

# Development Discussion Papers

## *Central America Project Series*

### **Dimensiones de Cambio en los Sistemas Educativos de América Latina**

Luis Osin

Development Discussion Paper No. 708  
June 1999

© Copyright 1999 Luis Osin  
and President and Fellows of Harvard College

Harvard Institute for  
International Development

---

HARVARD UNIVERSITY



# DEVELOPMENT DISCUSSION PAPERS

## CENTRAL AMERICA PROJECT SERIES

A PROJECT OF HARVARD UNIVERSITY, INCAE AND  
THE CENTRAL AMERICAN BANK FOR ECONOMIC INTEGRATION



### **Dimensiones de Cambio en los Sistemas Educativos de América Latina**

(Dimensions of Change in the Education Systems of Latin America)

Luis Osin \*

#### **Abstract**

The crisis of the educational system is felt in diverse strata: economical, technical, and personal. A high percentage of youth who finish primary and even secondary education do not master essential knowledge to live a useful life. Many teachers feel an increasing frustration, with a sensation of non-productive attrition. Students and teachers are not responsible for this situation, which is the consequence of an erroneous conception of the educational system, reflected in the way it is structured. To help solving this crisis, we propose changes in four dimensions. 1) The present “synchronous” education, which assumes that all students must learn the same contents, at the same pace, must be substituted by an “asynchronous” education, allowing each student to learn according to his/her capabilities and learning speed, 2) Massive education, inherited from the Industrial Revolution, should be transformed into personalized education, 3) Expository teaching, teacher-centered education, should give way to student-centered learning activities, 4) Learning should be planned not only for students, but for teachers also.

**Keywords:** School reform, adaptive education, learning projects, cooperative learning, learning communities, information technology, reform implementation.

**JEL codes:** I20, I21, N36

---

**Luis Osin**, from Uruguay, was the director of the Department of Computers in Instruction, at the Centre for Educational Technology (CET), Israel, from 1976 to 1994. He determined the strategy for the integration of computers within school educational activities, serving more than 700 schools (with nearly 200,000 pupils), and directing the production of some 200 courseware titles. He has been a visiting professor at universities in Israel and the United States, has written books on information technology and mathematical analysis, and is a consultant to the Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa and the World Bank. He holds a Ph.D. in Computer Science from the Israel Institute of Technology.

**Dimensiones de Cambio en los Sistemas Educativos de América Latina**

(Dimensions of Change in the Education Systems of Latin America)

Luis Osin

**Tabla de Contenido**

I.	Introducción .....	1
II.	Las razones para el cambio.....	1
III.	Los problemas del sistema educativo .....	2
IV.	Líneas generales de las soluciones propuestas.....	4
V.	Características del aporte computacional .....	6
VI.	Proyectos cooperativos .....	7
VII.	Adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje .....	9
VIII.	Educación a distancia (EAD) .....	11
IX.	Algunas recomendaciones para el éxito .....	13
X.	Conclusión.....	18
	Bibliografía .....	19

## **Dimensiones de Cambio en los Sistemas Educativos de América Latina**

(Dimensions of Change in the Education Systems of Latin America)

Luis Osin

### **I. INTRODUCCIÓN**

La crisis del sistema educativo se vive en diversas esferas: económica, técnica y personal. Un alto porcentaje de estudiantes egresa del sistema sin dominar conocimientos fundamentales para una vida productiva en la sociedad. Muchos docentes experimentan una frustración creciente, con una sensación de "desgaste" improductivo. Creemos que ni los estudiantes ni los docentes son responsables por esta situación, sino que ésta es una consecuencia de una definición totalmente inadecuada de la estructura educativa. Para solucionar esta situación propondremos cambios en cuatro dimensiones: 1) La presente educación sincrónica, que supone que todos los estudiantes deben aprender lo mismo al mismo tiempo, debe ser sustituida por una educación asincrónica, que permita el aprendizaje de acuerdo con el ritmo y posibilidades de cada estudiante; 2) La educación masiva, herencia de la Revolución Industrial, debe pasar a ser personalizada; 3) La enseñanza actual, centrada en la exposición del docente, debe enfatizar lo que el estudiante realiza; 4) El aprendizaje debe ser planeado no sólo para los estudiantes, sino también para los docentes.

Estos cambios son posibles hoy en día gracias a los avances realizados en la tecnología y en la investigación educativa, los cuales nos permiten proponer, quizás por primera vez en la historia, una solución sistémica para los problemas planteados.

Una nota final: estos cambios requieren un alto nivel de compromiso de los poderes políticos y mayores presupuestos que los actuales. Pero, parafraseando al Prof. Derek Bok, la ignorancia es mucho más cara que la educación.

### **II. LAS RAZONES PARA EL CAMBIO**

La primera pregunta que es natural plantearse en América Latina, donde parte de la población sufre de serios problemas de supervivencia, es si se justifica invertir importantes sumas de dinero en la reestructuración y tecnificación del sistema educativo. Mencionaremos sólo las siguientes razones.

