

MODELO DE INFORMACIÓN PARA MEDIR LA CALIDAD EDUCACIONAL DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES EN LATINOAMÉRICA

Rodolfo Schmal S.*

Sebastián Donoso D.**

Resumen: se expone un modelo de información destinado a la medición de la calidad educacional de establecimientos escolares de enseñanza primaria o básica en el contexto educativo latinoamericano, mediante el despliegue de un conjunto de indicadores adaptables a la orientación de cada unidad escolar que sirven para determinar el nivel de calidad en distintas series de tiempo.

Palabras clave: educación, medición de calidad, sistemas de información.

Abstract: This article provides an information model used for educational quality measurement of primary or basic educational centers in the Latin American context. A set of indicators suitable to each center's, orientation is used in order to determine its quality level for different time series.

Key words: Education, Quality Measurement, Information Systems

1. ANTECEDENTES GENERALES

Es una constante en el tiempo el que a medida que los países se van desarrollando sus tasas de escolaridad aumentan, al extremo de que esto se ha transformado en un indicador de desarrollo. Muchos de los países del tercer mundo han logrado avances significativos en térmi-

* Ingeniero civil industrial, máster en informática, académico del Departamento de Informática de Gestión, Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca. Correo electrónico: rschmal@utalca.cl

** Master of Science y doctor en educación, académico del Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional, Universidad de Talca. Correo electrónico: sdonoso@utalca.cl

nos de cobertura, lo que se expresa en bajas tasas de analfabetismo y también importantes incrementos en la tasa de escolaridad de su población. Resuelto el tema de la cobertura y con tasas de escolaridad ascendentes, las reformas educativas de segunda generación se centran decididamente en torno a la calidad en la educación, en donde los avances son aún claramente insuficientes, complejos de medir y de mantener en el tiempo. Por esta razón los diferentes actores del proceso educativo están cada vez más conscientes de la importancia y necesidad de ahondar en el mejoramiento cualitativo sostenido de la educación y de la importancia de contar con sistemas de medición fiables para llevar a acabo esta tarea.

La medición es entendida como un factor constitutivo de la evaluación, en función de lo cual el modelo apunta a proporcionar diversos estimadores que se deben seleccionar según los criterios que al respecto se definan y valoren como los más relevantes en cada país.

La calidad en la educación es un concepto complejo de definir y medir. Se asocia a múltiples factores propios de cada realidad particular; no obstante, diversos estudios coinciden en que la calidad se encuentra estrechamente asociada a los recursos disponibles en los establecimientos educativos (docentes, infraestructura física, equipamiento bibliográfico y computacional, entre otros), como a la capacidad para gestionarlos (dirección) y ciertamente a las características de los alumnos matriculados y de sus familias (culturales, socioeconómicas, demográficas). De igual forma, los expertos relacionan la calidad educativa con los resultados o rendimientos de los alumnos, con el mejoramiento de los procesos internos del sistema educativo y de sus resultados de aprendizaje.

Pese a ello, y al hecho de que en distintos países de América Latina se han venido llevando a cabo en los últimos quince años sistemas de medición orientados hacia ese fin, aún las experiencias en esta materia son muy variadas, de forma que es difícil establecer criterios comunes acerca de su desarrollo e impacto. La discusión acerca del financiamiento público del sistema educativo —que en el concierto latinoamericano está cada vez más presente a partir del interés de los organismos multilaterales— busca cambiar los criterios de asignación histórica de los recursos por la incorporación de otros ligados a la demanda bajo diversos formatos de operación. En lo fundamental, los sistemas imperantes asumen que a mayor calidad mayor asistencia de estudiantes, por lo que los recursos financieros se entregan a los establecimientos escolares sobre la base de la asistencia diaria (promedio/mes) de los alumnos matriculados.

