



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

## LA ESCUELA DEL FUTURO: ¿CUÁNDO VENCEREMOS LA INERCIA?

Luis Osin

<http://personal.cet.ac.il/osin/>

### Introducción

Comenzaré por citar un fragmento del final de la ponencia que presenté en el II Congreso Mundial Vasco, también en Bilbao, en 1987 (Osin, 1988).

*“El obstáculo más importante para el éxito es la inercia del sistema educativo. La sensación es que la magnitud de la tarea paraliza a los que deberían llevarla a cabo, perpetuándose así una situación claramente insostenible.*

.....

Sostenemos que:

- 1. El aprendizaje puede realizarse en la escuela, la casa, la empresa, y en cualquier ambiente socialmente adecuado. La escuela conserva su función central de enseñanza en tópicos altamente estructurados, su contribución a la integración social de los alumnos, y agrega un nuevo aspecto: el examen o certificación de conocimientos adquiridos fuera de su entorno.*
- 2. El maestro debe transformarse en un administrador de recursos educativos (uno de los cuales, y muy importante, es el maestro mismo), debe facilitar los procesos de aprendizaje del alumno sin convertirse en un “cuello de botella” para el progreso y, fundamentalmente, debe asistir al alumno en su evolución hacia el aprendizaje independiente.*
- 3. Cada alumno progresará de acuerdo a un programa individual de estudios, definido de acuerdo a su potencial, a su nivel, a sus inclinaciones y a las posibilidades y necesidades de la sociedad.”*

Lamentablemente, en los casi 20 años transcurridos desde la presentación de esa ponencia, y pese a los poderosos avances tecnológicos de ese período, la inercia ha seguido dominando la concepción de los sistemas educativos.

### El empedrado de las buenas intenciones

A primera vista, a cualquiera de nosotros, que nos hemos desarrollado en el sistema educativo convencional, la exigencia número 3 de la sección anterior puede parecer utópica. Esto se debe a que son muy pocos los que saben que nuestro sistema educativo es un accidente histórico relativamente reciente.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

Las escuelas tienen 4500 años de existencia en el mundo occidental, desde las primeras escuelas que, en Sumeria, se especializaban en la enseñanza de la escritura. Las escuelas, en sus diversas manifestaciones, fueron lugares donde los estudiantes se reunían para aprender, bajo la guía de uno o más maestros. Excepto por los dos últimos siglos (una pequeñez en materia histórica) los estudiantes recibieron enseñanza individualizada, es decir, adaptada a sus intereses y capacidades personales. El hecho de que los estudiantes estuviesen en la misma habitación nunca implicó que estudiaran los mismos materiales.

Un famoso maestro de escuela de la época del Imperio Romano escribió:

*"Aquél que es hábil en la enseñanza comenzará, cuando un niño le es confiado, por determinar sus habilidades e intereses... luego de lo cual decidirá como debe ser guiada la mente del alumno."*

Quintiliano (35-95)

¿Qué generó el cambio? La confluencia de dos revoluciones: la Revolución Francesa, que democratizó la enseñanza - hasta ese momento disfrutada esencialmente por las clases dominantes - y la Revolución Industrial, que sustituyó la producción artesanal por la producción en serie.

Como los hijos de la aristocracia y la alta burguesía tenían tutores, era evidente que ese método de enseñanza no era transferible a la educación en masa de toda la población.

Entonces, dado el éxito de la Revolución Industrial, los métodos de "producción en serie" fueron copiados por los sistemas educativos de los países más industrializados (Alemania, Francia, Inglaterra), con el claro propósito de aumentar la eficiencia de los procesos de instrucción y reducir su costo.

Uno de los primeros en expresar claramente este punto de vista fue el escocés Andrew Bell quien, en 1815, escribió acerca de la necesidad de: *"disminuir la mano de obra, multiplicar la producción, y perfeccionar la manufactura... de nuestras escuelas."* (Hamilton, 1989).

Lo que estos expertos en productividad no consideraron, al copiar los métodos industriales en el contexto escolar, es que la industria selecciona la materia prima usada en sus procesos, de modo de garantizar el nivel de homogeneidad necesario para el éxito de los mismos. El sistema educativo no puede y no debe proceder en esa forma, puesto que tiene la función y la obligación social de educar a toda la población, sin exclusiones.