- a) La competitividad en los mercados internacionales está cada vez más basada en la calidad del personal humano (incluida su preparación educacional) y cada vez menos en la existencia local de materias primas.
- b) La tecnificación y automatización de los procesos de producción y comercialización ha generado una migración de las habilidades requeridas por el personal hacia niveles intelectuales más elevados.
- c) Los sistemas educativos existentes, tanto en América Latina como en Norteamérica, no están proveyendo egresados a los niveles requeridos por el sistema productivo.<sup>1</sup> Esto se debe, fundamentalmente, a una concepción del sistema educativo que no atiende a las necesidades individuales de aprendizaje de los estudiantes.
- d) Los sistemas educativos son sumamente inerciales, y la aceleración de su transformación sólo puede efectuarse utilizando el potencial que ofrece la informática educativa.

### III. LOS PROBLEMAS DEL SISTEMA EDUCATIVO

Indicaremos aquí una lista de problemas que podemos identificar, clasificados en tres grupos:

#### 1. Errores en la Concepción del Sistema

- a) El sistema que utilizamos, herencia de una concepción europea contemporánea con la Revolución Industrial, agrupa a los alumnos (de acuerdo a su edad) en clases presuntamente homogéneas desde el punto de vista de su desarrollo cognitivo. Los experimentos que se han realizado con clases reales muestran que esta concepción es totalmente falsa. Por ejemplo, un estudio realizado en Pórtola Valley, California, muestra que los alumnos de séptimo grado están distribuidos en forma normal (campana de Gauss), desde el punto de vista de sus habilidades en materias básicas curriculares, entre el segundo y el duodécimo grado (Tyler, 1962). Estudios en escuelas de nivel socioeconómico bajo muestran también una distribución

---

<sup>1</sup> Un estudio realizado por el Educational Testing Service (ETS), una respetada institución de investigación educativa, publicado en el año 1994, llega a la conclusión de que: "Aproximadamente 90 millones de la población de los USA mayor de 16 años - casi la mitad del total en esa categoría - no están calificados para trabajar, de acuerdo a las exigencias de la mayor parte de los empleadores."

normal, pero sólo los mejores alumnos de la clase llegan al nivel exigido para el grado, y todos los demás están por debajo (Osin, 1988).

- b) El supuesto de que todos los alumnos pueden aprender el mismo programa de estudios en el mismo tiempo, contradice los resultados experimentales que muestran que los alumnos más lentos necesitan cinco veces más tiempo que los alumnos más rápidos para aprender el mismo material (Gettinger, 1984).
- c) El énfasis en la presentación magistral, con estudiantes que escuchan pasivamente, no es conducente al aprendizaje. Cada alumno debe construir sus modelos propios de conocimiento: la enseñanza es un proceso social, pero el aprendizaje es un proceso individual.
- d) El sistema educativo debe preparar a los estudiantes para la vida real, y el modelo que les presenta el sistema educativo convencional no cumple esa función. El ser-que-todo-lo-sabe, distribuyendo conocimiento a sus alumnos, es la antítesis de lo que sucede en la vida real. Los presentes estudiantes y futuros ciudadanos deberán trabajar en equipo, tendrán que buscar la información y los recursos necesarios para realizar los proyectos en los que trabajan, deberán actuar con sentido crítico, tanto con respecto a la información que reciben como a la valoración de lo que hacen, y serán responsables por la excelencia del producto que construyan.

## **2. Problemas de Capacitación Docente**

- a) El sistema educativo no prevé una capacitación permanente del cuerpo docente, pese a que el conocimiento humano se duplica cada ocho a diez años. Esto resulta en que muchos docentes, sintiéndose inseguros, no permiten la discusión en clase de temas de interés, que los estudiantes encuentran en su vida real o a través de los medios de comunicación.
- b) Los institutos de formación docente no tienen acceso a una tecnología actualizada, que permitiría cambiar los métodos de enseñanza.

## **3. Problemas Latinoamericanos**

- a) Clases superpobladas, que pueden llegar a los cincuenta alumnos.

- b) Escuelas sin infraestructura adecuada, particularmente cuando uno se aleja de las ciudades más importantes. Esto puede reflejarse no sólo en la falta de salones adecuados, sino también en carencias de instalación eléctrica, telefónica o sanitaria.
- c) Dificultades de acceso a los institutos de enseñanza.
- d) Bajos salarios docentes, lo cual produce una fuga de los mejores cerebros hacia otras profesiones.
- e) Incorporación al cuerpo docente de personas sin la preparación adecuada, para que haya alguien que pueda “dictar la clase.”

#### **IV. LÍNEAS GENERALES DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS**

En esta sección sólo daremos los lineamientos generales de nuestra propuesta, los cuales serán desarrollados en las secciones siguientes.

La forma expositiva de enseñanza implica dos suposiciones: a) que los estudiantes aprenden escuchando al docente, y b) que todos los estudiantes aprenden al ritmo al que el docente enseña. Lamentablemente, ambas suposiciones son falsas.

