

## Capítulo 2

### Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC

Miguel Ángel González Castañón.

El título de esta presentación es sin duda pretencioso. Digamos de una vez que estamos lejos de contar con un modelo pedagógico –por lo tanto teórico– que oriente con claridad la formas de diseñar y llevar a la práctica un proceso de enseñanza y de aprendizaje, caracterizado por el uso de medios informáticos y telemáticos. Por eso preferimos el título en plural. Porque plurales y cambiantes son las prácticas educativas y las reflexiones teóricas con las que tratamos de comprenderlas y mejorarlas. De los muchos modelos posibles, entresacamos ciertos principios generales, o ideas fuerza, que nos permiten tomar decisiones sobre las formas de organizar un ambiente de aprendizaje con estos medios y de hacerlo funcional para profesores y alumnos.

#### ACLARACIÓN DE TÉRMINOS

Se considera imprescindible una breve aclaración inicial de términos.

Por *modelo*, entendemos estrictamente la definición del diccionario: "ejemplar, patrón que se construye y luego se sigue o copia en la ejecución" (Real Academia de la Lengua Española 1977).

El término *pedagógico* hace referencia a un cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos fruto de la reflexión sobre el fenómeno de la educación intencional (Fullat 1984). Con ello delimitamos el campo semántico del término, destacando su carácter de "saber" acerca de los procesos de formación del hombre; y ciñéndolo exclusivamente al caso en que esa formación sucede porque hay una intención bilateral: enseñar algo a alguien que quiere aprender; y se institucionaliza en una organización educativa para ese fin.

Al hablar de *ambiente de aprendizaje* nos referimos al entorno educativo institucionalizado en el que profesores y alumnos planifican y llevan a cabo una

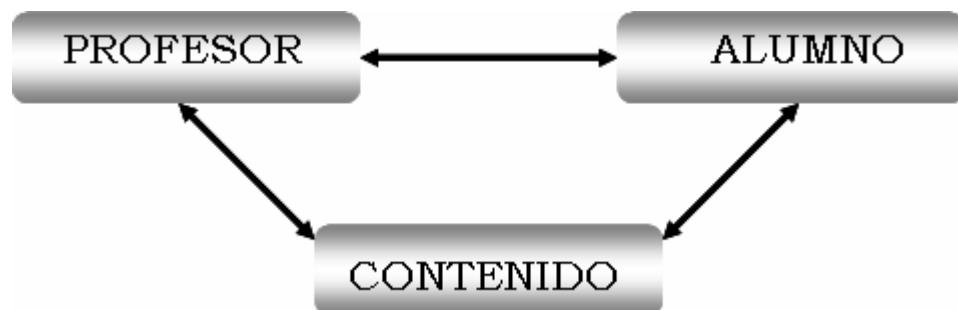
serie de actividades orientadas a favorecer el desarrollo de los alumnos, en las direcciones e intensidades que indica el Proyecto Educativo Institucional y que están consignadas en el Proyecto Curricular.

Las *nuevas tecnologías* a las que hacemos referencia son, esencialmente, aquellas asociadas con el uso de los recursos informáticos y telemáticos.

Pretender hablar de un modelo pedagógico para este tipo de ambiente de aprendizaje exigirá determinar en qué manera el uso de la informática y la telemática podrá permitir llevar a cabo alguna de las acciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje, en forma mejor de como lo estamos haciendo sin ellas. O bien, determinar las mejores alternativas de combinar la informática y la telemática, con los elementos pedagógicos óptimos para mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

## COMPONENTES DE UN MODELO PEDAGÓGICO

Ante la ausencia de teorías completas que orienten la praxis educativa, diseñar un modelo pedagógico consiste en elegir, argumentadamente, una serie de principios que permitan sustentar la forma en que se lleva a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este proceso puede resumirse en tres elementos que interactúan: unos contenidos, un profesor y unos alumnos:



Nótese en el esquema algo fundamental: las líneas que expresan las relaciones entre profesor-contenido-estudiante son todas de doble dirección. Esto quiere significar que los tres elementos juegan un papel esencial en todos

los procesos. Las prácticas tradicionales tienden a dejar al estudiante fuera de las decisiones curriculares; cuando se diseña el currículum y el programa se decide enseñar determinados temas, con ciertas secuencias; el profesor decide cómo lo enseñará; y, sobre todo, es el profesor quien decide qué, cómo y cuando evaluar. Tenemos así una relación más unidireccional del profesor al estudiante; y la relación estudiante-contenidos suele estar mediada por el profesor, cuando cumple funciones de "proveedor" de información.

