laboratorio multimedia	*		*				*	*		
Laboratorio de computación		*			*	*	*	*	*	*
Box de informática										
Biblioteca	*	*	*	*		*	*	*	*	*
Sala der música	*	*								
Sala de artes	*	*								

cuanto a Wi-Fi, *laptops* y *netbooks* que se han incorporado a la enseñanza.

El laboratorio de ciencias registró cinco elecciones. Las salas de música y salas de artes solamente fueron reconocidas por dos países: Barbados y Argentina, con la salvedad que este último no las requiere de manera excluyente, ya que a los efectos prácticos ambas actividades se realizan en los salones de usos múltiples, una solución que es la más usual. La Tabla 2, muestra las elecciones realizadas por los países.

En cuanto a las aulas, se analizan en este capítulo dos aspectos: el número de alumnos por clase y la superficie que por alumno se establece para su dimensionamiento. Mucho se ha discutido respecto a la correlación entre el tamaño y la ocupación de las aulas y el desempeño de los alumnos. Por un lado, investigaciones como la S.T.A.R.<sup>4</sup> revelaron mejores resultados sobre evaluaciones estandarizadas de

matemática y lectura en niños de clases de entre 13 a 17 estudiantes en contraposición con aquellos que estaban en grupos de entre 22 y 25 alumnos. Además, entrevistas realizadas a docentes de estos grupos reducidos señalan<sup>5</sup> una mejora en la calidad de la enseñanza y el uso de los recursos didácticos. Por otro lado, Finlandia, con sus ya conocidos logros en los estudios PISA del 2000 y 2003, se encuentra entre los países con menor número de alumnos por aula (según la norma, no deben exceder los 25, aunque normalmente hay menos de 20 por aula), reforzado esto con una gran superficie disponible por alumno, que para el caso del nuevo edificio de la escuela de Joensuu<sup>6</sup> se utilizan unos 65 m<sup>2</sup> por aula. Desde otro enfoque, existen incluso organizaciones sociales como Class Size Matters<sup>7</sup> que abogan por la reducción del número de alumnos en las aulas (en Nueva York), para lo cual, citan numerosos estudios y ejemplos de otros estados y regulaciones al respecto.

4. Tennessee's Student Teacher Achievement Ratio (STAR) experiment. En Krueger, A.B., & Whitmore, D. (2001). "The Effect of Attending a Small Class in the Early Grades on College Test-Taking and Middle School Test Results: Evidence from Project STAR". *Economic Journal*, 111, 1-28:

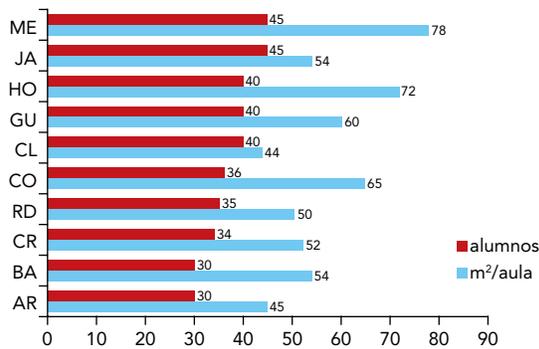
Mosteller, Frederick (1995). "The Tennessee Study of Class Size in the Early School Grades. *The Future of Children*", (2), 113-127.

5. Diane Whitmore Schanzenbach, *Does class size matter?* Northwestern University National Education Policy Center School of Education, University of Colorado Boulder, Febrero de 2014.

6. Citado por: Paul Robert "L'éducation en Finlande : les secrets d'une étonnante réussite".

7. <http://www.classsizematters.org>.