Sin embargo, este proceso no ha estado exento de tensiones y problemas. Uno de los puntos más álgidos ha sido la incapacidad de generar criterios e indicadores más sensibles con el nivel socioeconómico promedio de la población. A modo de ejemplo, en Chile menos del 10% de los recursos operacionales de un establecimiento escolar son asignados por un factor desligado de la asistencia (localización, tipo de es-

tablecimiento, etc.). En consecuencia, los recursos financieros son otorgados sin considerar el nivel socioeconómico de los alumnos,¹ lo que representa una distribución inequitativa si se considera su incidencia en las necesidades de los establecimientos.

La calidad de la educación de un establecimiento escolar debe asociarse a los criterios de financiamiento y su evaluación ponderada por el capital social y cultural de las familias que atiende la escuela [Donoso, Schmal, 2002], y no sólo por la mayor o menor asistencia a clases de sus estudiantes ni exclusivamente por los resultados escolares desprovistos de las consideraciones establecidas, sino por el valor agregado que el sistema educativo es capaz de proporcionar y el grado de cumplimiento de los objetivos que se definan. Esto nos ha llevado a proponer un modelo que respalde la construcción de un sistema de información destinado a apoyar el proceso de toma de decisiones en materia de políticas educacionales, que consideren las características particulares de los establecimientos (culturales, demográficas, curriculares, socioeconómicas de los alumnos, profesores, etc.).

2. LA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN

Según CIENES [1989] la calidad en la educación es un concepto multidimensional cuya definición requiere determinar sus componentes y seleccionar los elementos que pueden considerarse como sus indicadores. Para identificar la calidad se distingue, por un lado, el grado en que el sistema ha alcanzado los objetivos propuestos y luego, qué tan clara es la evidencia de tales logros (competencia del sistema). Por otro lado, también se busca establecer cuán acertados fueron los objetivos, es decir, en qué medida expresan los asuntos de importancia para los interesados con relación al sistema. Similar enfoque define la calidad en términos de objetivos y logros [Chadwick, 2003], relacionando la calidad de la enseñanza como una función acerca de lo razonable que son las metas y los objetivos que plantea un sistema y en qué medida se alcanzan esos objetivos y metas (eficacia), postulando que no se puede obtener calidad en el rendimiento si las metas y los objetivos del currículo no son valiosas. Se reitera que la calidad debe ser siempre específica en términos de rendimiento, expresada como resultados del sistema, lo que en muchas oportunidades se confunde con calidad de los aprendizajes que es un elemento constitutivo de la calidad de la educación pero a su vez no puede reducirse esta última sólo a la dimensión de logros de aprendizaje.

Este enfoque asocia la calidad a la capacidad para alcanzar los objetivos y las metas establecidos. Su definición es relevante en el ámbito educativo por la tendencia a incluir y respetar la diversidad, la libertad del currículo, la participación y el control local, los intereses particulares de comunidades religiosas y grupos políticos que alteran la unifor-

¹ Se excluye la alimentación escolar que opera desligada del factor asistencia y bajo parámetros socioeconómicos.

midad de los programas generales. Esta definición hace imperativa una evaluación de la calidad educacional que tome en consideración lo que se haya propuesto en cada lugar específico (país, provincia, escuela).

Según la OCDE [Financing, 2003], en América Latina las investigaciones sobre los factores asociados al rendimiento muestran que, a diferencia de lo que se había constatado en países más desarrollados, los factores intraescolares inciden en el rendimiento escolar, jugando un papel crucial, sobre todo en el caso del alumnado proveniente del estrato socioeconómico más pobre. Entre estas variables se encuentran, por ejemplo, los recursos institucionales, el número de estudiantes por profesor, la disponibilidad de textos, los procesos pedagógicos que tienen lugar en las aulas, como también determinadas características de los profesores y de sus condiciones de trabajo.

