

# GESTIÓN DE UNA RED TERRITORIAL COMPLEJA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Gustavo A. San Juan <sup>A</sup>. Elias Rosenfeld <sup>B</sup>. Julio Tesler <sup>C</sup>. Santiago Hoses <sup>D</sup>

## RESUMEN

El trabajo presenta el estado de avance del proyecto “*EDUBAIRES.- Mejoramiento de la gestión de educación de la provincia de Buenos Aires*”, en el cual se está desarrollando un método de diagnóstico de la gestión de una red territorial compleja. Este proyecto tiende a realizar un aporte en la comprensión metodológica del problema y brindar una herramienta de control y diagnóstico con la cual regular la gestión de los servicios de manera eficiente y eficaz.

El estudio involucra hasta el propio edificio escolar (entendido como nodo de la red). En tal sentido se está trabajando en una metodología de evaluación y generación de indicadores estandar y óptimos desde el punto de vista ambiental y uso de insumos críticos (energético), recurriendo a la técnica de clasificación tipológica y cuali-cuantificación de variables críticas por simulación.

La determinación de indicadores y construcción de índices, permiten diagnosticar el estado de la red (total o por nivel) y/o sus nodos, posibilitar pronósticos y evaluaciones de eficiencia en relación a **las actitudes para el uso de recursos, en función de alcanzar mejores resultados.**

## 1. INTRODUCCION

Se está trabajando en el desarrollo de *herramientas* que posibiliten adecuar los procesos de gestión de la red de edificios del sector educación. Se desarrolla el estudio macro a nivel de red educativa desagregándola en los niveles inicial, primario y medio, involucrando al propio edificio escolar (nodo). En tal sentido, se está trabajando en una *metodología de evaluación* desde el punto de vista productivo, ambiental y uso de insumos críticos, recurriendo a la técnica de clasificación tipológica y cuali-cuantificación de variables críticas. Se ha desarrollado un *sistema de gestión* el cual incorpora bases de datos de los subsistemas físico-socio- productivo de funcionamiento.

---

<sup>A</sup> Becario Post-doctoral CONICET

<sup>B</sup> Investigador CONICET

<sup>C</sup> Técnico

<sup>D</sup> Colaborador

## 1.1. Caracterización del problema.

En la actualidad, los estados nacionales tienden a reformular sus instrumentos de acción y sus formas de gestión. Requieren de la caracterización de su problemática actual, de la infraestructura, los servicios y su funcionamiento.

Se entiende el problema como una red de servicios urbano-regionales con una organización en el espacio urbano que incluye el soporte físico (edilicio, infraestructuras), la demanda educativa y distribución poblacional por una parte, y el sistema educativo y la gestión por otra. La gestión del sistema estuvo regida históricamente por una organización burocrática proveniente de un modelo racional-weberiano, la que evidentemente debe ser modificada para adecuarse a la descentralización provocada por el cambio de roles de los distintos niveles del Estado. Transformaciones que requieren la reformulación de sus instrumentos de acción y sus formas de gestión; la caracterización de su problemática actual, de la infraestructura y los servicios, con el objeto de gestionar una regulación de manera eficiente y eficaz, generar información para la formulación de políticas de mejoramiento de la calidad y asignar recursos, con el criterio de compensar desigualdades económicas, sociales y culturales (E.GROISMAN.1991<sup>1</sup>). Pero en la situación actual resulta casi imposible cualquier tipo de coordinación de acciones necesaria para un desarrollo integral debido al atraso tecnológico actual. (O.RAVELLA, E.ROSENFELD, E.SCHIAVO 1995<sup>2</sup>). Es necesario una reforma de las estructuras administrativas, más la reforma de los sistemas de pensamiento, más la definición de un nuevo paradigma científico, técnico y organizacional.

Los cambios del Sistema Educativo actual se enmarcan en la nueva "Ley Federal de Educación" (24.195) sancionada en abril de 1993 y los lineamientos de la "ley provincial de Educación" de la Prov. de Buenos Aires<sup>(3)</sup>. Desde, la descentralización y provincialización de las redes públicas, el programa de formación docente continua, el programa de contenidos básicos comunes (CBC), la escuela como generador de su proyecto institucional, la nueva estructuración de los niveles educativos: nivel inicial, enseñanza general básica (EGB) y educación polimodal, y en consecuencia la nueva situación de la infraestructura edilicia resultante del incremento de la demanda escolar y la movilidad propia de la transformación.