GRÁFICA 1.  
m<sup>2</sup>/aula y número de estudiantes/aula

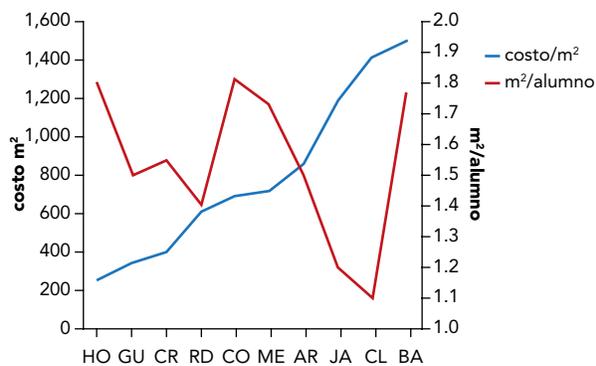


### Áreas centrales o de procesos pedagógico-culturales

Esta área comprende los espacios funcionales más importantes para el aprendizaje: el aula, los laboratorios (ciencias y cómputos), los centros de recursos de aprendizaje (biblioteca) y los talleres de arte y música. (Ver Tablas 1 y 2).

Del análisis de la matriz, se observa que ningún país alberga en sus aulas menos de 30 alumnos, un número definitivamente alto si consideramos las recomendaciones citadas más arriba. Las normativas de Argentina y Barbados recomiendan esa cantidad como máximo, aunque la superficie por alumnos para el primer caso es de 1,5m<sup>2</sup>/alumno y la superficie final del aula de 45 m<sup>2</sup>. Para Barbados, es 1,77 m<sup>2</sup>/alumno y una superficie total de aula de 54 m<sup>2</sup>, lo cual aumenta

GRÁFICA 2.  
Costo/m<sup>2</sup> vs. m<sup>2</sup>/alumno



el confort y las posibilidades que da el espacio para hacer diferentes armados del equipamiento o dinámicas grupales de trabajo. En la siguiente franja, con 34,35 y 36 alumnos por aula se encuentran Costa Rica, República Dominicana y Colombia respectivamente y una superficie que fluctúa entre 52m<sup>2</sup> para el primero, 50 m<sup>2</sup> para el segundo y 65 m<sup>2</sup> para el tercero. Ver Gráfica 1.

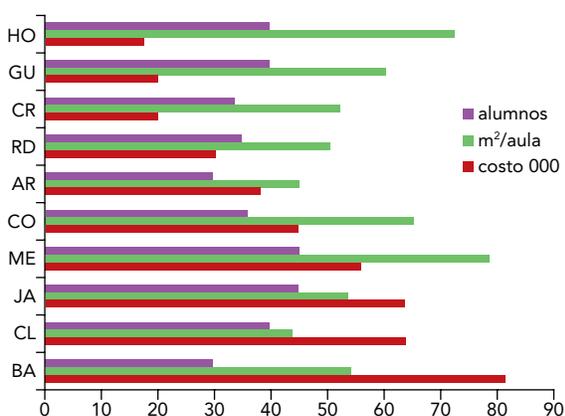
Un grupo de tres países (Chile, Guatemala y Honduras) consigna unos 40 alumnos por aula. En cuanto a superficie, Chile es el país con menor superficie por aula con 44 m<sup>2</sup>; con el mismo número de alumnos, Guatemala ofrece 60 m<sup>2</sup> y Honduras 72 m<sup>2</sup>.

Finalmente, se encuentran Jamaica y México con 45 alumnos por aula. El primero con apenas 1,2 m<sup>2</sup>/alumno, da una superficie de 54 m<sup>2</sup> por aula, mientras que México, para la misma cantidad de alumnos, propone unos generosos 78 m<sup>2</sup>/aula.

En la Gráfica 2, los países están ordenados por orden creciente de costo por m<sup>2</sup> de aula. Honduras, Guatemala y Costa Rica tienen los menores costos unitarios y, conjuntamente con República Dominicana, Colombia y México, son los países con costos por debajo del promedio (US\$795/m<sup>2</sup>). Argentina se sitúa en el promedio, seguida por Jamaica, Chile y Barbados con los costos unitarios más altos los cuales superan los US\$1.200/m<sup>2</sup>.