La investigación cognitiva, y más específicamente, el constructivismo y las tendencias denominadas “aprendizaje cognitivo” (cognitive apprenticeship) y “comunidades de aprendizaje” ponen el énfasis en la construcción del conocimiento por los estudiantes, partiendo de la búsqueda de información, la experimentación y la realización individual o colectiva de proyectos. Escuchar pasivamente no conduce al aprendizaje. Y no teníamos por qué llegar a este siglo para descubrirlo. Ya Aristóteles escribió:

“Nos convertimos en buenos constructores construyendo, y en buenos arpistas tocando el arpa ... es haciendo actos justos que llegamos a ser justos ... y por actos de valentía nos convertimos en valientes.”

En la clase convencional, el docente asigna un cierto tiempo a cada tópico, definido por su experiencia y por la exigencia de “cubrir” el programa definido para el curso. Cuando el docente da el tópico por terminado (después de las etapas de exposición y práctica), como la investigación educativa ha mostrado que existe una relación de 5 a 1 entre el ritmo de aprendizaje de los alumnos rápidos y el de los lentos (Gettinger, 1984). la situación es la siguiente:

- Los alumnos de ritmo de aprendizaje rápido han podido aprender satisfactoriamente el tópico, y estarán en condiciones de recordarlo para la continuación de sus estudios.
- Los alumnos de aprendizaje lento están aún tratando de entender. No hay ninguna posibilidad de que hayan internalizado los conocimientos, y lo poco que han aprendido será rápidamente olvidado.
- Los alumnos de ritmo de aprendizaje mediano están en situaciones intermedias, con algunos aprendiendo más y otros menos.

La falta de aprendizaje de los estudiantes lentos es un problema acumulativo. El desconocimiento de los prerrequisitos impide la comprensión de los tópicos que siguen y un estudiante puede vegetar años en la escuela sin aprender nada sustantivo.

**Proposición:** El cambio de un sistema sincrónico y pasivo a un sistema asincrónico y activo puede basarse en las siguientes herramientas, que serán detalladas en las secciones siguientes: introducción de una infraestructura de informática educativa, trabajo de los estudiantes en proyectos cooperativos, y educación a distancia. Todo esto requiere un serio proceso de capacitación de los docentes, lo cual se hará precisamente con las mismas herramientas.

## **V. CARACTERÍSTICAS DEL APORTE COMPUTACIONAL**

Comencemos por distinguir diferentes categorías de utilización de la computadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- **Enseñanza directa** (Enseñanza Asistida por Computadora). Esta es la situación en la que el estudiante aprende en diálogo directo con un programa almacenado en la computadora, que es capaz de tomar decisiones pedagógicas. De hecho, el estudiante conduce un “diálogo a distancia” con los autores del programa, quienes habrán considerado las posibles dificultades de aprendizaje, asignando a cada una intervenciones de apoyo.

**Beneficios** Mediante su interacción con la computadora todo estudiante puede aprender de acuerdo con su nivel cognitivo y a su propio ritmo de progreso, independientemente de la situación de sus compañeros. Cada estudiante recibe explicaciones acordes a sus dificultades y puede profundizar en los temas que atraen su interés personal.

- **Procesos de simulación y exploración** Cuando se estudia un sistema complejo, puede suceder que existan dificultades de comprensión, operación o predicción. En esos casos, el mejor método de enseñanza no es el de proveer una descripción del sistema, sino dejar que el estudiante lo opere, explore su comportamiento, tome decisiones y prediga sus consecuencias o, en otras palabras, dejarlo que aprenda de acuerdo con su propia experiencia con el sistema. Esto no es fácil cuando el sistema es una central hidroeléctrica, o la economía de una empresa, o un paciente que requiere tratamiento. Afortunadamente, para muchos de estos sistemas se han desarrollado modelos computacionales que simulan el comportamiento del modelo real, o sea, que reaccionan frente a las acciones del estudiante en forma correspondiente a lo que hubiese sucedido en el sistema real.

**Beneficios** El estudiante asume una posición activa, y explora fenómenos en lugar de recibir información pasivamente. Forma sus modelos de conocimiento y desarrolla hábitos de búsqueda y formación de hipótesis, que son confrontados con la experiencia. El docente puede utilizar los mismos modelos para presentaciones activas frente a la clase, en que las hipótesis surgen en el ámbito de una discusión colectiva.

- **Utilización de herramientas** El docente o el estudiante trabajan con los instrumentos de procesamiento de la información (editores de texto o gráfica, bases de datos, hojas de cálculo, y paquetes de presentación, entre otros).

**Beneficios** Tanto docentes como estudiantes se familiarizan así con instrumentos de uso permanente en la vida industrial, comercial e intelectual.

- **Redes de comunicaciones** El estudiante y el docente se comunican con sus pares o con bancos de datos en diferentes partes del país, o incluso en países extranjeros, para desarrollar actividades conjuntas, intercambiar información, o pedir asesoramiento.