Un modelo pedagógico debe dar luces para decidir sobre los tres elementos y su comportamiento. El modelo debe orientar el intento del profesor por favorecer el desarrollo del estudiante, en determinadas direcciones, relacionadas con un contenido. El patrón pedagógico, que se construye y luego se copia en la ejecución, debe indicar cuál ha de ser ese contenido, cómo presentarlo, en qué orden y tiempos puede abordarlo el estudiante, en qué forma y direcciones deberá trabajarse, cómo conviene que sean las interacciones del profesor con el estudiante y el contenido, cómo se regulará el progreso y se juzgarán sus resultados.

Podemos resumir que un modelo pedagógico debe ofrecer información sustentada que permita responder cuatro preguntas:

- ¿Qué se debe enseñar?
- ¿Cuándo enseñar?
- ¿Cómo enseñar?
- ¿Qué, cuándo y cómo evaluar? (Coll 1991).

El modelo pedagógico sería el que ilumina el proceso de decidir la respuesta que demos a cada uno de esos cuatro componentes. De modo que permitiría argumentar y justificar cuestiones como: por qué incluimos tal objetivo en este curso; por qué enseñamos este tema en este momento; por qué decidimos tal o cual actividad durante el curso; por qué utilizamos este instrumento de evaluación y no otro, etc. Y todo ello referido, en nuestro caso, a un ambiente de aprendizaje en el que se incorpora el uso de tecnologías telemáticas.

---

## TELEMÁTICA COMO MEDIO DE APRENDIZAJE

¿Qué aportan las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones (TIC) al ambiente de aprendizaje? ¿Cuáles son sus ventajas para el aprendizaje? ¿Tienen también riesgos que pedagógicamente sea necesario prever?

Una de las lecciones aprendidas en la historia de la incorporación de medios tecnológicos a la educación intencional, tiene que ver con la tendencia marcada a asimilarlos a prácticas en uso (Papert 1993). El profesor incorpora un nuevo medio, como la televisión, utilizándolo con su misma concepción didáctica y sin variar las condiciones del entorno de aprendizaje. El alumno utiliza un programa educativo televisado con la misma actitud mental con la que ve un concurso o un noticiero. Esta práctica desvirtúa las ventajas propias del medio. Por eso buena parte de la literatura sobre el tema se centra precisamente en determinar lo propio y ventajoso que ofrecen las TIC a la educación. Nuestro intento es sugerir principios pedagógicos que nos permitan explotar con acierto esas ventajas y evitar los inconvenientes, que dicho sea de paso, han sido objeto de mucha menor atención. El siguiente listado (Gutiérrez 1997) resume los aspectos ventajosos y los inconvenientes que con mayor frecuencia aparecen como resultado de las investigaciones y desarrollos en curso:

### Ventajas

- Variedad de métodos.
- Facilitan el tratamiento, presentación y comprensión de cierto tipo de información
- Facilitan que el alumno se vuelva protagonista de su propio aprendizaje
- Optimizan el trabajo individual, permiten atender la diversidad
- Motivan y facilitan el trabajo colaborativo
- Abren la clase a mundos y situaciones fuera del alcance del alumno

### Desventajas

- Pasividad, pues se percibe como un medio "fácil"
- Abuso, uso inadecuado
- Inexistencia de estructura pedagógica en la información y multimedia
- Tecnofobos y tecnófilos
- Dificultades organizativas y problemas técnicos.

## VENTAJAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN

1. La integración de lenguajes, propia de las TIC, permite la presentación del contenido por más de un canal de comunicación. Es comúnmente admitida la superioridad de la combinación de lenguajes y medios sobre otras formas de presentación de la información (Taylor 1990). Por otra parte, la existencia de múltiples estilos de aprendizaje hace deseable la posibilidad de combinar una variedad de métodos, de modo que cada estilo encuentre una alternativa más eficaz, en lugar de enfrentar una metodología única e igual para todo el grupo, como en la clase presencial. Otro aspecto que consideramos de la mayor importancia es el que señala Jacquinot (1981, citado por Gutiérrez): "a diferencia del lenguaje escrito, que desarrolla fundamentalmente el espíritu de análisis, de rigor y de abstracción, el lenguaje audiovisual ejerce actitudes perceptivas múltiples, provoca constantemente la imaginación y confiere a la afectividad un papel de mediación primordial en el mundo... la práctica del lenguaje audiovisual determina una manera de comprender y de aprender en la que la afectividad y la imaginación ya no pueden estar ausentes". Los nuevos estudios sobre la denominada inteligencia emocional están haciendo evidente la unidad del individuo que aprende, como ser que piensa y aprende atribuyendo sentidos y valores a los contenidos de su pensar (Goleman 1996).
2. La ventaja de facilitar el tratamiento, la presentación y la comprensión de cierta información la expresa Bruner (1996) diciendo tener "una amante, un computador que me permite, por primera vez en mi vida, ser capaz de encontrar todo lo que quiero". Las TIC combinan las ventajas expositivas de

la tradicional televisión con la interactividad propia del computador. Facilitan mantener gran cantidad de información ordenada y relacionada. Permiten encontrar las ideas, la cultura simbólicamente codificada, con sólo pulsar una tecla.

3. La afirmación de que con el uso de TIC le resulte más fácil al alumno hacerse protagonista de su propio aprendizaje se conecta generalmente con la interactividad que provee la telemática. Aunque algunos autores (Gutiérrez 1997) aclaran que muchos usos de estas tecnologías mantienen un nivel de interactividad muy superficial, permitiendo únicamente al alumno escoger entre alternativas de actividades de aprendizaje o secuencias de contenidos. Se reconoce como más potente el control que puede ejercer el estudiante sobre el proceso de aprendizaje (hacerse una idea propia del tema) y también el control sobre las propias tecnologías y el dominio de sus lenguajes. La voz de Seymour Papert sigue insistiendo con énfasis en este tema, fiel a su idea, formulada ya hace casi 20 años, de que las nuevas tecnologías deben crear nuevas formas de aprender, más autónomas, y nuevas condiciones de aprendizaje.
4. Si se aceptan las ventajas 1 y 2 parece lógico pensar que, entre una variedad metodológica y de lenguajes, más individuos encontrarán usos eficaces de estas tecnologías, que favorezcan su propio estilo de aprender, . "La individualización puede ser usada para aumentar el interés, la relevancia y la eficacia de la enseñanza" (Hannafin y Peck 1988). Sobre la calidad de optimizar la productividad individual existen serias dudas; parece ser que la tendencia es a optimizar los hábitos existentes: si una persona es desordenada en su estudio, el uso de la telemática le optimizaría su desorden. De nuevo la opinión de Papert, con la que concordamos, es que debe cumplirse la condición de un uso óptimo de esas tecnologías, lo cual exige cambios en las formas de aprender y de manejar el proceso.
5. Una de las ventajas que con mayor frecuencia se le atribuyen al uso educativo de estas tecnologías es que favorecen el trabajo colaborativo. No parece que pueda afirmarse rotundamente que sea inherente a las tecnologías telemáticas el trabajo colaborativo. Hay autores que señalan por ejemplo :"cuando cada alumno tiene su propio computador, se involucran tanto en su utilización, que no se produce actividad cooperativa. Parece que

lo que lleva a los alumnos a trabajar conjuntamente es la necesidad de compartir el computador" (Greenfield 1984). Esta idea ha sufrido ya alguna transformación; proyectos como "Conexiones" y "Ambientes de aprendizaje en realidad virtual distribuida", que adelantamos el grupo de Investigación en Informática Educativa de la Universidad EAFIT, están postulando que la colaboración entre estudiantes se facilita por el hecho de compartir, no ya el mismo computador, sino el mismo ambiente colaborativo de trabajo y los recursos disponibles en él (González et al. 1998; Trefftz et al. 1998). Parece claro, en este sentido, que se modifican las relaciones interpersonales, aumentando las posibilidades de que exista una comunicación multidimensional en el ambiente de aprendizaje con nuevas tecnologías. Esto propicia el uso de metodologías en que los alumnos, además de resolver problemas por sí mismos, al no depender tanto del profesor, se ayudan entre sí y comparten información.