En cuanto a los m<sup>2</sup>/alumno, si bien tienen una tendencia opuesta a los costos, el coeficiente de correlación es de solo R<sup>2</sup>=-0,39, debido a tres *outliers*: son Colombia, Barbados y México, que tienen muchos m<sup>2</sup>/alumno en proporción con sus costos unitarios de construcción. La superficie por alumno oscila entre unos 1,80 m<sup>2</sup>/alumno, para Colombia, Honduras y Barbados, a 1,73, para México. Guatemala, Costa Rica y Argentina tienen valores cercanos al promedio (1,54 m<sup>2</sup>/alumno). Los países con menor superficie de aula por estudiante son Jamaica y Chile con 1,2 y 1,1 m<sup>2</sup>/alumno, respectivamente. Esto puede derivar en recintos donde prima el sistema de enseñanza frontal con pocas posibilidades de trabajos grupales, con

GRÁFICA 3.  
Costo de un aula US\$ [1.000]



escasa o nula incorporación de materiales didácticos o generación de procesos de enseñanza dinámicos.

En la Gráfica 3, se observan los costos por aula para los diferentes países en valores crecientes, expresados en miles de dólares. Honduras tiene el menor costo por aula a pesar de estar entre las más espaciaosas. En este caso, el acabado es más precario que en los otros países, por lo cual, quizás se justificaría recomendar un tamaño menor pero con mayor calidad en la construcción. En el otro extremo, está Barbados con el costo más alto por aula y el menor número de alumnos. La recomendación en este caso sería buscar abaratar los costos de construcción o reducir el tamaño de las aulas hasta llegar a valores próximos al promedio (1,54 m²/alumno). Chile y Jamaica tienen también costos de construcción relativamente altos, acompañados por las relaciones más bajas de superficie construida por estudiante.

### Área de apoyo: extensión

Los procesos de apoyo, como se indica en la Gráfica 1, comprenden las áreas de extensión, complementarias, de abastecimiento y procesamiento, y de conducción y administración.

A continuación, se analizarán las unidades funcionales que componen los procesos de apoyo en su

apartado de extensión, que se refieren a espacios que dan soporte a las actividades pedagógicas:

- Playón deportivo cubierto y descubierta
- Patios abiertos y cubiertos, galerías, corredores y jardines
- Salón de usos múltiples, taller de teatro y multipropósito
- Oficina de la psicopedagoga
- Sala de primeros auxilios
- Aula de clases de apoyo

Para la función física, cuyo destino es la actividad deportiva y de recreación, es notorio que el playón deportivo descubierta es una variante obligada para ocho de los diez países, siendo el playón deportivo cubierto un requisito de solamente dos de los países (Costa Rica y Guatemala). Solamente Argentina no cuenta con ninguno de estos dos tipos de espacios. Esto se debe a que, mayormente, el salón de usos múltiples tiene la medida de las canchas de básquet o vóley y se utiliza para este fin. Es importante mencionar que el alto costo de estos locales, derivados de su dimensión, impulsa a buscar un cronograma de actividades apropiado que permita una alta rotación y el aprovechamiento continuo del espacio.

Las actividades recreativas, cubiertas en diferentes formatos por todos los países, también se encuentran comprendidas dentro la función física. Los patios abiertos fueron seleccionados por ocho de los países, a excepción de Barbados y Colombia, que, sin embargo, consideran la existencia de superficies parquizadas y jardines. Este último ítem fue seleccionado por siete de los diez países. Los patios cubiertos cuentan con la adhesión de tres países (Barbados, Chile y Jamaica); mientras que las galerías y corredores con cinco de ellos (Argentina, Barbados, Colombia, Costa Rica y Honduras).