**Beneficios** Se rompe así el aislamiento de la clase, y los recursos de información se multiplican, al mismo tiempo que se actualizan permanentemente. Este recurso es especialmente importante para docentes que trabajan en regiones relativamente aisladas, pues pueden así intercambiar información con sus colegas, y recibir asesoramiento de expertos, sin que la distancia imponga limitaciones.

- **Administración pedagógica** El docente tiene acceso a una base de datos pedagógica, en la que se registran los datos fundamentales acerca del nivel de conocimientos y el progreso de los estudiantes, lo que le permite organizar en forma eficiente e individual los entornos de aprendizaje de los mismos.

**Beneficios** El docente puede, por primera vez, contar con la información necesaria para llegar a decisiones pedagógicas seriamente fundamentadas.

No podemos, en este artículo, extendernos más en estos aspectos, pero el lector interesado los puede hallar ampliamente desarrollados en Venezky y Osin, 1991.

Es importante destacar que el potencial benéfico de la introducción de computadoras en el sistema educativo puede desvirtuarse o desperdiciarse en la práctica. En efecto, los problemas del sistema educativo que presentamos previamente, pueden perpetuarse aunque se instalen computadoras en todas las escuelas. A título de ejemplo, planteamos como problema fundamental que el sistema educativo no reconoce la variedad de niveles cognitivos y de ritmos de aprendizaje de los alumnos. La computadora puede ser una herramienta decisiva en la solución de este problema (como hemos indicado), pero si la organización de la actividad computacional perpetúa la concepción criticada (por ejemplo, asignando a todos los alumnos el mismo material computacional para ser estudiado en el mismo tiempo), no se justificaría la inversión necesaria.

## **VI. PROYECTOS COOPERATIVOS**

De acuerdo con los últimos avances de la investigación educativa, proponemos que una parte importante del tiempo de aprendizaje de los alumnos se dedique al trabajo en proyectos sustanciosos. Tres de las corrientes más significativas en el dominio del aprendizaje: constructivismo, "situated learning" y "cognitive apprenticeship" coinciden en la importancia de este estilo de enseñanza, por oposición a la clásica presentación frontal.

Para aclarar conceptos, comencemos por definir qué se entiende por "trabajar en un proyecto educativo":

- Una tarea relativamente compleja es planteada a un equipo de alumnos.

- El cumplimiento de esa tarea requiere, y por tanto ayuda al desarrollo de, conocimientos y habilidades en diversas disciplinas.
- Un tiempo relativamente largo es asignado para completar la tarea, y varía de acuerdo a la dificultad de la tarea y al grado; típicamente se asignan días en los grados inferiores y semanas (o aun meses) en los superiores.
- Cada estudiante es responsable de una parte claramente definida del proyecto, pero todos los estudiantes reciben información y discuten el progreso de cada una de ellas.
- La ejecución de la tarea puede requerir interacción con individuos, organizaciones o recursos exteriores a la clase o incluso exteriores a la escuela.
- La tarea puede ser vinculada a la "vida real" y sus resultados orientados a un público exterior.
- La tarea es evaluada de acuerdo con sus resultados (informes, resultados de laboratorio, presentación gráfica, componente artística, instrumentos, servicios, etc.)
- La evaluación de la actividad de cada alumno participante en el proyecto es incorporada a su ficha individual en el archivo de administración pedagógica.

Los proyectos constituyen un modelo mucho más real de las actividades que los estudiantes encontrarán cuando se gradúen, y reemplazan la descripción de actividades (tan característica de la clase convencional) por la realización de las mismas. Además, permiten pensar en serio, al tener que resolver difíciles problemas específicos, en lugar de recibir lecciones en las que se cuentan generalidades acerca de la resolución de problemas.

Desarrollar una infraestructura de proyectos que pueda competir con los libros de texto no es un proyecto para individuos aislados, sino que requiere decisión y apoyo estatales. Es necesario definir una vasta colección de proyectos, cada uno de los cuales cubre varios tópicos del currículo linear vigente, pero de tal manera que la unión de todos los proyectos suministre una cobertura suficientemente completa del currículo total. De esta manera, la realización de un proyecto puede ser reconocida, y registrada, como la satisfacción de ciertos requisitos del currículo vigente. El docente decidirá qué partes desea cubrir con proyectos y qué parte con otras técnicas de enseñanza.

Escapa a la longitud de este artículo entrar en el detalle de las proposiciones de cambio que creemos necesarias. El lector interesado puede encontrar una descripción completa de las mismas en Osin and Lesgold (1996).

## **VII. ADAPTACIÓN A LOS DIFERENTES RITMOS DE APRENDIZAJE**

La infraestructura computacional y la organización de la actividad de los estudiantes, poniendo énfasis en su participación en proyectos, permite precisamente el aprendizaje asincrónico y la adaptación al ritmo de aprendizaje de cada uno.