Ya en el siglo pasado se escucharon fuertes voces en contra de la masificación ciega de la enseñanza, pero sin mucho éxito, como lo prueba la siguiente cita de William H. Kilpatrick, publicada en 1925 en el anuario de la NSSE dedicado al tema: "Adaptando las escuelas a las diferencias individuales":

*"Ningún procedimiento se adecuaba a todos los niños en una clase, cualquiera que ésta fuese. Era el viejo problema de institución contra*



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

*individuo. Y, como de costumbre, la solución más fácil fue apoyar a la institución y dejar que el individuo sufra. Y eso hicimos."*

¡Extraordinaria honestidad intelectual! Y agreguemos que, cuando nos referimos a la inercia del sistema educativo, no hay prueba más clara que el hecho de que hace 80 años ya se había reconocido claramente que se debía buscar una solución sistémica al problema de las diferencias individuales, y seguimos esperándola.

### **Las razones del fracaso de la enseñanza convencional**

Analizaremos aquí los problemas que caracterizan los niveles de enseñanza primaria y secundaria. Analizaremos la enseñanza universitaria en otra sección.

- a) La enseñanza convencional preuniversitaria 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 socio-económico bajo muestran también una distribución 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 (el 5% inferior de la distribución) necesitan cinco veces más tiempo que los alumnos más rápidos (el 5% superior de la distribución) 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.

Los puntos a) y b) son centrales para nuestra proposición: todo estudiante tiene el derecho de aprender, o sea comprender e internalizar plenamente, y la escuela debe asignarle el tiempo necesario para que esto se cumpla. Hay también una contraparte:



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

cuando un estudiante domina un tema se le debe permitir progresar en su proceso educativo, sin forzarlo a esperar a otros.

Notemos que el sistema educativo no es totalmente insensible a las diferencias. El único problema es que, en lugar de reconocer que la distribución de los estudiantes es normal (curva de Gauss), decide que la representación es una función con escalones. El 5% inferior se define con el eufemismo de “Educación Especial”, y esos alumnos reciben enseñanza individualizada. El 5% superior son los superdotados, y también reciben una enseñanza adecuada a sus posibilidades. ¡El drama es que el 90% restante son considerados iguales! Es clarísimo el sufrimiento de un alumno en el 6% de la distribución, a quien se le exige un progreso que no puede cumplir, y el del alumno en el 94% de la distribución, que se aburre hasta el punto de odiar el sistema.

### **Fundamentos de nuestra proposición**

En esta sección sólo daremos los lineamientos generales de nuestra proposición, 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 que el docente enseña. Lamentablemente, ambas suposiciones de este método, que designaremos como pasivo y sincrónico, son falsas.

a) 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.”*

b) 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, y recordando que existe una relación de 5 a 1 entre el ritmo de aprendizaje de los alumnos rápidos y el de los lentos 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.



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

- 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.

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.

### **Aprendizaje activo y asincrónico**

Comenzaremos por describir dos cambios críticos del sistema educativo: uno en la organización de la clase y el otro en la metodología de la enseñanza. El resto de esta sección completará la descripción del sistema educativo propuesto, que será denominado, mientras no encontremos un nombre más atractivo, **individualizado y basado en proyectos**, en lo sucesivo: **IBP**. Una descripción más amplia de estos sistemas se encuentra en Osin & Lesgold (1996).

#### ***Agrupamiento dinámico de los estudiantes***

La "clase" de la escuela convencional agrupa alumnos de la misma edad para trabajar juntos durante un año lectivo. No hay ninguna razón educativa que justifique esta decisión. Proponemos que los alumnos sean agrupados en forma dinámica, de acuerdo a la similitud de sus niveles de logros, tal como se reflejan en sus perfiles cognitivos, con independencia de su edad y de su ritmo de aprendizaje. Definiremos una organización que preserve varios aspectos de la presente estructura del sistema escolar, mientras evita sus mayores fallas.

Aceptamos inicialmente el currículo existente, con los objetivos asignados a cada grado (aunque esperamos sean mejorados en el futuro). El gran cambio está en la definición de clase.