Quienes aprecian la calidad desde el punto de vista de sus insumos ponen énfasis en aspectos tales como gasto por alumno, selectividad de los procesos de admisión, calificaciones y remuneraciones de los profesores, relación alumno/profesor, servicios a los estudiantes, inversiones de capital, recursos bibliográficos, equipamiento en general y reputación académica de las instituciones. Quienes asocian la calidad con los resultados, tienden a enfatizar los productos resultantes y la administración institucional. Desde este punto de vista suele emplearse una definición más pragmática de la calidad, afirmando que ella existe en la medida en que se logran las metas fijadas. Bajo este ángulo se tiende a confundir la calidad de los insumos con medidas de eficiencia interna y la calidad de los resultados con la eficiencia externa de las instituciones educativas.

Para quienes utilizan el modelo de "insumo-producto", resulta normal establecer una tercera dimensión en la calidad de la educación: la de los procesos involucrados que usan dichos insumos buscando los resultados esperados. Los procesos pertinentes tienen que ver básicamente con aspectos de organización y administración de las principales tareas de cualquier institución de educación tales como la estructura de los cursos, la comunicación y el aprendizaje de contenidos o valores, el manejo financiero del establecimiento, el clima organizacional, etc.

Desde una perspectiva económica, una educación de calidad es aquella que provee a la población de una formación técnica que la habilite para incorporarse al mundo laboral, restringiendo la visión de la educación a una inversión para la inserción económica de las personas en la sociedad, asimilándola al *homo economicus* [McEwan, Carnoy, 1999]. En contraposición a esta perspectiva, se señala que la calidad de la educación no se debe relacionar con una prolongación de la producción, dado que los propósitos sociales y políticos educativos deben tener relación con los propósitos sociales y políticos del país sin adoc-trinar a los estudiantes [Este, 2003]. Este enfoque relaciona la calidad directamente con la capacidad de desarrollar actitudes innovadoras para poder adaptarse al cambio. Otros autores asumen la calidad como la capacidad de atender las necesidades del que aprende y, a partir de

ello, desarrollar al máximo su capacidad de examinar sus intereses, sus problemas, analizar la información que le permite enfrentar dichos problemas, y buscar las soluciones más adecuadas.

En consecuencia, puede afirmarse que la calidad en la educación no es un concepto unívoco sino claramente multidimensional. No obstante, las distintas percepciones permiten visualizar su complejidad, que va de un enfoque más restrictivo, como símil de calidad de los aprendizajes, a uno más amplio que incluye dimensiones sociales y culturales. Adicionalmente, se entiende que el énfasis adoptado implicará una visión que puede ser opuesta a otras, de manera que se requiere una explicitación de la definición de calidad de la educación según los intereses de cada institución.

3. INDICADORES DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN

Este artículo se orienta a establecer un sistema de indicadores para medir la calidad de la educación a partir de la concepción que cada quien tenga sobre el tema. Por ello es importante ponerse de acuerdo en la noción de *indicador* como señal que busca representar aspectos de una realidad no directamente asequible al observador de manera directa, sintética y significativa. En el ámbito educacional los indicadores deberían recoger aspectos relevantes del sistema educativo con miras a respaldar diagnósticos, propuestas o procesos de decisión. La selección de un conjunto de indicadores busca proporcionar una idea resumida del funcionamiento de una determinada realidad, siendo su principal utilidad ofrecer una perspectiva general acerca del estado o situación de la realidad [Tiana, 1997].

A partir del estudio desarrollado por el Centro Interamericano de Enseñanza Estadística [CIENES, 1989] se identificaron 64 indicadores, efectuándose una selección basada en criterios de disponibilidad y objetividad. Con la aplicación del criterio de disponibilidad se eliminaron aquellos indicadores cuya información base no estaba disponible (en el ámbito público) o fuese de alto costo con relación a los beneficios que reportaría. El criterio de objetividad buscó seleccionar aquellos cuya información base no dependiera de factores subjetivos relacionados con las personas involucradas. El subconjunto de indicadores obtenidos se clasificó en cuatro categorías: i) aquéllos relacionados con el establecimiento, ii) con los alumnos, iii) con los profesores y, iv) con la familia o la comunidad. A continuación se presentan los indicadores de cada una de dichas categorías.