Al independizarnos de la enseñanza frontal, necesariamente sincrónica, podemos determinar el número de actividades de aprendizaje asignadas a cada alumno en un momento determinado, de modo de adaptarnos a cada uno en forma personalizada. Queremos que todos los alumnos accedan a la maestría en los temas que estudian, y a un buen producto en cada proyecto que se les encomiende. La manera de conseguirlo es asignar más tareas en paralelo a los alumnos rápidos y menos tareas en paralelo a los alumnos lentos. Como ejemplo, un alumno rápido puede estar participando en tres proyectos, dos actividades de aprendizaje individual, y dos actividades de enseñanza asistida por computadora (EAC), mientras que un alumno lento puede estar participando en un proyecto, una actividad individual, y un proyecto de EAC.

Ahora puede comprenderse también una de las razones de nuestra insistencia en la actividad por proyectos. La estructura lineal del currículo convencional obliga a todos los alumnos a moverse sobre una sucesión rígidamente definida, mientras que los proyectos, si bien deben satisfacer ciertas exigencias en cuanto a prerrequisitos, no están secuencialmente ordenados y, por tanto, pueden asignarse en paralelo.

Por supuesto, ningún docente puede manejar esta multiplicidad de estados de sus alumnos si no le proporcionamos las herramientas adecuadas, que en este caso requieren un sistema computacional de administración pedagógica. Pero no hay nada peyorativo en el hecho de que el docente necesite apoyo computacional, pues sin este apoyo tampoco podrían funcionar los bancos, las compañías de aviación, ni la mayor parte de la industria, el comercio y la administración.

Es imposible que el docente recuerde el estado cognitivo de cada estudiante, y tome decisiones educativas basadas en el mismo, cuando cada estudiante está siguiendo una trayectoria distinta en el universo del conocimiento. Felizmente, disponemos hoy de una tecnología computarizada que permite resolver ese problema.

Resulta perfectamente factible, dentro de los límites de la programación corriente, desarrollar un programa de computadora donde cada tópico del currículo nacional esté representado por un nodo de una estructura de conocimiento, de la cual se generará una copia individual para cada alumno, que se almacenará en el archivo de administración educativa de la institución de enseñanza en la que el mismo estudia, con las anotaciones que describan el estado de su nivel de aprendizaje en cada nodo.

Basándose en esta información, la computadora puede contestar preguntas del docente en cualquiera de los siguientes estilos (y los demás que se desee):

- ¿Qué estudiantes satisfacen los prerrequisitos para el proyecto X?
- ¿Cuáles son los proyectos que el estudiante A puede abordar?
- ¿Cuáles son los tópicos más adecuados para el estudiante B en su próxima etapa?
- ¿Qué tópicos deberé enseñar a los estudiantes A, B y C, si quiero que formen un equipo para trabajar en el proyecto Y?

Utilizando información de este tipo, y dialogando con los estudiantes, el docente estará, por primera vez, en una posición privilegiada para tomar sofisticadas decisiones de índole educativa.

### VIII. EDUCACIÓN A DISTANCIA (EAD)

Una de las escasas formas de enseñanza en que el respeto a los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes es inherente, es la Educación a Distancia. Esto es cierto desde los comienzos (poco tecnológicos) de los Cursos por Correspondencia, que alcanzaron su madurez con el excelente modelo desarrollado por la Open University de Inglaterra, adoptado también por su homónima israelí. Lo que este modelo aportó es el reconocimiento de que el estudiante debe ser provisto con materiales de estudio especialmente diseñados para el aprendizaje individual, pero también con oportunidades de contacto humano toda vez que le resulte necesario, o cuando el propio sistema lo considere conveniente.

Los libros de texto que se han elaborado (tanto en Inglaterra como en Israel), por equipos de expertos que incluyen los mejores académicos en cada área, prestan especial atención a las posibles dificultades de comprensión del estudiante, utilizando los recursos pedagógicos adecuados para resolverlas, e incluyen actividades que permiten la auto-verificación de la comprensión de los conceptos estudiados. En muchos casos estos libros han sido tan exitosos que se han convertido, *de facto*, en libros de texto de las universidades convencionales. En los casos pertinentes, el estudiante es provisto, en préstamo, con equipos de laboratorio que instala en su hogar.

El modelo incluye una componente presencial. Con una frecuencia determinada, los estudiantes de un curso se reúnen con sus compañeros, bajo la dirección de un instructor, para discutir los temas estudiados, y consultar acerca de áreas en las que se han suscitado dudas. Otra actividad presencial son los exámenes, por razones que no es necesario explicar.