*Una "clase" está constituida por un grupo de alumnos que satisfacen los requisitos necesarios para alcanzar los objetivos establecidos para un grado escolar, bajo la guía de un docente.*

La edad del alumno no se toma en cuenta para su incorporación a una clase. Un alumno entra a una clase cuando tiene el nivel cognitivo adecuado: la entrada al primer grado está fuertemente influida por la edad; la entrada a cualquier grado subsiguiente se produce cuando, al final de un período predeterminado (por ejemplo, un trimestre), el alumno ha satisfecho los requisitos educacionales del grado anterior. Esto no implica



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

que cada alumno deba dominar todos los temas del currículo del grado, ya que una flexibilidad adecuada debe responder a las distintas aptitudes del alumno en distintas áreas del conocimiento y a sus preferencias. El docente, asistido por los programas de administración educativa que se describirán más adelante, decidirá al fin de cada trimestre cuáles son los alumnos que pasan al grado siguiente. Un alumno puede "graduarse" en una clase con "deudas" en ciertos temas, que deberá satisfacer en el grado siguiente. Esto requiere que el docente que enseña cierto grado domine también los programas de los grados adyacentes, pero ésta no es una exigencia particularmente gravosa. Esta exigencia es también importante con referencia a los alumnos de aprendizaje rápido, que pueden finalizar los requisitos del grado antes del fin del período establecido, y es necesario permitirles que prosigan sus estudios en la clase en la que están, pero con contenidos del grado siguiente.

La primera consecuencia importante de esta definición de "clase" es que cada alumno permanecerá en la misma el número de períodos que le sean necesarios para satisfacer los objetivos del grado. No se forzará a los alumnos lentos a pasar de grado sin haber llegado al dominio de los objetivos del grado, ni se detendrá a los alumnos rápidos una vez que los hayan alcanzado. La segunda consecuencia, resultante de la primera, es que la dispersión de las edades de los alumnos en un grado crece con el grado. No hay en esto nada de malo; por el contrario, creemos - apoyados en la investigación socio-educativa (Chase & Doan, 1994) - que la clase con multiplicidad de edades es un modelo más adecuado del mundo real, al cual debemos habituar a los alumnos.

### ***Transformación del currículo lineal en uno de proyectos***

En 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 substanciosos. 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 que 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 lo 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 aún meses) en los superiores.
- Cada estudiante es responsable por una parte claramente definida del proyecto, pero todos los estudiantes reciben información y discuten el progreso de cada parte.
- La ejecución de la tarea puede requerir interacción con individuos, organizaciones o recursos exteriores a la clase o incluso exteriores a la escuela.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

- La tarea puede ser vinculada a la "vida real" y sus resultados orientados a una audiencia exterior.
- La tarea es evaluada de acuerdo a 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 alumnos 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 que partes desea cubrir con proyectos y que parte con otras técnicas de enseñanza.

### ***Actividades educativas***

No queremos que nuestro énfasis en la presentación de proyectos - resultado de la importancia que le adjudicamos para la consecución de los objetivos planteados - haga pensar que esa será la única actividad de enseñanza. Por el contrario, creemos que el docente debe disponer de, y seleccionar entre, un conjunto de posibilidades tales como las detalladas en el cuadro adyacente.

### ***Adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje***

Consideraremos aquí el número de actividades de aprendizaje asignadas a un alumno en un momento determinado. Este es el parámetro que distingue entre alumnos de aprendizaje lento y aquellos de aprendizaje rápido, y es otra de las diferencias

- Presentación directa
- Demostración
- Discusión
- Enseñanza Asistida por Computadora
- Recursos audiovisuales
- Tutoría entre alumnos
- Estudio individual
- Experimentos de laboratorio
- Proyectos
- Educación a distancia
- Actividades de evaluación



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

fundamentales con la enseñanza convencional. En la escuela convencional todos los alumnos reciben las mismas tareas, y las diferencias entre ellos se reflejan en la calidad de la ejecución. Lo que nosotros queremos es que todos los alumnos lleguen a la maestría en los temas que estudian, y a un buen producto en cada tarea que les es asignada. La manera de conseguir esto 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. Es gracias a esta diferenciación que un alumno rápido puede finalizar todos los requisitos de un grado en mucho menos tiempo que un alumno lento. Pero nuestra ventaja es que el lento y el rápido pueden cooperar en el mismo proyecto y sentirse compañeros igualmente válidos en el proceso de creación.