6. Tal vez la menos discutida de las ventajas de las NTIC en el aula es la de permitir el acceso a situaciones y mundos que únicamente por este medio están al alcance del profesor y del alumno. El acceso a las redes de información y sus servicios es sin duda ventajoso para enriquecer un ambiente diseñado para aprender. En el extremo de la virtualidad, se presenta además una característica única: el alumno, en lugar de observar desde afuera, participa desde dentro. "La inmersión del alumno en los mundos virtuales, su telepresencia en realidades lejanas simuladas, su nivel de implicación sensorial supone una manera de percibir y aprender totalmente diferentes a la tradicional". (Gutiérrez 1997).

## **DESVENTAJAS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN**

1. Ya comentamos como desventaja o riesgo mayor en el uso de las TIC con propósitos de aprendizaje, el permitir que sean absorbidas por viejas prácticas (Papert 1993). Una de éstas viene dada, sin duda, por la multipresencia de la informática en la vida cotidiana. Es un lugar común la constatación de las diferencias generacionales en la manera de entender y utilizar las últimas tecnologías. Una consecuencia de ello, mucho menos tenida en cuenta, es que las generaciones jóvenes, cada vez con más intensidad, tendrán formados ciertos patrones de uso y decodificación de información, construidos desde la infancia mediante las experiencias

cotidianas de interacción con estos nuevos medios, las estrategias que desarrollaron para interactuar con ellos y los valores que fueron atribuyendo a esas experiencias. Esa forma de usar y entender el computador puede no coincidir con la forma de uso que se espera en un ambiente de aprendizaje formal. El temor mayor es que el uso cotidiano de estos medios tenga el mismo efecto que en el caso de la televisión: no se puede seguir un programa serio de TV educativa, con la misma atención, actitud y actividad mental con que se ve una telenovela. Ver telenovelas es fácil. Se teme que el alumno, a fuerza de haber visto televisión como entretenimiento o información sobre hechos, actúe ante un programa educativo televisado con una tendencia a ese facilismo automático, necesario en un caso, pero inconveniente en el nuevo: aprender ciertos conceptos o adquirir ciertas capacidades.

2. Las novedades tecnológicas producen a veces espejismos, que llevan a abusar de su uso, sobre todo cuando se da una presión publicitaria y comercial tan fuerte como en el caso del computador y las redes de información. Hay profesores y administradores educativos que piensan en cambios radicales: todo debe trabajarse ahora con el computador, en el computador. Esto lleva a malos usos; no es conveniente utilizar una tecnología cara, poco disponible y más compleja, para una acción que se puede realizar con la misma eficacia usando medios más sencillos. Por ejemplo, para mostrar información esquemática o verbal simultáneamente a un grupo, el retroproyector es de uso sencillo y eficiente. El computador añade poco y exige demasiado para este fin.
3. La inexistencia de estructura pedagógica en la información y multimedia. Una de las teorías de aprendizaje más sólidas y aplicadas en educación, el aprendizaje verbal significativo de D. Ausubel (1976), postula como condición para aprender significativamente la significatividad potencial del contenido, tanto desde el punto de vista de la lógica de la disciplina, como desde el punto de vista de la lógica psicológica de quien debe construir esos conocimientos. Esta diferenciación esencial no ha llegado a Internet, ni a la mayoría de los programas, informaciones, documentos y aun cursos virtuales existentes. Las TIC ofrecen acceso a CASI TODA la cultura simbólicamente codificada en forma de conocimiento; pero lo ofrecen pareciéndose cada vez más al mundo real: en el mundo real están las cosas y

los acontecimientos; en la red están esas mismas cosas y acontecimientos virtualizados. La pregunta del pedagogo es obvia: si el aprender en interacción con la realidad exige trasformarla pedagógicamente, ¿no exigirá lo mismo la realidad virtual, en la cual se han perdido de suyo elementos contextuales y relaciones de esa realidad? Nuestra respuesta es que sí: es preciso, indispensable, que en los ambientes de aprendizaje diseñados intencionalmente, los contenidos tengan una estructura pedagógica adecuada; por adecuada, entendemos fundamentalmente, útil a los procesos mentales y formas de aprender de los alumnos concretos que la utilizan. Insistimos que este es el escollo principal para la integración de las TIC en educación.