Pero existe otra forma de contacto humano, que comenzó siendo a través del teléfono, para consultar un instructor cuando el estudiante se encuentra con una dificultad que le impide proseguir con su estudio, y se ha enriquecido con la generalización del uso del correo electrónico. Nótese que, conceptualmente, la interacción telefónica es sincrónica, mientras que el correo electrónico es asincrónico. Los avances tecnológicos se han encargado de oscurecer esta diferencia, ya que se le ha agregado al teléfono una componente asincrónica (la contestadora electrónica) y el correo electrónico ha incorporado el “chat”, que es sincrónico. Durante los últimos años, las nuevas tecnologías han agregado posibilidades a este modelo:

- **Transmisión de Cursos (o Componentes del Mismo) por Televisión.** Estas transmisiones pueden ser en vivo o diferidas, y por canales de uso general (lo que permite la recepción en el hogar), o privados (la recepción es sólo en aulas especiales). Una posibilidad que se ha incorporado recientemente es la transmisión interactiva que, por supuesto, se aplica sólo a transmisiones en vivo en canales privados, en que los estudiantes pueden hacer preguntas al docente. En los sistemas más sofisticados (y más costosos), existen cámaras de filmación en las aulas especiales, lo cual permite que el docente pueda ver a sus estudiantes, pese a la distancia. Una variante más económica es que los estudiantes pregunten por teléfono: un asistente filtra las preguntas y se las transmite al docente. El impacto más importante de la interactividad en el costo no es el directo sino el indirecto. En la televisión convencional el número de estudiantes es ilimitado, lo que permite amortizar el costo sobre un elevado número de estudiantes; en la interactiva, si se desea que lo sea realmente, el número de estudiantes debe reducirse al de una clase convencional.
- **Sustitución de (Parte de) las Clases Presenciales por Interacción de E-mail.** Se ha comenzado a practicar con éxito, en cursos universitarios, la sustitución de clases presenciales por interacción de grupos de discusión utilizando el correo electrónico. El profesor del curso asigna temas de estudio, proporcionando la bibliografía correspondiente, y también trabajos concomitantes a los estudiantes, quienes discuten los temas y plantean sus dudas en grupos de discusión. A cada grupo se le asigna un asistente del curso, quien actúa como moderador, e interviene cuando lo considera necesario. Los asistentes son también responsables de asesorar a los estudiantes en la realización de sus trabajos y en la corrección de los mismos. En los últimos años ha aparecido el concepto de Universidad Virtual. Un importante ejemplo es la red canadiense llamada TeleLearning Network of Centres of Excellence, en la que participan 30 universidades canadienses (y lo más adecuado para quien desee más información es recibirla on-line: <http://www.telelearn.ca>). Otro es la Universidad de Phoenix, que ha desarrollado fuertemente la componente de EAD (ver: <http://www.uophx.edu>). Sobre este tema puede consultarse a Harasim et al, 1995.

- **Búsqueda de Información en Internet.** “La Red” ha acumulado, con velocidad asombrosa, una cantidad enorme de información. Al poner al estudiante en la situación de buscar la información por sí mismo, en lugar de recibirla pasivamente del docente, se generan varios efectos positivos: a) una actitud activa, de búsqueda de información; b) se desarrolla la capacidad de definir y refinar una búsqueda en términos lógicos; c) se trabaja con información actualizada. Como contraparte, hay que reconocer un gran problema: la información en Internet no está seleccionada, filtrada, validada, ni respaldada y, en muchos casos, es falsa o inmoral.

Por último cabe destacar, en el área de EAD en Iberoamérica, las actividades de la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) de España, la Universitat Oberta de Catalunya, y la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).

## **IX. ALGUNAS RECOMENDACIONES PARA EL EXITO**

Esta sección está pensada, en especial, para países latinoamericanos que desean introducir cambios en el sistema educativo, a escala nacional o regional, utilizando recursos de informática educativa. Las etapas sugeridas reconocen la existencia de excelente talento local en los tópicos computacionales, pero relativamente poca experiencia en la utilización de computadoras en el sistema educativo.

### **1. Provisión de una Estructura para la Toma de Decisiones**

Para definir una estructura funcional, aunque por supuesto cada país, estado, departamento, provincia (en lo sucesivo: “región”) establecerá su propia denominación, supondremos que el Ministerio, Secretaría o Departamento de Educación (en lo sucesivo: “Autoridad Educativa”), designa una Comisión Asesora que tendrá participación activa en la planificación y control de los pasos necesarios.

Esa Comisión Asesora se integrará con expertos locales que aporten su conocimiento en las áreas de educación, psicología cognitiva, informática educativa, evaluación, economía, organización, etc. Es importante que esos expertos provengan de diversas organizaciones (la autoridad educativa, universidades, institutos de formación docente, órganos de gobierno

vinculados a la toma de decisiones en estas áreas y aquellas instituciones que hayan desarrollado una experiencia relevante). La Autoridad Educativa podrá incorporar a la Comisión Asesora, en forma temporaria, expertos extranjeros de reconocida competencia.

## 2. Realización de Proyectos Piloto

La experiencia aconseja no entrar de lleno a la realización de proyectos en gran escala sin pasar por una etapa inicial de proyectos piloto. Mencionaremos las razones fundamentales:

- a) El desarrollo de cuadros de instructores y la capacitación de los docentes son procesos a largo plazo.
- b) Debido a que el equipo computacional es relativamente costoso, cuando se le compara con las inversiones habituales en el sistema educativo, el presupuesto impondrá el ritmo de instalación.
- c) Tanto el hardware (equipos físicos), como el software (sistemas operativos) como el software educativo, deben ser experimentados en condiciones locales.