Ahora puede comprenderse también una de las razones por 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 lo tanto, pueden asignarse en paralelo.

### ***Software de administración educativa***

Es imposible que el docente conozca 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. Por lo tanto, debemos suministrarle las herramientas adecuadas. Felizmente, disponemos hoy de una tecnología computarizada que permite resolver fácilmente este problema.

Está perfectamente dentro de los límites de la programación corriente el generar 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 escolar de administración educativa, 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?



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

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.

### ***Enseñanza computarizada***

No nos referimos aquí a la parte de administración, sino a la utilización directa de la computadora en los procesos de enseñanza, sirviendo como interfaz entre un autor y un alumno. Para una cobertura en extensión de este tópico, con la misma filosofía de este artículo, véase Venezky & Osin (1991).

### ***Educación a distancia***

Discutiremos este punto en la parte dedicada a estudios universitarios, donde tiene más aplicación, aunque ya se nota su influencia en las escuelas que tienen un buen equipamiento computacional.

### ***La acreditación de conocimiento***

Uno de los aspectos más irritantes de la escuela convencional es la pérdida de tiempo que sufren los alumnos que ya conocen el tópico que el docente enseña. El reconocimiento del hecho de que los alumnos pueden llegar a la escuela con conocimiento propio puede aumentar en forma significativa la eficiencia del sistema escolar e incrementar la motivación de los alumnos. Los estudiantes deben tener el derecho de demostrar su conocimiento mediante la presentación de trabajos realizados, o tomando un examen en la escuela, o presentando una certificación de un instituto de enseñanza reconocido por el Estado.

### ***Actividades extra-clase***

Aunque la clase es el centro de gravedad del desarrollo cognitivo del estudiante, la escuela en forma global es un entorno en el cual su desarrollo social, emocional y físico tienen lugar. La escuela debe organizar actividades que crucen las fronteras de las clases. Las actividades sociales tenderán a agrupar alumnos de acuerdo a la edad, las deportivas de acuerdo a desarrollo físico o habilidades específicas y las artísticas de acuerdo a temperamento o aptitudes.

## **Introducción progresiva del sistema IBP**

Si se quiere asegurar el fracaso de un proyecto, no hay más que ponerlo en marcha sin la planificación y preparación adecuadas. Proponemos los pasos siguientes:

- a) Generación de una amplia biblioteca de proyectos de cobertura curricular, comenzando por las clases inferiores y progresando hacia las superiores.
- b) Generación de la infraestructura computacional necesaria para almacenar los proyectos, estableciendo su definición en términos de objetivos a lograr, y prerequisites necesarios para su adjudicación, en términos cognitivos, curriculares y de equipamiento.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

- c) Formación de un equipo de docentes expertos en proyectos, que adiestrarán a los docentes de clase.
- d) Adiestramiento de los docentes, comenzando por los de enseñanza básica y siguiendo por los de enseñanza secundaria, en la utilización de los proyectos.
- e) Los docentes adiestrados comenzarán a desarrollar actividades proyectantes en clase, pero sin cambiar ni la estructura de la clase ni el método de promoción de grado.
- f) Generación de la programación computacional requerida para el almacenamiento de los perfiles estudiantiles y para la administración de su actualización y progreso.
- g) Las etapas descritas llevarán algunos años y, cuando los docentes hayan alcanzado un nivel de dominio adecuado, y el software de administración pedagógica trabaje sin problemas (bugs), se aplicará el nuevo método en el primer grado escolar.
- h) Las escuelas en que se aplique el cambio proseguirán en un sistema mixto, con clases convencionales y clases IBP.
- i) Cuando haya egresados del curso de primer grado en el nuevo sistema, se abrirá el segundo grado IBP.
- j) Se proseguirá en esta forma, agregando grado por grado, hasta que se completen todos los grados escolares. En paralelo, continuarán las clases convencionales, hasta que se gradúen los últimos alumnos de las mismas.

### **Antecedentes y logros parciales**

El reconocimiento de que el presente sistema educativo está afectado por fundamentales errores conceptuales se remonta a ilustres personalidades: Rousseau en Suiza y Francia, Dewey en los Estados Unidos de Norteamérica, Montessori en Italia, son una muestra suficiente.