4. Un peligro conocido es la aparición de tecnófobos y tecnófilos. Personas que se aficionan en exceso al uso de las tecnologías, o que desarrollan temores excesivos ante ellas. El uso excesivo hace que se desconozca el valor formativo de otros entornos imprescindibles, en particular los que exigen interacción personal. Lo dicho al hablar de la ventaja 1, sobre la conveniencia de múltiples canales y variedad de métodos, se aplica aquí. En cuanto a las fobias, en nuestra opinión no son tan alarmantes. Nuestra experiencia muestra que el tan mencionado miedo del profesor a las tecnologías, no es tal. Cada día nos convencemos más de que el rechazo se asocia estrechamente con la calidad del docente y la forma en que concibe su función. Las fobias son actitudes complejas y necesitan tiempo para ser superadas. Apenas un profesor, que rechazaba las tecnologías, encuentra que le permiten llevar a cabo acciones didácticas, pensadas como convenientes, y por tanto deseadas, aunque irrealizables en un ambiente de aprendizaje convencional, en ese mismo momento las fobias desaparecen y se sustituyen de inmediato por entusiasmos hasta excesivos. Los miedos al computador camuflan la exigencia de repensar el propio quehacer docente y la voluntad de informarse y conocer lo que ofrecen los nuevos entornos para enseñar y aprender.
5. Por último, los investigadores y académicos solemos olvidar que la infraestructura tecnológica tiende a cambiar la organización existente y está sujeta a fallas. Los costos de mantenimiento de equipos informáticos escolares ascienden ya en promedio al 53% de la inversión. Los posibles cambios de horarios, de distribución de grupos, de asignación de cargas al

profesorado, de planta física, etc., no suelen aparecer en los informes de investigación y desarrollo; las interferencias de fallas técnicas tampoco. Nuestra experiencia (CONEXIONES 1998) permite adelantar como conclusión que la incidencia de estos dos aspectos determina el ritmo de incorporación de TIC a los ambientes de aprendizaje, en forma más directa y grave que todos los demás factores asociados.

## **PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS**

¿Qué modelo pedagógico nos permitirá optimizar las ventajas de las tecnologías telemáticas y aminorar el efecto de sus desventajas? Esbozamos unos principios pedagógicos, no tanto prescriptivos, sino a manera de ideas fuerza, que permitan decidir, argumentadamente, los cuatro componentes del currículum:

1. ¿Qué conviene enseñar en un ambiente de aprendizaje con TIC?
2. En este ambiente de aprendizaje ¿Cambian las secuencias de los contenidos y los tiempos en que se abordan?
3. ¿Cómo utilizar las nuevas tecnologías? ¿Cómo se configuran las interacciones del alumno con los contenidos, con el profesor, con los otros alumnos y con la tecnología misma?
4. El uso de TIC ¿Exige nuevas formas de regular el avance del proceso de aprendizaje? ¿Cómo habrán de ser los criterios e instrumentos para juzgar los resultados de aprendizaje en un ambiente de aprendizaje con TIC?

### **1. Qué enseñar**

Con las nuevas tecnologías se puede enseñar casi todo; incluso cirugía. Naturalmente hay restricciones; pero suelen ser de orden administrativo y de recursos. No sería aconsejable enseñar cirugía, hoy, en nuestro medio, en ambientes exclusivamente virtuales. Como en el caso de otros medios, la pregunta no debe enfocarse tanto a dilucidar qué contenidos se pueden enseñar o no con el apoyo de TIC, sino cómo hacer que ese ambiente de aprendizaje tenga calidad pedagógica.

**Principio 1**  
En un ambiente de aprendizaje con TIC es pedagógicamente aconsejable incluir como contenido y objetivos las habilidades necesarias para aprender con eficiencia en ese entorno.

Una segunda forma de ver el tema, ya tradicional, es la discusión sobre si debemos incluir nuevos contenidos en los planes de estudio, referidos precisamente a comprender las tecnologías y a utilizarlas. Es un tema curricular que se decide con información relativa a la evolución cultural y a las demandas sociales, y no lo vamos a abordar aquí.

Únicamente llamamos la atención sobre un aspecto que nos parece se desprende de las ventajas y desventajas enumeradas: en un ambiente de aprendizaje con TIC se aprende en forma diferente; se ponen en juego otras percepciones, la comunicación se canaliza por otro medio, las interacciones no son cara a cara, etc. ¿Podemos asumir que todo estudiante (o todo profesor) posee las capacidades que se precisan? ¿No deberíamos comenzar enseñando (o aprendiendo juntos profesores y alumnos) cómo se estudia en este nuevo entorno? Nuestra respuesta es afirmativa. Si una ventaja de las TIC es permitir aprendizaje autocontrolado, debemos aprender a trabajar más autónomamente; si otra ventaja es la disponibilidad de información en diversos formatos, debemos aprender a buscarla y organizarla; y así para las demás fortalezas y debilidades ya conocidas.