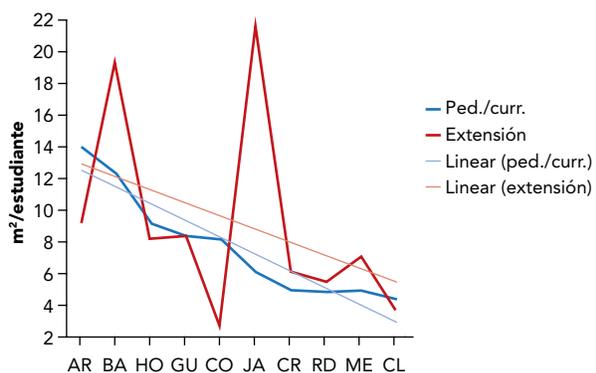
Dentro de la función comunitaria, encontramos los espacios de actividades comunitarias y extrahorarias, compuestos por las unidades funcionales/locales: salón de usos múltiples, taller de teatro y taller

multipropósito. Solamente Costa Rica no considera obligatoria la existencia de ninguno de los locales mencionados. El más seleccionado es el salón de usos múltiples, en parte, como mencionáramos más arriba, por su flexibilidad y sus posibilidades de aprovechamiento (solo no lo requieren Chile y Costa Rica). El taller multipropósito fue seleccionado por cuatro países (Argentina, Chile, Honduras, Jamaica), y su utilidad se centra en las actividades de la extensión de la jornada que se implementan para el nivel primario. El taller de teatro no contó con la existencia de espacio excluyente para ninguno de los países.

Respecto a los espacios destinados a la función de salud psicofísica, la oficina para psicopedagogía contó con seis elecciones, mientras que la sala de primeros auxilios/enfermería con cuatro. Solo Colombia y Jamaica exigen ambas, mientras que Barbados y México no las requieren.

En la función de clases de apoyo, el aula pequeña para grupos reducidos, ya sea para atender alumnos rezagados o brindar clases aceleradas, solamente fue mencionada por Barbados, aunque en otros países, como Costa Rica, existe un programa para dar apoyo a grupos pequeños una vez terminado el horario habitual.

**GRÁFICA 4.**  
**Área por estudiante en procesos pedagógicos/ curriculares vs. extensión**



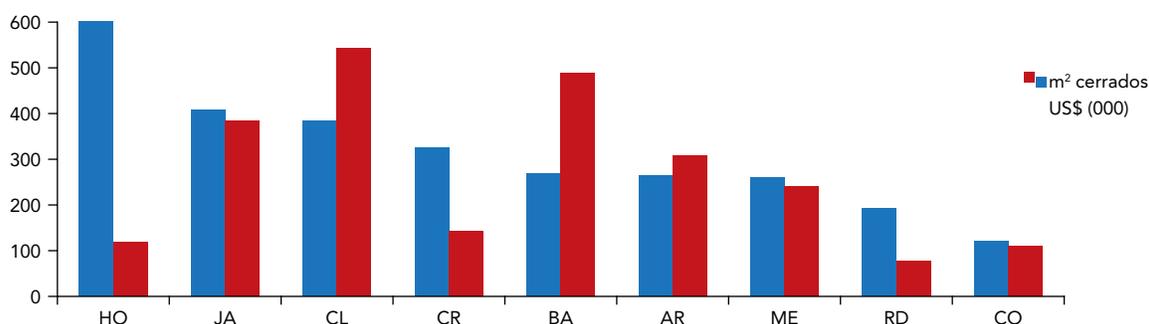
En conclusión, en mayor o menor medida, se observa un interés en los países por la existencia de espacios abiertos, para realizar actividades deportivas o de expansión. En aquellos con climas más benignos, las superficies afectadas son realmente grandes, una sorpresa grata si tenemos en cuenta la importancia que, tanto para la salud como para las relaciones en general, tienen estas actividades. Es notorio también que las islas de Barbados y Jamaica, a pesar de su reducido espacio territorial, son las que dejan mayor superficie descubierta.