Tratando de superar las limitaciones del sistema se desarrollaron varias corrientes, todas ellas con éxitos parciales. Nombraremos las escuelas Montessori, las escuelas sin grado (Goodlad & Anderson, 1987), las escuelas adaptivas (Glaser, 1977) y las clases multi-edad (Chase & Doan, 1994). En Israel, podemos agregar las escuelas democráticas, en las cuales las decisiones son colectivas (administradores, docentes y alumnos) y cada alumno participa en la selección de las asignaturas que estudiará.

Pese a sus méritos intelectuales, ninguna de esas escuelas de pensamiento consiguió generalizar su campo de actividad. Cuban (1993) comenta que esas concepciones, que se centran en la atención de las necesidades individuales de cada estudiante, se aplicaron esencialmente en escuelas privadas, en pequeña escala.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

Creemos que un problema fundamental para la aplicación de esas ideas fermentales es que no había una tecnología de apoyo que permitiese al docente tomar decisiones en tiempo real, diferentes para cada uno de sus estudiantes.

Y esa es la razón por la cual sostenemos que una proposición como la que hacemos puede tener éxito hoy en día: la tecnología necesaria es de uso corriente.

Una corroboración de la factibilidad de la individualización del proceso educativo puede encontrarse en nuestras actividades en Israel donde, utilizando procesos de diagnóstico individualizado en Aritmética y ejercitación también individualizada, controlada por programas computarizados, conseguimos duplicar el ritmo de progreso de los alumnos. Por supuesto, que esos magníficos resultados no tuvieron importancia en el proceso global, pues los alumnos siguieron pasando de grado de acuerdo a su edad, y no de acuerdo a sus logros (Osin, 1981, 1984, 1988).

### **Escollos a superar**

Como comentan Goodlad & Anderson (1987):

*Muchas cosas que no tienen sentido persisten porque le vienen bien a mucha gente. La escuela convencional (i.e. organizada en grados) sirve a los administradores, a los editores de textos de estudio, a los maestros, a muchos padres, y a otros. El hecho de que no sirve a los niños y a los jóvenes es una consideración secundaria.*

Pero además, hay un problema político muy claro. Releyendo la sección referente a la introducción progresiva del sistema, resulta muy claro que es necesaria una inversión relativamente elevada para obtener resultados a largo plazo. Necesitamos estadistas, y no políticos corrientes, para tomar ese tipo de decisión, y los estadistas parecen ser escasos. El ejemplo más claro de decisión política es el plan del presidente Bush, denominado: "No child left behind". Al establecer por decreto que el progreso debe ser uniforme, y al establecer penalidades económicas para las escuelas que no lo cumplan, lo que se consigue es que todos los esfuerzos se concentren en preparar a los alumnos para los exámenes básicos, abandonando el desarrollo de las capacidades cognitivas de alto nivel. El daño al sistema educativo es incalculable, pero el efecto político inmediato es altamente positivo para una masa de votantes que no comprende el absurdo de negar la realidad de las diferencias individuales.

Otro escollo a superar es que un proyecto de esta envergadura debe hacerse a nivel nacional, estatal o provincial. El desarrollo de la biblioteca de proyectos de cobertura curricular y de la infraestructura computacional necesaria requiere ingentes recursos y la colaboración de las mejores mentes.

Pero la alternativa es el desastre diario que vivimos y, como dijo Albert Einstein: "El nivel de razonamiento que nos metió en este pozo, no es el nivel de razonamiento que nos va a sacar del mismo."



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

## **La Universidad deseada**

Todo lo que hemos mencionado en cuanto a la necesidad de adaptar los procesos de enseñanza a las características de aprendizaje de cada estudiante se aplica también a nivel universitario. Deseamos que cada estudiante sea tratado individualmente:

1. generando un plan de estudios adaptado a sus necesidades; 2. estableciendo un ritmo de estudios adaptado a su capacidad de aprendizaje y tiempo disponible; 3. proveyendo la variedad de actividades que contribuya a su formación efectiva; 4. dándole acceso a los materiales de estudio necesarios y 5. procurando que su lugar de residencia y sus horas de trabajo no sean un obstáculo para su progreso en los estudios.

Llamaremos a esa Universidad, la Universidad Adaptiva.