**Principio 2**  
En un ambiente de aprendizaje con TIC es deseable que los estudiantes participen en la concreción de los objetivos, con la intención de que los hagan propios.

Si se atiende la ventaja de autonomía y control del propio aprendizaje, el uso de TIC permite también que los estudiantes participen de hecho en determinar los objetivos; es decir, dada la posibilidad de avanzar autónomamente a ritmos diferentes, conviene que el estudiante participe en determinar en qué dirección y profundidad trabajará los contenidos. Esta idea puede parecer amenazante para un programa de formación profesional, pero está comprobado que, dentro de unos marcos razonables de objetivos

mínimos, el permitir al estudiante poner sus intereses en juego, hace que los contenidos pasen de ser una obligación académica insoslayable y fija, a estar conectados con la vida real de quien intenta aprehenderlos. Solo de esta manera

---

se asegura que el alumno, además de significados o comprensión, pueda construir también sentidos, que siempre son idiosincráticos, enraizados en la forma de pensar y sentir de cada quien.

## 2. Cuándo enseñar.

El orden en que conviene tratar los contenidos y su organización en el tiempo no parece que se altere mucho al introducir el uso de TIC. Viene dado, como ya insinuamos, por la lógica de la disciplina; por ejemplo, hay que estudiar antes los conceptos básicos de número y operaciones básicas, que álgebra. Pero debe decidirse también, sobre todo dentro de un cuerpo específico de conocimientos, según la lógica mental de quien está aprendiendo, no según la lógica mental del experto, que es el profesor o el autor de un texto. Esto es así, con y sin nuevas tecnologías. El manejo de más lenguajes y formas de comunicación puede hacer preferible una secuencia a otra. Pero el principio que nos parece más importante es el que se desprende de la primera de las ventajas: la telemática permite utilizar simultáneamente variedad de métodos, de manera que puede satisfacer los estilos diferentes de aprendizaje, que de hecho existen.

Esto sí plantea un desafío pedagógico, sobre todo al profesor: diseñar o facilitar secuencias y tiempos alternativos. Utilizando el lenguaje coloquial, una clase con TIC hay que prepararla varias veces; dar una clase con TIC, exige darla tres o cuatro veces, todas diferentes y a la vez.

**Principio 3**  
Un ambiente de aprendizaje con nuevas tecnologías debe permitir al profesor y al alumno elegir secuencias alternativas y tiempos flexibles para abordar las actividades de aprendizaje.

Los principios pedagógicos que facilitan esta labor, además de principios generales de teorías de aprendizaje, proceden de técnicas de análisis y estructuración de contenidos. Los mapas conceptuales (Novack 1982), el análisis de tareas (Gagné 1975), la teoría de elaboración (Reigeluth et al. 1980), ofrecen directrices valiosas para este propósito.

### 3. Cómo enseñar

Creo que esta es la pregunta que la mayoría de los docentes tiene en mente, por esa asociación de lo pedagógico con lo instruccional. Los principios pedagógicos que sustentan la decisión de enseñar de tal o cual manera tienen que ver, en primera instancia, con la concepción que se tenga del proceso de aprender. Esta propuesta sigue la actual concepción constructivista, que aborda el tema de las metodologías como lo expresa César Coll (1991): "Recordemos que los esquemas de conocimiento incluyen tanto conocimientos en sentido estricto como valores, normas, actitudes, destrezas, etc. Los esquemas de conocimiento que el alumno activa ante una nueva situación de aprendizaje constituyen su característica individual más importante en esa situación. Los esquemas de conocimiento tienen una dinámica interna que la intervención pedagógica no puede ignorar ni tratar de sustituir. Es pues el alumno el que construye, modifica, enriquece y diversifica sus esquemas. La ayuda pedagógica consiste esencialmente en crear condiciones adecuadas para que se produzca esta dinámica interna y para orientarla en una determinada dirección, la dirección que indican las intenciones educativas".

El problema de cómo enseñar reside pues en crear las condiciones para que los esquemas de conocimiento, que de todos modos construye el alumno, evolucionen en una determinada dirección.