El promedio de superficie en metros cuadrados por estudiante para procesos pedagógicos y curriculares (aula, laboratorios, biblioteca, salas de música y arte) es de 7,77 m<sup>2</sup>/estudiante; el promedio de las áreas de extensión antes mencionada es un poco mayor para los diez países, de 9,22 m<sup>2</sup>/estudiante. En la Gráfica 4, los países están ordenados por valores decrecientes de procesos pedagógicos/ curriculares.

Se observan claramente dos picos en la suma de los espacios de extensión: el más grande para Jamaica y el segundo para Barbados. Colombia es el país con menor superficie de extensión. Esto puede deberse a que ese país ha optado por poner en el mismo terreno educación básica y secundaria, lo que hace muy difícil separar las áreas por nivel educativo.

La razón por la que Argentina tiene más área por estudiante en los espacios pedagógicos es que se considera obligatorio disponer de laboratorio de ciencias y multimedia, más biblioteca, sala de música y sala de artes. En el extremo de menor superficie por estudiante dedicada a los procesos pedagógicos están Colombia, Costa Rica, República Dominicana y Chile. Este último incluye laboratorio multimedia y biblioteca pero alojan 40 alumnos por grado contra 30 de Argentina. Por su parte, México considera laboratorio de computación y biblioteca, además de las aulas, pero lo reparte en 45 estudiantes por grado, por lo que la relación m<sup>2</sup>/estudiante se hace menor.

GRÁFICA 5.  
m<sup>2</sup> cerrados y costo de espacios funcionales de confort



### Área de apoyo: complementaria y de confort

La función de confort es aquella que abarca espacios funcionales como: (i) sala de espera al público; (ii) servicios sanitarios en sus diferentes tipos; (iii) sala de reunión de maestros; (iv) oficina de monitores; (v) centro de estudiantes; (vi) comedor; y (vii) quiosco de despacho de bebidas y colaciones.

Nuevamente se observa que Chile, Barbados y Jamaica, seguidos por Argentina y México, son los que más gastan en unidades funcionales de confort (Gráfica 5). En términos de m<sup>2</sup> construidos, en esta área nuevamente se destaca Honduras, superando a todos los otros en su dimensionamiento y con muy bajos costos de construcción; le siguen Jamaica, Chile y Costa Rica con superficies entre 300 y 400 m<sup>2</sup> cerrados. Con superficies muy similares, cercanas a los 250 m<sup>2</sup>, están Barbados, Argentina y México y, finalmente, República Dominicana y Colombia con superficies entre 100 y 200 m<sup>2</sup>.

Sólo Costa Rica cuenta con una sala de espera general al público (Tabla 3). Las unidades funcionales dentro del espacio de sanitarios incluye sanitarios colectivos disponibles en todas las escuelas; sanitarios para docentes y administrativos, en seis de los diez países (no están en Costa Rica, Guatemala, Honduras y México). Los sanitarios para discapacitados se han generalizado en las escuelas, aunque aún no lo tienen

Guatemala, Honduras y República Dominicana. Otra unidad funcional es el sanitario para personal auxiliar de cocina y otros, presente solo en Barbados, Chile, Colombia, Costa Rica y Guatemala. Los únicos tres países que tienen como obligatorio todos los tipos de sanitarios mencionados son Chile, Colombia y Barbados.

Otra unidad funcional que se va incorporando a las escuelas por su valor pedagógico es la sala de reunión de maestros, que solo falta en Costa Rica y Guatemala. El aprendizaje está muy relacionado con el nivel nutricional de los estudiantes, también lo está la jornada completa; ambas cosas han motivado a que muchos países adopten los comedores como unidad funcional obligatoria. En la muestra de países, seis lo tienen en sus normas, aún no lo han incorporado Barbados, Colombia, Guatemala y República Dominicana. El tamaño promedio de los comedores es de 247 m<sup>2</sup> y la mediana de 277 m<sup>2</sup>.

La matriz desagrega, además, otros procesos complementarios, de abastecimiento y procesamiento, de conducción y administración que no serán motivo de un análisis más profundo en virtud de tratarse de locales que, si bien colaboran y dan a apoyo al funcionamiento del edificio escolar, al clima de trabajo y la comodidad de docentes y conducción, no serían de peso directo sobre los resultados de los alumnos.