• **Con relación al establecimiento**

- ✓ Nivel socioeconómico: corresponde al promedio de ingresos económicos de las familias de los estudiantes.
- ✓ Dependencia: especifica la clasificación o tipología que se quiere representar para los establecimientos educacionales, la que puede estar dada por la fuente de financiamiento (pública, privada o mixta), por la localización (urbana o rural), u otras.

- ✓ Infraestructura: disponibilidad en metros cuadrados de construcción por alumno (canchas, gimnasios, bibliotecas, salas de estudio, informática, etc.).
- ✓ Número de textos por alumno: cantidad de textos escolares por alumno disponibles en biblioteca.
- **Con relación a los alumnos**
 - ✓ Planes y programas de estudio: programas educativos planteados por el gobierno al inicio de cada año escolar. La evaluación de estos planes se realiza a través de las calificaciones obtenidas por los alumnos en las distintas asignaturas.
 - ✓ Abandono escolar: corresponde a los alumnos que se retiran durante el periodo escolar, sin haberlo finalizado debidamente y se reincorporan al año siguiente.
 - ✓ Deserción escolar: tasa que indica la cantidad de abandono y no-reincorporación de los alumnos al sistema educativo en el año siguiente.
 - ✓ Repitencia: tasa de estudiantes que repite un curso (año escolar) o nivel.
 - ✓ Tasa de éxito oportuno: relación (tasa) de alumnos que ingresan en una promoción y egresados de esa misma promoción en el año correspondiente.
- **Con relación a los profesores**
 - ✓ Grado académico del profesor.
 - ✓ Satisfacción personal del profesor con la función docente que realiza.
- **Con relación a la familia o a la comunidad**
 - ✓ Participación de los padres en las actividades de sus hijos: actividades tales como apoyo en tareas, trabajos o participación en actividades extracurriculares del establecimiento.
 - ✓ Nivel socioeconómico de la familia.
 - ✓ Expectativas de los padres y apoderados: expresa el nivel de lo que los padres esperan respecto a la educación de sus hijos.
 - ✓ Nivel de escolaridad de los padres.

Para generar estos indicadores se debe construir un sistema de información, entendido como un conjunto de datos y procesos interrelacionados que capturen la realidad que se aspira a representar. Sin un apropiado sistema de información no será posible recoger los antecedentes que es necesario almacenar, ni obtener aquella que satisfaga los requerimientos de información expresados en el conjunto de indicadores demandados. Se trata entonces de concebir un sistema que haga posible la captura de información de entrada por parte de los establecimientos escolares, y que sea capaz de desplegar los reportes de los indicadores demandados por parte de los diferentes actores del

proceso educativo. A continuación se especifican las restricciones imperantes, que dan cuenta de la realidad que se procura plasmar, el modelamiento de datos destinado a representar las estructuras de datos que se requieren generar y también el de los procesos que contienen los procedimientos que operacionalizan las funcionalidades del sistema.

4. ESPECIFICACIÓN DE LAS RESTRICCIONES IMPERANTES

Aquí se mencionan los supuestos asumidos que constituyen restricciones o condiciones a tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados de los informes, de las consultas que se realicen y de las potencialidades que el modelamiento de información ofrece. El conjunto de los supuestos configura la lógica del problema:

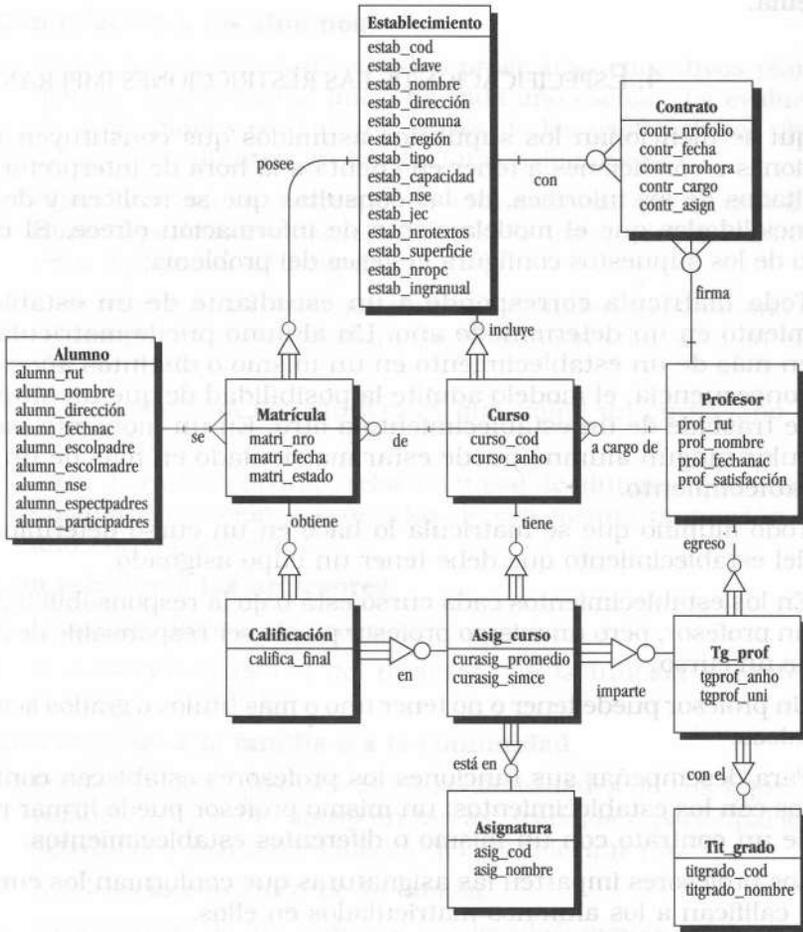
- Toda matrícula corresponde a un estudiante de un establecimiento en un determinado año. Un alumno puede matricularse en más de un establecimiento en un mismo o distintos años. En consecuencia, el modelo admite la posibilidad de que un alumno se traslade de un establecimiento a otro. En un momento particular ningún alumno puede estar matriculado en más de un establecimiento.
- Todo alumno que se matricula lo hace en un curso determinado del establecimiento que debe tener un cupo asignado.
- En los establecimientos cada curso está bajo la responsabilidad de un profesor, pero un mismo profesor puede ser responsable de más de un curso.
- Un profesor puede tener o no tener uno o más títulos o grados académicos.
- Para desempeñar sus funciones los profesores establecen contratos con los establecimientos; un mismo profesor puede firmar más de un contrato con un mismo o diferentes establecimientos.
- Los profesores imparten las asignaturas que conforman los cursos y califican a los alumnos matriculados en ellos.
- Los alumnos obtienen calificaciones en cada una de las asignaturas correspondientes al curso en que se han matriculado.

5. EL MODELO DE DATOS

El modelo de datos busca describir la realidad que se desea representar. Para ello el modelamiento se realiza en dos ámbitos: el conceptual y el físico. El primero es diseñado para especificar datos legibles al usuario, dando como resultado un esquema conceptual; el segundo permite, a partir de este último, generar el esquema físico que respalde el diseño de la base de datos a construir [Schmal, 2001]. El modelo fue construido de forma tal que contenga la información base para generar los indicadores que se vayan a emplear. En la Figura 1 se

muestra una versión del esquema conceptual² asociado que incluye las entidades más relevantes para los propósitos del artículo, las que tienen la siguiente representación:

Figura 1. Esquema conceptual del modelo de datos



- **ESTABLECIMIENTO:** registra información correspondiente a los establecimientos educativos incorporados al sistema.
- **ALUMNO:** contiene información de todos los alumnos matriculados en los establecimientos educativos.
- **MATRÍCULA:** reúne información de todas las matrículas en cada uno de los establecimientos educativos.
- **PROFESOR:** contiene información de los profesores de los establecimientos educativos.