En la actualidad la *gestión urbana y regional*<sup>\*\*</sup>, adecuada a las rápidas transformaciones que se operan, se asienta, a partir de diagnósticos a corto plazo o tiempo real, en una base conceptual conformando el llamado sistema de "*planeamiento continuo*". Los *procesos de gestión*<sup>\*\*\*</sup> que se producen en cada sector del habitat, son utilizados desde un punto de vista sistémico, como proceso estructural de cada sector (en este caso: **Educación**) interactuando activamente con otros sistemas y/o redes, determinándose un

---

\*\*

Proceso dinámico de desarrollo e interacción que se concreta entre los actores del habitat, entendiendo como tales a los sectores funcionales del medio natural y artificial.

\*\*\*

Interacción estructural de las variables significativas de oferta, demanda y operación de cada actividad.

conjunto interactivo de variables (sociales, económicas, territoriales, energéticas, climáticas) relacionadas estructuralmente.

La determinación de indicadores y la construcción de índices, **Figura 1.** Proceso simplificado de control y gestión permiten diagnosticar el estado de la red (total, sector o nivel educativo) y/o sus nodos (el propio edificio), posibilitar pronósticos, establecer situaciones estandar y mejoradas, buscando eficiencia en los procesos y eficacia en las estrategias y políticas de intervención.

## 1.2. Caracterización del sector.

La Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires es el ministerio más grande de Latinoamérica, cuenta con 107 distritos educativos, 14.000 servicios, aproximadamente 10.100 establecimientos, 118.500 docentes y 2.323.178 alumnos (29% del país) en los niveles inicial, primario y medio, en el ámbito oficial. Cuenta con una red que desde el punto de vista territorial genera problemas de coordinación y control debido a su magnitud (307.571Km<sup>2</sup>) y a su polarización en el Gran Buenos Aires, cuya oferta de servicios va disminuyendo desde Capital Federal hacia el interior de la provincia. Como indicadores de lo expuesto tenemos: que el 60% del alumnado provincial localizado en el Conurbano, cuenta con el 40% de la infraestructura edilicia disponible y que en el año 1989 el 56,9% de la matrícula provincial de nivel primario se concentró en el 1,2% de la superficie del territorio.

## 1.3. La red educativa de educación en un espacio regional extenso.

La producción edilicia escolar de la provincia tiene la característica de poseer un universo de análisis amplio y disperso en un gran territorio. Desde hace tiempo nos hemos planteado, cuál es el método y las herramientas para estudiar el problema disminuyendo costos y tiempo (es decir, logrando eficiencia).

Metodológicamente, abordar el problema implica operar en dos niveles: MACRO, definiendo la situación regional, normativas y caracterización del universo de análisis; MICRO, definiendo las redes edilicias de educación detallando tipos y modelos, sus características técnicas, funcionales y de comportamiento.

Se acude a técnicas de adquisición de información y diagnóstico “in situ” y “ex situ” (por simulaciones), las cuales permiten una “interacción de retroalimentación” positiva o negativa, lo cual permite producir escenarios, deducir las situaciones óptimas tendientes a una planificación integral, generación de estrategias, planes y políticas de intervención (G. SAN JUAN, E.ROSENFELD 1993 <sup>4</sup>). Figura 1.

## 2. EL SISTEMA DE GESTION

### 2.1. Metodología.

El sistema de gestión no solo tiene en cuenta la racionalización de los consumos energéticos, sino además las demandas y ofertas ambientales que tradicionalmente han sido bajas en el sector educativo oficial.

El sistema transita las siguientes etapas, esquematizadas en la figura 2:

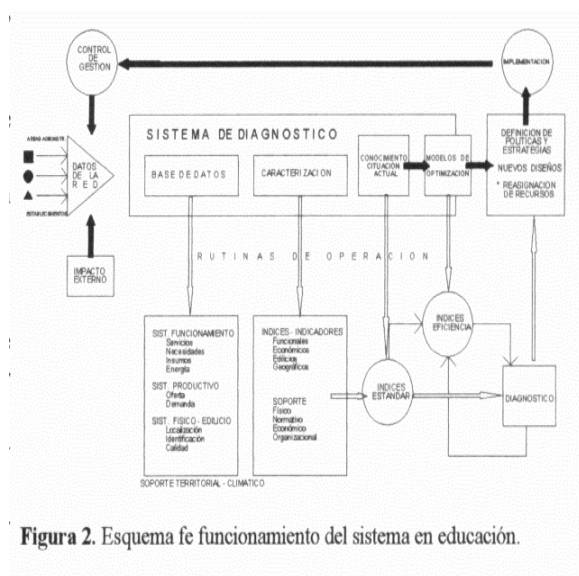


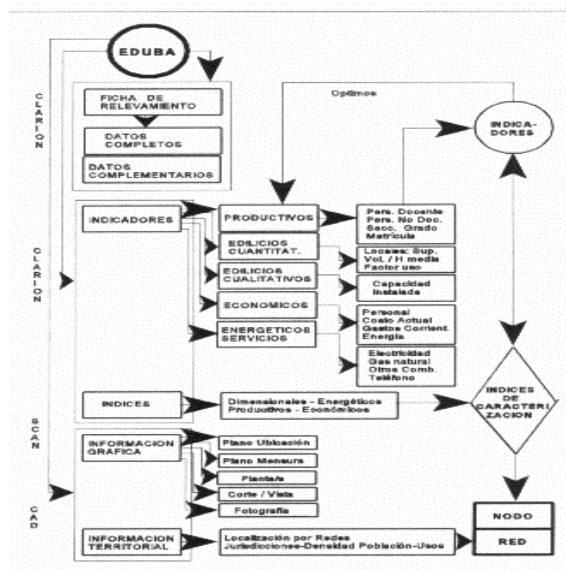
Figura 2. Esquema de funcionamiento del sistema en educación.

Figura 2. Esquema de funcionamiento del sistema en educación.

- i. Recolección y carga de información actualizada.
- ii. Sistematización de la información en bases de datos. (gráfica y alfa-numérica)
- iii. Construcción de indicadores e índices de caracterización, estándar y óptimos.
- iv. Diagnóstico del estado y comportamiento de la Red o nodo. Optimización. (total, por nivel, por tipología)

### 2.2. Arquitectura del sistema.

El sistema se estructura sobre la base conceptual desarrollada por el grupo de investigación para el *Subsector Salud* (C.DISCOLI et al. 1990<sup>5</sup>) (C.DISCOLI, E.ROSENFELD. 1992<sup>6</sup>). El *Subsector Educación* tiene la particularidad de estar compuesto por un universo amplio, variando en cuanto a sus servicios y establecimientos educativos, conformando una red localizada en un amplio territorio.



**Figura 3:** esquema de la arquitectura del sistema informático.

En la Figura 3 se observa el esquema de la arquitectura compositiva, la cual integra un sistema de información en bases de datos alfanuméricas utilizando el lenguaje Clarion y gráficas resuelto

fundamentalmente en *CAD* y programas conexos (graficación, digitalización, escaneo). El manejo de datos se efectiviza con un sistema de carga y consulta basado en pantallas dinámicas, con acceso o código de búsqueda, paulatino y selectivo (provincia-distrito-organización-n escuela-año-variables). Las variables se agrupan de la siguiente manera:

- a. Identificación y Localización.
- b. Productivas.
- c. Edilicias Cuantitativas.
- d. Edilicias Cualitativas.
- e. Servicios (gas-Electricidad-TE.)
- f. Energéticas (Electricidad-gas-otros)
- g. Gastos.

La base de datos gráfica incorpora:

- a. Ubicación territorial:  
nivel de distrito hasta el de manzana.
- b. Plantas, cortes, vistas.
- c. Relación del edificio y el terreno:  
Plano de mensura.

d. Fotografías.

La gestión de la información se maneja por series estadísticas, comparación de situaciones estandar y de eficiencia, utilizando un módulo de graficación por barras, líneas, área o puntos (CLARION) y programas no enlazados en el sistema: estadísticos, de dibujo y consulta (CAD), de cálculo y diseño bioclimático (Balances estacionarios, ENERGO CAD <sup>7</sup>).

Hasta el momento se han desarrollado los siguientes índices de caracterización:

- i. **Dimensionales:** sup. aula/al, sup. const/al, sup. terr/al, sup. libre/al.
- ii. **Capacidad instalada:** al/retrete, al/aula
- iii. **Energético-dimensionales:** Consumo/area cubierta, Consumo/volumen,
- iv. **Energético geográficos,** Consumo/area \* GD, Consumo/volumen \* GD
- v. **Energético productivos:** Consumo/al, Consumo/hs funcionamiento
- vi. **Económico productivos:** costo funcionam./al, costo energía/al
- vii. **Económico dimensionales:** costo energ/m<sup>2</sup>

#### 4. GENERACION DE INDICADORES.

##### 4.1. Indicadores Estandar.

La implementación de técnicas estadísticas determinísticas incorporadas al sistema, permite analizar la interrelación de las variables consideradas, calculando grados de correlación y curvas representativas que ofician de estándares para la red y sus diferentes escalas. El grado de distanciamiento de cada punto (establecimientos de nivel inicial y primaria) con la curva, visualiza el grado de distorsión existente entre el mismo y su estándar. Esta mecánica permite detectar, cuantificar numérica y gráficamente el grado de dispersión que sufren los diferentes establecimientos constituyentes de la redes. Figura 4.