TABLA 3.

## Unidades funcionales de confort

	Argentina	Barbados	Chile	Colombia	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Jamaica	México	República Dominicana
Espera general					*					
Sanitarios docentes y administrativos	*	*	*	*				*		*
Sanitarios visitas		*								
Sanitarios colectivos	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sanitarios especiales (discapacitados)	*	*	*	*	*			*	*	
Sanitario personal auxiliar de cocina		*	*	*	*					
Sanitario personal auxiliar general		*	*	*				*		
Sala de profesores	*	*	*	*			*	*	*	*
Oficina de monitores										
Centro de estudiantes	*									
Comedor	*		*		*		*	*	*	
Quiosco				*						
Cafetería	*									

## Conclusiones

Este trabajo intenta presentar un panorama general de las normativas y requisitos que los países de ALC consideran al diseñar edificios escolares. En general, se encontró un interés creciente por normatizar y estandarizar el diseño de las escuelas, para lograr espacios más eficientes desde el punto de vista de los costos y el uso. Un estudio especial que se destinó al análisis de las condiciones de confort corroboró la necesidad de establecer normas que se deben seguir para obtener espacios más saludables. Un problema aún no resuelto es la superficie del aula en relación con la cantidad de alumnos. Se observó un gran rango que va desde los 1,1 m<sup>2</sup>/alumno a los 1,81 m<sup>2</sup>/alumno, y aunque en el segundo caso la superficie pareciera adecuada, se encuentra todavía muy lejos de los casi

4 m<sup>2</sup>/alumno que para el mismo caso consideran proyectos como el de Joensuu citado más arriba.

El tamaño reducido de las aulas ofrece limitada flexibilidad en el ordenamiento del equipamiento, condiciona a la enseñanza frontal, limita la participación del estudiante, impide la distribución en grupos para trabajos colaborativos y el uso de la tecnología en el aula.

Como se mencionó en la introducción, los países de la región están próximos a cumplir con la meta de enseñanza primaria universal, pero debido al constante crecimiento demográfico, a la necesidad de inclusión y a que la oferta de infraestructura instalada es insuficiente para la demanda creciente, es difícil que se logre a corto plazo la reducción de la cantidad de alumnos por aula. Por otro lado, la política de

establecer la jornada extendida o completa, como en los casos de Argentina y Honduras y también en un número creciente en centros de Costa Rica, ha puesto en crisis la capacidad del sistema existente. En cuanto a los costos por aula, el rango fluctúa entre los U\$S 18.000 a los U\$S 81.000 por unidad. La variedad de propuestas constructivas por país, el tamaño de las aulas y otras complejidades hacen que sea necesario un estudio caso por caso para determinar cuáles serían los parámetros se deberían incorporar a fin de conseguir un mejor balance entre costo y eficacia.

Comparando las áreas dedicadas a Procesos Centrales y a Procesos de Apoyo, se observa que hay países con superficie cubierta baja para el primero y alta para el segundo. El promedio de tres países con área de apoyo cubierta por encima de los 1.000m<sup>2</sup> (HO, CR y CL) es 2,4 veces superior al promedio de las áreas de apoyo cubiertas de los otros siete países (1.345/553).

Los procesos pedagógicos curriculares ocupan una superficie próxima a los 1.000m<sup>2</sup>. Las unidades funcionales casi universales en las escuelas más nuevas son las aulas y la biblioteca, seguidas por el laboratorio de computación. Sólo la mitad tienen laboratorios de ciencias y excepcionalmente sala de música y arte.