No podemos proveer una educación tutorial basada en tutores humanos, por razones de costo<sup>1</sup>. En cambio, debemos agregar progresivamente las componentes necesarias.

### **a) Interacción**

Si consideramos una clase universitaria convencional, con 50 estudiantes y 50 minutos de duración, y suponemos que el profesor es lo suficientemente generoso como para dedicar un tercio del tiempo a contestar preguntas, descubriremos que el tiempo que tiene cada estudiante para expresarse, repartiendo el tiempo en forma democrática, son 10 segundos. Graesser (1992) encontró que el número de preguntas de los estudiantes en un entorno tutorial es 100 veces mayor que en la clase convencional.

La interactividad en la Universidad Adaptiva no puede encontrarse entonces en la clase convencional, sino:

- a) en los grupos de proyectos (que en lugar de 50 estudiantes pueden tener un máximo de 5), y en que todo el tiempo está dedicado a la interacción entre los integrantes;
- b) en la interacción personal asincrónica, entre estudiante y docente, por correo electrónico;
- c) en las discusiones en foros electrónicos;
- d) en la interacción del estudiante con módulos de enseñanza asistida por computadora.

### **b) Materiales de estudio**

La Universidad Adaptiva debe poner a disposición del estudiante los materiales curriculares fundamentales o de tipo estable, y dejar a cargo del estudiante la búsqueda

---

<sup>1</sup> Scriven (1975) describió la enseñanza tutorial como un imperativo pedagógico y una imposibilidad económica.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

de información en puntos específicos referidos a sus proyectos y en aquellas áreas en que se han producido cambios muy recientes.

Proponemos el desarrollo de una gran biblioteca computarizada, que incluya libros de texto, artículos pertinentes y módulos de enseñanza interactiva, especialmente aquellos caracterizados por el tipo de interacción denominado de iniciativa mixta (Carbonell, 1970; Venezky y Osin, 1991). En este tipo de interacción la iniciativa puede alternarse entre el estudiante y el programa: el programa puede hacer preguntas al estudiante y el estudiante puede también solicitar información al programa.

Es cierto que el costo del desarrollo es alto, cuando los módulos de estudio son desarrollados *ad hoc* cada vez que alguien los necesita. La solución está en coordinar los esfuerzos y dividir el trabajo. Un ejemplo pionero es el del Northern Alberta Institute of Technology (NAIT), descrito por Shaw y Zabudsky (2002). El primer paso fue el de establecer que la integración de la tecnología informática no debería basarse sólo en los docentes enamorados del tema, pues la investigación indica que, en esas condiciones, sólo entre el 5 y el 10 por ciento de los docentes utilizan las nuevas tecnologías para cambiar en forma significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje (Geoghegan, 1994). Para ello las autoridades universitarias realizaron decenas de sesiones de consulta con el personal docente para proponer estrategias de desarrollo y solicitar ideas concretas para su realización. Una idea fundamental que se desarrolló fue la de optimizar el uso de la tecnología, y la expresión más destacada fue el proyecto denominado: "Logging our curriculum". Se identificaron, curso por curso, los objetivos de aprendizaje (*learning outcomes*), y se construyó una base de datos computarizada con más de diez mil de ellos. Para cada uno se desarrollaron materiales de estudio que están en la red, a disposición tanto de los docentes (evitando así la duplicación de esfuerzos) como de los estudiantes.

### **c) 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 de los Cursos por Correspondencia (utilizando la limitada tecnología entonces disponible), 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.

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.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

Existe otra forma de contacto humano, que comenzó siendo telefónica, que permite consultar a un instructor cuando un estudiante se encuentra con una dificultad que le impide proseguir con su estudio, y que 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 (el contestador electrónico) y el entorno digital ha incorporado el “chat”, que es sincrónico. La comunicación asincrónica es fundamental en ambos sentidos: permite al estudiante reflexionar a su ritmo, y permite al docente contestar cuando tiene tiempo disponible para hacerlo.