² El esquema conceptual fue obtenido utilizando el software Data Architect de Power Builder, cuyo modelo subyacente es el de entidad-relación.

- **CONTRATO:** agrupa información asociada a la vinculación de los profesores con los establecimientos educativos.
- **CURSO:** registra cada uno de los cursos que se imparten en los establecimientos educativos.
- **ASIGNATURA:** reúne todas las asignaturas que deben impartirse en los establecimientos educativos.
- **ASIG_CURSO:** contiene las asignaturas que se deben impartir en cada uno de los cursos.
- **CALIFICACIÓN:** registra las notas finales obtenidas por los alumnos en cada asignatura en que están matriculados.
- **TIT_GRADO:** contiene todos los títulos y grados que otorgan las universidades.
- **TG_PROF:** registra el año y la universidad en que los profesores obtuvieron los títulos o grados que poseen.

6. EL MODELAMIENTO DE PROCESOS

El modelamiento de los procesos está dirigido a identificar las actividades responsables de la actualización de los datos almacenados en las estructuras definidas en el modelamiento de los datos y la satisfacción de los requerimientos de información planteados al sistema (despliegue de informes, indicadores, respuestas a consultas, etc.).

Este modelamiento se realizó siguiendo las reglas del análisis estructurado [De Marco, 1979] y el análisis esencial [Barros, 1996] para la descomposición del sistema, el cual se organizó en cuatro subsistemas, a saber: oferta, contratos, demanda y resultados docentes.

En la perspectiva de una representación orientada a objetos, se emplearon los casos de uso para capturar el comportamiento deseado del sistema en desarrollo. Éstos describen el comportamiento del sistema mediante diagramas de alto nivel, los cuales permiten visualizar a grandes rasgos la interacción de los usuarios con los procesos [Stevens, 2002].

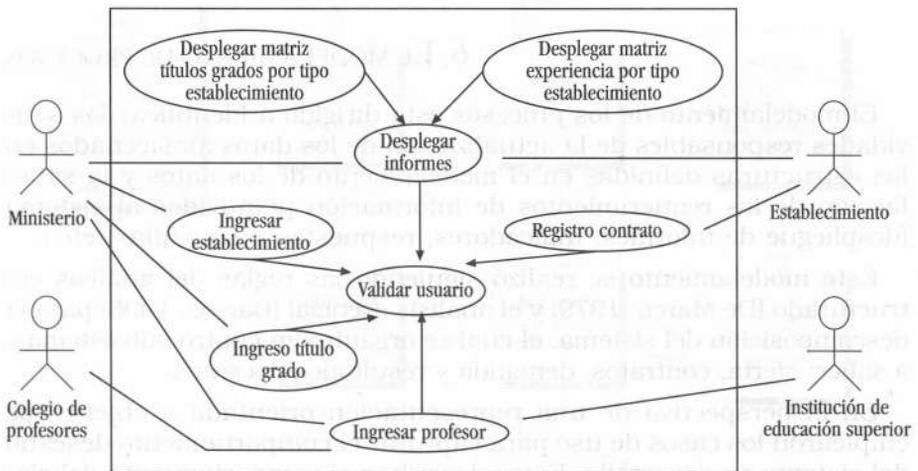
El subsistema de oferta tiene la misión de almacenar la información de los establecimientos educativos con los cursos ofrecidos y las asignaturas que se imparten. El subsistema de contratos reúne la información sobre relación contractual entre los establecimientos y los docentes, junto con información relevante de estos últimos con respecto a su formación académica. El subsistema de demanda es responsable de registrar información de los alumnos y de las matrículas de los respectivos establecimientos; finalmente, el subsistema de resultados docentes incluye información respecto a las calificaciones que obtienen los alumnos en las asignaturas, junto con los resultados que los establecimientos obtienen en las pruebas orientadas a medir logros.

De forma complementaria, sobre la base del análisis esencial, cada uno de estos subsistemas se estructuró en dos subsistemas: el funda-

mental, que contiene los procesos que permiten desplegar los informes y respuestas a las consultas que se efectúen sobre el sistema y el subsistema de mantenimiento o de custodia, que reúne los procesos que actualizan la información contenida en las entidades definidas en el modelo de datos.