**Figura 4:** Correlación Exponencial.  
Matrícula vs. Docentes.

La identificación de curvas STD, elaboradas de los datos reales de la red, requieren de patrones de referencia definidos como óptimos, los cuales surgen de diferentes vertientes. Por un lado, de los estudios teóricos aportando valores óptimos de necesidades y por el otro, de la detección de distorsiones a través del sistema de control-diagnóstico, permitiendo encarar acciones de reciclado edilicio, optimizando áreas



**Figura 5:** Correlación Logarítmica.  
Superficie vs consumo de calefacción.

representativas (aulas, SUM, etc) las cuales aportan nuevos indicadores óptimos reales. Figura 5.

#### **4.2. Indicadores Óptimos.**

Una de las maneras posibles de estudiar el parque edilicio existente de producción oficial, es la utilización del análisis tipológico. La metodología adoptada para el reconocimiento del sector es la que ha desarrollado el grupo de investigación a los efectos de estudiar las Arquitecturas Regionales y sus tipos desde el punto de vista energético y bioclimático (E.ROSENFELD et al. 1988<sup>8</sup>). Se basa en la identificación de unidades suficientemente representativas de las cuales se puede generalizar resultados con aproximación razonable. De esta manera se puede conocer la producción arquitectónica en una región con alta dispersión analizando un número reducido de casos (E. ROSENFELD, J.CZAJKOWSKI. 1992<sup>9</sup>)



			EFICIENCIA ENERGÉTICA		EFICIENCIA ENERGÉTICA	
			EDIFICIO		EDIFICIO	
			EDIFICIO	EDIFICIO	EDIFICIO	EDIFICIO
	Val: 226m <sup>2</sup> Esp: 99m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	34.054	46.492	30.807	42.059
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	1,054		938		
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	11,49		10,39		
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	4,59		4,15		
	Val: 226m <sup>2</sup> Esp: 99m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	34.755	47.449	32.020	43.714
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	1,058		975		
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	11,71		10,79		
A. Sur 187m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	4,58		4,32		
	Val: 213m <sup>2</sup> Esp: 88m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	65.204	86.287	56.844	77.606
A. Sur 173m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	1,924		1.730		
A. Sur 173m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	11,59		10,42		
A. Sur 173m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	4,67		4,30		
	Val: 443m <sup>2</sup> Esp: 198m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	56.981	77.655	53.304	72.773
A. Sur 368m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	1,731		1.622		
A. Sur 368m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	17,52		16,42		
A. Sur 368m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	3,89		3,65		
	Val: 688m <sup>2</sup> Esp: 326m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	12.508	17.066	11.294	15.418
A. Sur 526m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	3,81		3,44		
A. Sur 526m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	13,81		12,47		
A. Sur 526m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	5,59		5,05		
	Val: 488m <sup>2</sup> Esp: 37m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	--	--	--	--
A. Sur 488m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	3,69		3,32		
A. Sur 488m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	13,46		12,11		
A. Sur 488m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	5,42		4,88		
	Val: 1.602m <sup>2</sup> Esp: 816m <sup>2</sup>	CTE (Ene16)	201.402	274.959	184.269	251.510
A. Sur 1.282m <sup>2</sup>	TIA (W+C)	39.474		54.992		
A. Sur 1.282m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	6.409		5.041		
A. Sur 1.282m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	12,8		11,7		
A. Sur 1.282m <sup>2</sup>	TA (m <sup>2</sup> )	4,6		4,2		

Figura 7: Indicadores e índices dimensionales y energéticos para la tipología presentada como ejemplo.

### Figura 6. Estudio tipológico.

En esta etapa se ha desarrollado una primera clasificación tipológica (Figura 6) según su esquema espacial y de funcionamiento con el fin de comenzar el análisis particularizado, teniéndose en cuenta las variables tecnológicas y el período histórico de pertenencia. Los edificios son estudiados según áreas o sectores funcionales los cuales al tener distintas solicitaciones y ofertas en cuanto a sus condiciones ambientales internas, generan lo que llamamos Módulos Edificios Energo-Productivos (MEEP). Figura 7.