Durante los últimos años, las nuevas tecnologías han agregado posibilidades a la EAD:

- 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 de las posibilidades 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 en aulas especiales, en sitios seleccionados, lo cual permite que el docente pueda ver a sus estudiantes a la distancia. Una variante más económica es que los estudiantes pregunten por teléfono o por correo electrónico: un asistente filtra las preguntas y se las transmite al docente. Estos sistemas son de alto costo de modo que, desde el punto de vista económico, la pregunta crítica se refiere al número de estudiantes que los disfrutan. 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. Como esto no se hace en los casos más conocidos, mi recomendación al estudiante es la de grabar la clase. Esto permite, viendo la grabación y parando y retrocediendo cada vez que sea necesario, tener una solución cómoda cuando la comprensión no es inmediata.
- 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. Es muy claro que, ya que la clase convencional no es necesaria para transmitir información que está disponible por otros medios, ésta puede dedicarse a la discusión, la profundización y la aclaración de dudas.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

- Búsqueda de información en Internet. “La Red” ha acumulado, con velocidad asombrosa, una cantidad enorme de información, y excelentes programas de búsqueda. 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 pública en Internet no está seleccionada, filtrada, validada, ni respaldada y, en muchos casos, es falsa o inmoral. Por supuesto, que la información de la red no puede sustituir a un buen libro de texto, dada su ausencia de estructura lógica y pedagógica.
- 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 (Harasim et al,1995). En Iberoamérica cabe destacar a la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) de España, la Universitat Oberta de Catalunya y, en México, la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) y el Tecnológico de Monterrey.
- En mi opinión personal, los mayores beneficiarios de las redes de comunicaciones son los 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.

#### **d) Adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje**

Contrariamente a la ilusoria visión de que todos los estudiantes de una generación en una Facultad deben recibir su título conjuntamente, tanto las diferencias en ritmo de aprendizaje como las diferencias socio-económicas (que inciden en el tiempo del cual cada estudiante dispone para estudiar) hacen que el énfasis se deba invertir en conseguir que cada estudiante llegue al dominio serio de cada asignatura que estudia, y no en el tiempo que le lleva recibir el título. La solución es adaptar el número de asignaturas que cada estudiante puede estudiar simultáneamente, de acuerdo a su demostrada capacidad de aprendizaje de los diferentes temas de estudio. Al ingresar a la Universidad, por ejemplo, la carga de asignaturas que se permitirá que el estudiante curse se definirá, en conversación entre el estudiante y un asesor docente, de acuerdo a sus antecedentes estudiantiles y a su disponibilidad de tiempo. De ahí en adelante, al fin de cada período, la cantidad de asignaturas se reevaluará de acuerdo a las calificaciones en los exámenes del período anterior.

#### **e) Infraestructura tecnológica**

Los laboratorios de computación y las redes de comunicaciones pueden ser enriquecidos por medios como las Shells (WebCT, HighLearn, etc.), que actúan como extensión virtual de los cursos y en las que está incorporado el modelo pedagógico de cada curso. Las Shells en sí mismas son meros recursos pero, al ofrecer un entorno y una gran variedad de herramientas, permiten el desarrollo de modelos alternativos de



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

enseñanza/aprendizaje universitarios con las características que hemos mencionado (interactividad, responsabilidad personal en la producción del conocimiento, trabajo cooperativo a distancia, transacciones educativas sincrónicas/asincrónicas entre todos los participantes en el proceso, etc.).

Esta concepción incluye la necesidad de que cada estudiante disponga de una computadora personal, pero la disminución de costos, y las posibilidades de las Universidades de hacer compras en cantidades que generan grandes descuentos, hace que esto sea económicamente posible para la mayoría absoluta de los estudiantes. En casos especiales, la Universidad establecerá un fondo para ayuda, en forma de préstamo al estudiante que lo requiera.

#### ***f) Incorporación del personal docente***

No es sorprendente que un profesor que ha dictado sus cursos en forma frontal durante 20 años, no tenga interés en cambiar su estilo de enseñanza. Debemos recordar, además, que llegó a su posición, y la mantuvo, no debido a su excelencia pedagógica, sino a los artículos que ha conseguido publicar (“publish or perish”). En particular, no es ningún requerimiento para el ingreso a la docencia universitaria el haber recibido algún entrenamiento pedagógico.

El proceso de integración debe ser entonces lento y cuidadoso, y debe hacerse en dos niveles:

- Conferencias, mesas de discusión y reuniones departamentales con la presencia de las autoridades universitarias y de los encargados de la transformación, para promover el cambio hacia la nueva concepción pedagógica.
- Alfabetización computacional, que incluye el manejo de la computadora, la utilización del equipo periférico, y el adiestramiento en el uso del Internet Explorer, Google, Word y Outlook Express (o sus equivalentes en otras familias) y de la Shell que eventualmente se adopte.