Es preferible comenzar el **Plan** de reforma, con varios proyectos piloto en pequeña escala, en que se ensayen una variedad de técnicas pedagógicas, de equipos, de software educativos y también, no olvidarse, de compañías vendedoras, cuya confiabilidad es una componente importante del éxito.

Recomendamos que se dé prioridad a los Institutos de Formación Docente como centros ideales para la realización de proyectos piloto. La capacitación de docentes en ejercicio en nuevas tecnologías y nuevos métodos tiene una dificultad inherente, que consiste en que los docentes deben olvidar lo que aprendieron y los hábitos que desarrollaron (en inglés: *unlearning*). En cambio, los futuros docentes formados en Institutos donde los nuevos métodos no sólo se enseñan, sino que son parte de la práctica docente, y donde la tecnología está armoniosamente integrada, entrarán sin ninguna dificultad en escuelas en que estas tecnologías existen, y servirán como catalizadores de cambio en aquellas en que aún no se han incorporado.

Cada proyecto piloto debe incluir una seria evaluación científica, lo cual permitirá, finalizada la etapa piloto, una toma de decisiones de ampliación basada en resultados experimentales.

### **3. Capacitación del Personal Docente**

La Comisión Asesora recién definida deberá jugar un papel central en una de las actividades más importantes del proyecto, que es la de planificar la capacitación del personal docente que deberá implementar el cambio e integrar los nuevos recursos computacionales en el marco de la actividad de clase a su cargo. Uno de los problemas más serios que pueden presentarse en la implementación de estos planes es la falta de preparación adecuada del personal docente. Desde nuestro punto de vista, este aspecto es mucho más importante, y de más difícil solución, que la compra de equipo. En efecto, comprar equipo “sólo” requiere dinero (y un buen plan de informática educativa puede conseguir financiamiento que no exija un interés comercial), mientras que la capacitación de grandes cantidades de docentes es un proceso que sólo puede realizarse de manera gradual, en una sucesión de etapas en que se va multiplicando el número de instructores capacitados. Como las etapas son sucesivas, el tiempo de este proceso es la suma de los tiempos requeridos por cada una de estas etapas.

Sugerimos, esquemáticamente, la planificación de las siguientes etapas:

- a) Formar un grupo inicial de profesores, de alta capacidad, que será el **núcleo** a partir del cual se formarán las sucesivas “generaciones” de instructores. El núcleo puede ser relativamente pequeño (por ejemplo, el número de escuelas que participen en los proyectos piloto, con un mínimo de 5 y un máximo de 20 integrantes). A los efectos de establecer una base conceptual común y un acuerdo acerca del programa de estudios de los instructores, se organizará para los integrantes del núcleo un ciclo de seminarios ofrecidos por expertos nacionales y extranjeros, en los que se presentarán y discutirán temas fundamentales de pedagogía, métodos alternativos, psicología cognitiva, evaluación de logros estudiantiles, informática educativa (sistemas de computación y de comunicaciones, utilización de la informática para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, evaluación de software educativo), y temas afines que decidirá la Comisión Asesora.
- b) Los integrantes del núcleo, individualmente o agrupados, dictarán cursos y seminarios (cuyos programas se definirán de acuerdo a la experiencia de a.), en los que se formarán grupos de instructores.

- c) Los instructores formados en b. estarán en condiciones de dar cursos de capacitación a los docentes que harán uso de la informática educativa en sus actividades de enseñanza en el marco de los proyectos piloto.
- d) Algunos de los mejores instructores formados en b. se incorporarán al núcleo, de modo de participar en la formación de generaciones adicionales de instructores que, a su vez, una vez finalizada la etapa de los proyectos piloto, seguirán atendiendo a la capacitación de mayores y mayores cantidades de docentes en la instrumentación de la reforma y en la integración de la informática educativa con sus actividades de enseñanza.
- e) Una sugerencia importante es que los instructores actúen también como supervisores de la actividad escolar, visitando periódicamente las instituciones donde los egresados de los cursos de capacitación ejercen su actividad docente, para guiarlos, aconsejarlos, y verificar en qué medida la capacitación que éstos recibieron se traduce en una práctica positiva.

#### **4. Evaluación Experimental**

Parte del diseño de los proyectos piloto debe ser la evaluación experimental y científica del impacto de la reforma educativa, y de la computarización que la acompaña, en los logros estudiantiles. Esto es necesario, por supuesto, en el caso que planteamos en que se confrontan alternativas en diferentes proyectos piloto, con el objetivo de decidir cuál de ellas, o qué combinación de ellas se adoptará para la expansión a escala regional. Pero existe otra razón, no menos importante, para realizar una seria evaluación aunque se tratase de una sola alternativa. La razón es que, con mucha frecuencia, las elecciones generan un cambio del partido de gobierno, y esos cambios políticos se expresan en que “todo lo que hizo el gobierno anterior está mal”, y hay que comenzar de nuevo. La única forma de defender proyectos a largo plazo, como el que estamos definiendo, es poder probar que las decisiones que se tomaron, y las correspondientes inversiones, se justificaron a través de los logros conseguidos en el ámbito educativo.