A modo de ejemplo metodológico se presenta el caso de las tipologías correspondientes al nivel Inicial y la desagregación del estudio de un tipo: JI5 (Lineal simple crujiam en esquina), desagregándose cada uno de los módulos edificios energo productivos de acuerdo las diferentes hipótesis de cálculo planteadas

Esta profundización en el estudio de un edificio escolar nos permite visualizar comportamientos particulares e individuales. Así, bajando en complejidad desde la red edilicia escolar, tipologías representativas y sus modelos, se llega a la definición de módulos edificios energético-productivos. La generación de indicadores de eficiencia genera la posibilidad de comparar situaciones equivalentes, detectar variaciones o alteraciones para explicar comportamientos en diversas condiciones de diseño. En el camino delineado se recurrió a determinar una serie de índices e indicadores a efectos de dimensionar comportamientos y facilitar su comparación (G.SAN JUAN, E.ROSENFELD. 1994<sup>10</sup>).

## 6. CONCLUSIONES



La nueva estructuración del sistema educativo requiere del uso de herramientas que permitan su organización y control. Que posibiliten eficiencia de su gestión energética, económica, funcional y ambiental.

Su desarrollo y aplicación requiere de una visión integral de todas las variables, donde su metodología permite reducir la incertidumbre que generan los problemas que poseen múltiples variables. La definición de variables críticas, aseguran objetividad en la realización de estrategias y aplicación de políticas de intervención; la generación de índices estandar posibilitan la comparación con normativas o situaciones de comportamiento similar; la aplicación de medidas correctivas en los niveles que los requieran, harán surgir índices óptimos o de eficiencia, que posibilitan una visión prospectiva, mediante simulación.

En este proceso, la incorporación paulatina de un pensamiento cuali-cuantitativo que involucre múltiples variables, que transite por diversos campos disciplinarios, que estudie los problemas en diferentes niveles de organización y además que se mueva entre la investigación básica y la transferencia, ha hecho posible la realización eficiente de los diversos proyectos y desarrollar un conocimiento integrado en el ámbito de la edificación destinada a edificios de educación.

## REFERENCIAS

---

1

E.Groisman. *"Políticas administrativas para el sistema democrático"*. CISEA. Centro de Investigaciones Sociales sobre el Estado y la Administración, 1991,

2

O.Ravella, E. Rosenfeld, E.Schiavo. *"Las redes de infraestructura y servicios urbanos. El caso del arco del área metropolitana de Buenos Aires. Decadencia y modernización"*. Seminario internacional sobre impactos territoriales de los procesos de reestructuración. Sgo de Chile, julio de 1995.

3

Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. *"Aplicación de la Ley federal de educación. Programas federales de Apoyo a las transformaciones"*. Nueva Escuela, setiembre de 1994.

4

G.A.San Juan, E.Rosenfeld. *"La producción edilicia en un espacio regional extenso. Metodología de diagnóstico y mejoramiento"*. IV Congreso de geógrafos. Mérida, Venezuela, 1993.

5

C.A.Discoli et al. *"Metodología para el control de la gestión energética-productiva del habitat. Subsector Salud"*. Programa de investigación de Beca de Formación Superior, CONICET, 1990.

6

C.A.Discoli, E.Rosenfeld. *"URE en el sector terciario: sistema de control y diagnóstico temprano en redes edilicias de salud"*. 15 Reunión de Trabajo de ASADES. Catamarca, 1992.

- 
- <sup>7</sup> J.Czajkowski, E.Rosenfeld. "*ENERGO CAD. Sistema informatizado para el diseño Bioclimático de alternativas edilicias*". 15 Reunión de Trabajo de ASADES, Catamarca, 1992.
- <sup>8</sup> E.Rosenfeld et al. "*AUDIBAIRES. Plan piloto de evaluaciones energéticas de la zona de Capital Federal y Gran Buenos Aires*". IDEHAB. FAU. UNLP. 1988.
- <sup>9</sup> E.Rosenfeld, J.Czajkowski. "*Catálogo de tipologías de viviendas urbanas en el área metropolitana de Buenos Aires. Su funcionamiento energético y bioclimático*". IDEHAB. FAU. UNLP. 1992.
- <sup>10</sup> G.San Juan, E.Rosenfeld. "*El edificio de uso discontinuo. El caso educación*". 17° Reunión de ASADES, Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente, Rosario, 1994.