La experiencia indica que este proceso es lento pero exitoso (Harasim, 1998). El docente tiene, como sucede en este tipo de proceso, su propia curva de aprendizaje, en su transformación de novicio a experto. La primera etapa es la más difícil y la que consume más tiempo y recursos. A medida que los materiales desarrollados pueden ser reutilizados, y que el docente se va sintiendo más cómodo en la nueva modalidad, el esfuerzo disminuye. Se estima que, desde el tercer año en adelante, el esfuerzo para un curso adaptivo es similar al que se invierte en la modalidad convencional.

En cuanto a los estudiantes, el progreso se refleja en tres aspectos:

- Los trabajos son mejores, hay más reflexión en discusión en-línea, y más iniciativa.
- Los trabajos finales se construyen en un nivel cognitivo más alto y los análisis son más profundos.



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

- La habilidad de los estudiantes para articular y expresar ideas mejora considerablemente.

## Conclusión

Una mayor velocidad de aprendizaje concede ventajas al estudiante que la tiene, pero la contribución que una persona puede hacer a la sociedad está basada en otros aspectos de la inteligencia, no necesariamente correlacionados con la velocidad: creatividad, originalidad, profundidad de pensamiento, capacidad de comprender y organizar estructuras complejas. Nuestra proposición tiende a que los sistemas educativos, a todos los niveles, otorguen iguales posibilidades de éxito a los estudiantes lentos y a los rápidos, generando felicidad personal y beneficios para la sociedad.

## Referencias

- Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An artificial intelligence approach to computer-aided instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, MML-11, 190-202.
- Chase, Penelle and Doan, Jane (1994) *Full Circle: A New Look at Multiage Education*. Portsmouth, NH: Heineman.
- Cuban, Larry (1993) *How Teachers Taught: Constancy and Change in American Classrooms 1880-1990*, Second Edition. NY: Teachers College.
- Geoghegan, W.H. (1994). Whatever happened to Instructional Technology? *22nd Annual Conference of the International Business Schools Computing Association*. MD, Baltimore.
- Gettinger, Maribeth (1984) Individual Differences in Time Needed for Learning: A Review of the Literature. *Educational Psychologist*, v19, n1, 15-29.
- Goodlad, John I. & Anderson, Robert H. (1987) *The Non-graded Elementary School (Rev. ed.)*. New York: Teachers College Press.
- Glaser, Robert (1977) *Adaptive Education: Individual Diversity and Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Graesser, Arthur C. (1992). Questioning mechanisms during complex learning. *Research report of the Cognitive Science Program*. Memphis State University.
- Hamilton, David (1989) *Towards a Theory of Schooling*. London: The Falmer Press.
- Harasim, Linda (1998) Conferencia dictada en el Centro de Tecnología Educativa de Israel.
- 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.



<http://www.virtualeduca.org>

**Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006**

- 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.*
- Osin, Luis (1984) TOAM: C.A.I. on a National Scale, *Proceedings of the 4th Jerusalem Conference on Information Technology, 418-424.* Silver Spring: IEEE
- Osin, Luis (1981) Computer-Assisted Instruction of Arithmetic in Israeli Disadvantaged Elementary Schools, *Proceedings of the 3rd. World Conference on Computers in Education*, edited by R. Lewis and E.D. Tagg, 469-475. Lausanne: IFIP, North Holland
- Scriven, M. (1975) Problems and prospects for individualization. In H. Talmadge (Ed.), *Systems of Individualized Education.* Berkeley, CA: McCutchan, 199-210.
- Shaw, S. and Zabudsky, J. (2002). A strategic planning approach to technology integration: Critical success factors. *Proceedings of the Pacific Telecommunications Council Conference.* Hawai, Honolulu.
- Tyler, Fred T. (1962) Intraindividual Variability, in: Individualizing Instruction, *The Sixty-first Yearbook of the National Society for the Study of Education.* Chicago: NSSE.
- Venezky, Richard and Osin, Luis (1991) *The Intelligent Design of Computer-Assisted Instruction.* New York: Longman.