#### **5. Selección y Desarrollo de Software Educativo**

El desarrollo y la producción de software educativo son procesos altamente sofisticados, de muy alto costo, y que se realizan habitualmente por equipos multi-disciplinarios de especialistas.

Los altos costos no son una barrera cuando el mercado para esos materiales es suficientemente amplio, lo cual implica un elevado número de alumnos o estudiantes que los utilicen.

Sugerimos que, en la etapa de los proyectos piloto, se utilicen los mejores materiales producidos en el exterior que, por supuesto, se adecuen a las necesidades de los programas de estudios. Vale la pena mencionar que esos programas, si fueron bien elegidos por la autoridad educativa, constituyen modelos de intervención pedagógica de alto nivel, que llegan al aula sin la degradación de calidad habitual que se sufre cuando la información o la actividad pasan a través de varias capas de intermediarios. Eso, de por sí, puede ofrecer nuevas fuentes de inspiración a los docentes en ejercicio.

El momento y la situación en que creemos que el desarrollo de software educativo se justifica en el ámbito local, es cuando se ha desarrollado la experiencia suficiente, y se desea desarrollar programas que las empresas extranjeras no suministrarán, como aquellos relacionados con la geografía, historia, o problemas específicos del país. Cuando los equipos de desarrollo se hayan consolidado y demostrado su capacidad, nada impide que salgan a competir al mercado internacional, con mejores productos que aquellos con los que comenzaron su experiencia informática. En muchos casos, estos equipos locales pueden comenzar su producción asociándose a empresas existentes con experiencia en el área.

## **6. Cooperación con los Padres y con la Comunidad**

Un factor con mucha frecuencia ignorado, y que puede ayudar al éxito de este tipo de proyecto en muchos aspectos, es la colaboración con el entorno en el que la escuela está insertada. Destacaremos varios de estos aspectos:

- a) Es muy importante que los padres se sientan parte del proceso de decisión, lo cual los lleva a sentirse responsables por el éxito del proyecto, y a colaborar con él, por oposición a la situación en que un plan de reforma, o de introducción de tecnología educativa, es impuesto desde las altas esferas. Aún en el caso de un plan regional se puede fomentar la discusión y el análisis local para establecer prioridades, oportunidad de la instalación, necesidades de equipamiento.

- b) En escuelas establecidas en áreas de nivel socioeconómico alto, la participación de los padres puede darse también en la financiación de parte del equipo o de componentes no suministradas por la autoridad educativa.
- c) La utilización de las computadoras para proveer cursos para la comunidad puede aportar un enriquecimiento cultural sumamente importante y, en muchos casos, posibilidades de expandir el acceso de ciertos padres a actividades laborales de mejor nivel.
- d) El aprovechamiento del equipo detallado en c. y, por consiguiente, su costo-beneficio, mejoran cuando el equipo es utilizado durante más horas del día, proveyendo una mejor justificación para su instalación.

## **X. CONCLUSIÓN**

Hemos examinado la urgente necesidad de mejorar el sistema educativo, habiendo aclarado las razones fundamentales por las cuales éste no satisface actualmente las necesidades de la sociedad a la que sirve. Por primera vez tenemos a nuestra disposición los resultados de décadas de investigación cognitiva y pedagógica y, además, una verdadera tecnología informática, lo cual hace posible una reestructuración del sistema educativo que, aunque deseable, estaba por encima de lo realizable por nuestros precursores. Algunas convenciones que la sociedad acepta por inercia tienen que cambiar, pero esto no es nuevo en la historia del progreso humano. El aprendizaje de todos los estudiantes mejorará, y aquellos que en el presente fracasan en el sistema educativo convencional egresarán con la preparación adecuada para integrarse productivamente a la sociedad moderna. Con una planificación adecuada, esta proposición puede ser llevada a la práctica en forma evolutiva, con ingentes beneficios para alumnos, estudiantes, docentes, y la sociedad en general.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gettinger, Maribeth (1984) Individual Differences in Time Needed for Learning: A Review of the Literature. *Educational Psychologist*, v19, n1, 15-29.
- Harasim, L., Hiltz, R., Teles, L., and Turoff, M. (1995) *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Osin, Luis and Lesgold, Alan (1996) A Proposal for the Reengineering of the Educational System, *Review of Educational Research (AERA)*, Vol. 66, No. 4.
- Osin, Luis (1988) Diez años de Enseñanza Asistida por Ordenador a Escala Nacional (diseño, evaluación y perspectivas), en: *Tecnología y Educación*, II Congreso Mundial Vasco, Madrid: Narcea.
- Venezky, Richard and Osin, Luis (1991) *The Intelligent Design of Computer-Assisted Instruction*. New York: Longman.
- Tyler, Fred T. (1962) Intraindividual Variability, in: *Individualizing Instruction, The Sixty-first Yearbook of the National Society for the Study of Education*. Chicago: NSSE.