Otro aspecto importante es la inclusión de las nuevas tecnologías. El análisis de la matriz puso en evidencia la permanencia de los llamados laboratorios o salas de informática, en un gran número de países. Estos son espacios estancos, muchas veces cerrados con llave, que se utilizan en horarios determinados para las clases. Lo cierto es que, con la implementación de las políticas de distribución de equipos portátiles inalámbricos (teléfonos inteligentes, computadoras portátiles, tabletas, etc.), sería importante repensar esos espacios, asignándoles nuevos usos y recursos, tal vez más relacionados con la biblioteca o con equipos multimediáticos, para educación a distancia, videoconferencias, etc. Como las redes modernas son inalámbricas y los equipos totalmente portátiles,

desde el punto de vista de la infraestructura, debemos pensar en brindar facilidades para la recarga de energía de estos aparatos, como las que existen en los aeropuertos y centros comerciales. Además, los sistemas de distribución de datos deben garantizar que la señal de Wi-Fi llegue a todos los puntos del centro educativo a una velocidad adecuada.

Entre los espacios correspondientes a los procesos de apoyo/ extensión, la superficie cubierta más popular es el salón de usos múltiples. Sólo CL y CR no parecen haberlos adoptado. Le siguen en importancia la oficina psicopedagógica y las salas de primeros auxilios (60%). Llama la atención que sólo un país, Barbados, haya adoptado espacios de apoyo (aulas pequeñas adicionales).

Los ambientes de aprendizaje en la escuela del Siglo xxi tendrán que adaptarse/diseñarse de acuerdo con los avances pedagógicos y los permanentes cambios tecnológicos. Ello supone un trabajo interdisciplinario entre estudiantes, docentes, pedagogos, arquitectos, ingenieros, administradores y la comunidad educativa en general, de tal manera que los edificios escolares sean más flexibles, incluyentes, sostenibles y con una influencia rebasen sus límites físicos y se extienda a la ciudad y el paisaje.

Esta nueva concepción de escuela supone cambios en los requerimientos y diseños arquitectónicos, en sus espacios, en el número de estudiantes por ambiente y, como consecuencia, en las normas y los costos de su infraestructura. La fusión de ambientes, la optimización y reducción de áreas, la desaparición progresiva de aulas o ambientes especializados y su reemplazo por espacios de uso múltiple, todo esto afectará necesariamente los indicadores y estándares hoy establecidos y aplicados. También se requerirán mayores inversiones en tecnología de apoyo, tanto en lo pedagógico como en su operación y mantenimiento ("edificios inteligentes"), que a medida que se masifique, racionalizará y disminuirá sus costos. También se podrían lograr importantes ahorros en el costo por metro cuadrado construido por alumno, al

fusionar y repensar ambientes especializados y optimizar el uso de la infraestructura escolar.

Este proceso necesariamente deberá ser paulatino, progresivo y concertado, dadas las costumbres y los métodos tradicionales arraigados especialmente en docentes y administradores.

Mucho se ha hecho y mucho queda por hacer. El trabajo de revisión de la matriz para estos países ha consolidado algunas ideas, pero también ha abierto nuevos interrogantes relacionados con la mejora de la calidad del aprendizaje a través de la intervención en el entorno físico. Es por eso que, entre los objetivos de esta CT-BPR (Cooperación Técnica de Bienes Públicos Regionales), se encuentra la identificación de esas posibilidades, la apertura de espacios para su

discusión permanente, la búsqueda de soluciones y la elaboración de recomendaciones que orienten hacia el logro de una mayor calidad de la infraestructura en el largo plazo.

Seguirá vigente la relevancia del hábitat escolar como escenario de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su importancia e incidencia en la calidad educativa de alguna forma se resume en la premisa de la filosofía Reggio Emilia<sup>8</sup>, de acuerdo a la cual el ambiente físico se considera como un "tercer maestro", después de padres y profesores. En consecuencia, la arquitectura educativa deberá concebirse siempre como motivadora y como apoyo fundamental del proceso pedagógico.

---

8. [http://www.education.com/reference/article/Ref\\_Reggio\\_Emilia/](http://www.education.com/reference/article/Ref_Reggio_Emilia/).





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