#### **Principio 4**

**Un ambiente de aprendizaje con TIC debe reunir las tres condiciones necesarias para el aprendizaje significativo (Ausubel 1976):**  
**significatividad lógica,**  
**significatividad psicológica y**  
**disposición para aprender significativamente.**

Un contenido es lógicamente significativo cuando se presenta actualizado, sin arbitrariedades ni confusiones, desde el punto de vista de la disciplina correspondiente. Las nuevas tecnologías permiten mantenerse más fácilmente al día en este sentido.

La significatividad psicológica es más extraña a nuestros diseños didácticos. Siempre ha preocupado al docente, de una u

otra forma, descifrar las razones por las que su metodología resulta exitosa con un grupo y menos con otro, se adecúa a unos alumnos mejor que a otros. Pero conocemos pocos profesores que no despachen el tema con juicios que obvian la obligación de estudiarlo profesionalmente, como la vagancia crónica del estudiante, la mala formación de los ciclos anteriores o incluso la perversión de estos tiempos modernos que producen muchachos tan indisciplinados. Eso mismo ya lo decían los educadores chinos hace más de tres mil años. Un ambiente de aprendizaje con TIC debe tener seriamente en cuenta este principio. Ello exige revisar alguna teoría sobre la forma en que aprenden los alumnos. Aconsejamos, desde luego, los planteamientos de Ausubel, y teorías con principios sencillos, como la teoría de la elaboración ya mencionada (Merril y Reigeluth 1980), o esquemas como el propuesto por Jorba y Casellas (1997), que propone regular los niveles de abstracción/concreción y de simplicidad/complejidad.

**Principio 5**  
**Un ambiente de aprendizaje con TIC debe propiciar la contrastación de ideas y la colaboración constructiva entre los alumnos y con el profesor.**

El estar dispuesto a aprender significativamente, que para Ausubel significa el esfuerzo de establecer relaciones sustantivas entre el nuevo aprendizaje y lo ya sabido, es asunto individual de cada estudiante. Pero se puede promover. El principio 2 anterior apunta precisamente a esto mismo: parece que el alumno está dispuesto a hacer ese esfuerzo, si es capaz de encontrar sentidos personales a lo que aprende, no sólo significados. Su participación en la determinación de las

direcciones en que le interesa trabajar un contenido parece colaborar notablemente a desencadenar este esfuerzo. Los entornos tecnológicos facilitan el poner juntos estos intereses en un medio electrónico, disponible para todos los alumnos y controlable por el profesor. Es necesario estar consciente de que esto supone una ruptura considerable a los hábitos pedagógicos de profesores y alumnos. Toca el misterioso tema de las motivaciones y desplaza su común origen externo (necesidades de la formación profesional, del mercado, de aprobar asignaturas) a una *motivación interna*, interés por aprender algo, que demostradamente es la única que puede sostener con sentido un proceso de formación largo y penoso.

Este principio está haciendo evidente la adecuación de metodologías colaborativas en ambientes de aprendizaje que utilizan nuevas tecnologías. Tal vez la propuesta más completa y estructurada sea la denominada *Enseñanza para la comprensión*, del grupo liderado por Perkins y Gardner en la Universidad de Harvard. El trabajo por proyectos (Hernández y Ventura 1994), otra metodología de uso generalizado en estos ambientes, se enriquece notablemente con el planteamiento colaborativo de lo que denominan esos autores *tópicos generativos e hilos conductores*.

**Principio 6**  
**En un ambiente de aprendizaje con TIC se debe atribuir al alumno un papel activo en las actividades de aprendizaje.**

aprendizaje. Recordamos aquí el principio general de *desequilibración/equilibración* de Piaget (1978).

Lo contrario sería negar las ventajas principales de la telemática. E iría en contra también de los principios de aprendizaje conocidos. Ahora bien, no se confunda actividad con "activismo"; no postulamos la necesidad de manipular lo concreto, o lo virtual; la actividad esencial es la mental, la que modifica esquemas de conocimiento, al construir o ampliar significados y sentidos. Tampoco se quiere indicar que el entorno propuesto debe favorecer el denominado aprendizaje por descubrimiento, frente al aprendizaje por asimilación. Los análisis de Ausubel a este respecto son contundentes.