A modo de ejemplo, a continuación se describen los procesos que tienen lugar en el subsistema de contratos que se representa en la Figura 2. La información obtenida mediante este subsistema permite establecer los vínculos y generar medidas entre tamaño, formación docente y grado de formalización de la institución y de las relaciones entre estos factores y sus componentes. Esta información es de utilidad para identificar el nivel de desarrollo del sistema en este ámbito. Para los demás subsistemas se definieron y esquematizaron los procesos correspondientes.

Figura 2. Procesos involucrados en el subsistema contratos



En el subsistema contratos tienen lugar los siguientes procesos:

- **Ingresar establecimientos:** es el proceso responsable de incorporar los establecimientos de educación básica con reconocimiento oficial. El contenido de la tabla o base de datos es el que especifica cada ministerio de educación, por lo que este proceso debiera ser ejecutado bajo su responsabilidad.
- **Ingresar títulos y grados:** es el encargado de ingresar los títulos y grados que otorgan las instituciones de educación superior. Esta tarea debe estar bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación.
- **Ingresar profesores:** responde al ingreso de datos asociados a todas las personas autorizadas para ejercer funciones docentes en la educación básica. Es un proceso que puede ser ejecutado por las instituciones de educación superior que forman profesores, por el Ministerio de Educación, o bien, si la colegiatura fuese obligatoria, por el colegio de profesores o institución gremial correspondiente.

- Registrar contratos: es el proceso responsable de dar cuenta de los contratos laborales que los establecimientos formalizan con los profesores, donde se estipulan las condiciones bajo las que desarrollarán sus funciones. Es un proceso que debe ser ejecutado por los establecimientos involucrados en los contratos, en particular por sus directores.
- Desplegar informes: es el responsable de responder las consultas y desplegar los informes de interés para el Ministerio de Educación y los establecimientos educativos, tales como experiencia y títulos/grados de los profesores contratados por tipo de establecimiento.

Además, el modelo posibilita la obtención de otros informes, entre los que se pueden mencionar:

- La distribución de establecimientos por decil o quintil socioeconómico, según su dependencia y zona.
- El promedio de metros cuadrados de construcción por alumno, según su dependencia y zona.
- El número de computadores por alumno y de textos en biblioteca según dependencia y zona.
- Las tasas de abandono y de deserción escolar, de éxito oportuno y de repetencia por dependencia, zona, escolaridad de los padres, satisfacción personal de los profesores, grado académico del profesor.
- Los puntajes de las pruebas de logro, según asignatura, nivel socioeconómico y dependencia.

7. CONCLUSIONES

El trabajo tuvo como finalidad recoger las principales variables que reportan antecedentes para evaluar la calidad de la educación de un establecimiento educativo o del sistema en sus partes o en su conjunto, según sea el caso, considerando diversos enfoques o énfasis, sea de quienes privilegian aspectos vinculados al alumno, sus características familiares, sociales y económicas, como también del profesorado, del establecimiento, del proceso educativo y, a su vez, de la interacción entre estas dimensiones. La calidad de la educación es un elemento clave de las reformas educativas de "tercera generación" en América Latina. Por tanto, la creación de sistemas de indicadores de calidad destinados a su medición, para que las distintas unidades escolares, distritos, regiones y países recojan sus respectivas visiones, es un proceso posible e importante de llevar cabo para dar soporte a las orientaciones y cambios que se deban realizar en pro del ajuste que las distintas reformas deben tener. Es por ello que el modelo de información que se obtiene está abierto para adaptarse sin mayores dificultades a las diversas concepciones teóricas y aplicadas de *calidad educacional* y, por esta vía, contribuir a su evaluación sistemática.

El artículo presenta el modelamiento de la información e incluye el de los procesos, particularmente de los responsables de la actualización de las bases de datos identificadas, que son las más relevantes para establecer un sistema de información desde la perspectiva de la calidad de la educación. También se modelan los procesos dirigidos a la obtención de algunos indicadores con el fin de ilustrar la potencialidad y las eventuales limitaciones que pudiera tener el modelo diseñado.

Hacia el futuro se vislumbra el modelamiento navegacional y presentacional, dado que se aspira a que el sistema resida en un sitio *Web*, en el que se definan derechos de acceso a las distintas audiencias que se establezcan (público en general, profesores, directores de establecimientos, apoderados, autoridades del Ministerio de Educación, etc.).

Cabe destacar que el modelo de información construido posibilita no sólo conocer el estado de la educación en un periodo de tiempo en particular, sino que también faculta a quienes lo utilicen a efectuar seguimientos sistemáticos de los resultados que las distintas acciones produzcan a todo nivel, sean éstas en el ámbito nacional, de algún tipo de establecimiento en particular, de un establecimiento dado, e incluso de un alumno o conjunto de alumnos con características determinadas. No obstante, lo anterior exige la disponibilidad de información de base confiable y oportuna.

REFERENCIAS

- BARROS, O. (1996), *Desarrollo orientado a objetos*, Santiago, Editorial Universitaria.
- BOOCH, G., J. Rumbaugh, I. Jacobson (1999), *El lenguaje unificado de modelamiento*, Longman, Addison Wesley.
- CENTRO INTERAMERICANO DE ENSEÑANZA ESTADÍSTICA (1989), *Sistema de información para la gestión educacional*, Santiago, CIENES.
- CHADWICK C. (2003), Variables e indicadores de calidad en educación (pp. 17-32), en: J. Méndez, *Nociones de calidad de la educación en apoderados de establecimientos educacionales*, Universidad de Talca, Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.
- DE MARCO, T. (1979), *Structured Analysis and Systems Specification*, Prentice Hall.
- DONOSO, S., R. Schmal (2002), Elementos para definir una política de financiamiento de la educación pública, en: *Pensamiento educativo*, 31, 256-282.
- ESTE, A. (2003), Sobre el concepto de calidad de la educación (pp. 215-229), en: J. Méndez, *Nociones de calidad de la educación en apoderados de establecimientos educacionales*, Universidad de Talca, Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.
- GALLEGO, F. (2002), Competencia y resultados educativos: teoría y evidencia para Chile, en: *Cuadernos de Economía*, 118, 309-352.

- LARMAN, G. (1999), *UML y patrones: introducción al análisis y diseño orientado a objetos*, Prentice Hall Hispanoamericana.
- MC EWAN, P. y P. CARNOY (1999), *The Impact of Competition on Public School Quality: Longitudinal Evidence from Chile's Voucher System*. Manuscrito. School of Education, Stanford University.
- MIZALA, A., P. ROMAGUERA (1998), *Incentivos en educación y la experiencia del SNED en Chile: resumen*, Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile.
- MIZALA, A., P. ROMAGUERA (2000), *Evaluación del desempeño e incentivos en la educación chilena*, en: *Cuadernos de Economía*, 118, 353-394.
- OCDE (2003), *Financing Education: Investments and Returns; Analysis of the World Education Indicators 2002*, Paris, OCDE.
- OCDE (2003), *Programme for international student assessment (PISA): PISAS 2002, Technical Report*, OCDE.
- RESTREPO, B. (2003), *Calidad de la educación, innovaciones y material* (pp. 25-34), en: J. Méndez, *Nociones de calidad de la educación en apoderados de establecimientos educacionales*, Universidad de Talca, Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional.
- SCHMAL, R. (2001), *Modelamiento de datos y el modelo entidad-relación*, Universidad de Talca.
- STEVENS, P., R. POOLEY (2002), *Utilización de UML en ingeniería de software con objetos y componentes*, Addison-Wesley.
- TIANA, T. (1997), *Indicadores educativos*, en: *Cuadernos de Pedagogía*, 256, 50-53.