**Principio 7**  
**Los aprendizajes propuestos en un ambiente de aprendizaje con TIC deben ser funcionales.**

La capacidad de presentación de las nuevas tecnologías y el acceso a información diversa, facilitan el diseño y simulación de situaciones en que los conocimientos tratados se vean en funcionamiento. Esto rescata el principio de *globalización*, que traduce la idea de que el aprendizaje no sucede por simple adición o acumulación de nuevos elementos a

los esquemas de conocimiento (en esto nos distanciamos de la afirmación de Vigostky: la acumulación de cambios cuantitativos produce cambios cualitativos en las estructuras cognitivas). Deben existir momentos de síntesis superior, que integren esos elementos en las estructuras existentes y las vayan enriqueciendo y ampliando. Sólo desde esa globalidad se puede comprender la funcionalidad de lo que se pretende aprender.

#### **4. Cómo regular el proceso de aprendizaje y juzgar sus resultados.**

La integración de TIC en educación permite corregir la inversión de sentido más perniciosa de nuestra práctica educativa: la evaluación. A pesar de haber sido demostrado hasta en sus últimos detalles que la forma de evaluar en uso es pedagógicamente inútil y en gran medida perjudicial, no hemos encontrado vías de salida, en un ambiente de aprendizaje con números elevados de estudiantes y que demanda calificaciones sumativas de los resultados de aprendizaje.

Es fundamental diferenciar los usos que damos a la actual práctica evaluativa, que son exclusivamente sociales, de los usos pedagógicos de la evaluación. Evaluamos para dar constancia social o acreditar la adquisición de unos conocimientos; con ello, clasificamos a los alumnos y predecimos que tendrán éxito, de modo que damos un pase para los cursos siguientes, o le concedemos un título profesional, que lo habilita socialmente para ejercer una profesión. Pero nada de esto se relaciona con lo pedagógico; son apenas certificaciones de notario que exige el sistema. El sentido pedagógico de la evaluación viene dado por su función de regulación del proceso de aprender. Todos los principios anteriores apuntan de alguna forma a esto: a que el profesor debe regular el curso del aprendizaje de sus alumnos y éstos deben autorregular sus propios procesos de aprender.

**Principio 8**  
La evaluación en un ambiente de aprendizaje con TIC debe permitir al estudiante: comprender los objetivos, es decir, lo que se espera de él; anticipar las acciones necesarias para alcanzarlos; hacer propios los criterios con los que pueda juzgar, él y otros, los resultados de su aprendizaje, sobre todo durante el proceso.

Eso exige la autorregulación (Jorba y Casellas 1997). Como se ve, se retoman varios de los principios enunciados: la participación del estudiante en la concreción de los objetivos, la

---

autonomía, la colaboración y contraste con los compañeros. La variedad de formas y canales de presentación, la posibilidad de explorar en cualquier momento conjuntos estructurados de información, la disponibilidad de la información almacenada, son todas cualidades de las TIC que favorecen una evaluación como autorregulación del aprendizaje.

#### **Principio 9**

**La integración de TIC en un ambiente de aprendizaje facilita la regulación del aprendizaje, al permitir que la información de retorno llegue oportunamente al alumno y al posibilitar la co-evaluación, evaluación por pares y corresponsabilidad grupal sobre los resultados de un trabajo colaborativo**

Hay quien pone el acento en la posibilidad que abren las comunicaciones telemáticas de llevar a cabo una evaluación permanente. No somos de esa opinión. El profesor no puede dedicarse a evaluar permanentemente; o si no ¿cuando enseña? El tiempo y dedicación que demanda responder un correo electrónico diario de cada uno de las decenas de estudiante a cargo de cualquier profesor, sobrepasa con mucho sus posibilidades. Regular el aprendizaje tiene sus momentos; los momentos de globalización y

funcionalidad mencionados, son momentos idóneos para regular el proceso, es ahí donde se le exige al estudiante poner juntos los conocimientos y verlos funcionando en una situación concreta.

Este principio deja sin piso tabúes tan fuertes como por ejemplo la drástica prohibición de "apuntar" al compañero en un examen, motivo de anulación inmediata para ambos. Si se reconoce el valor de la colaboración, la construcción colectiva del conocimiento, el "apuntar" a un compañero en un examen pasa a ser una virtud loable. Como se ve, estamos ya sosteniendo

#### **Principio 10**

**La telemática facilita el dejar memoria ordenada y compartida del proceso de aprender, para facilitar su revisión y regular su avance.**

verdearos sacrilegios pedagógicos, vistos con los ojos del ambiente de aprendizaje tradicional. Como este otro: la evaluación premia los aciertos y castiga los errores; la evaluación propuesta sostiene todo lo contrario: no que haya que castigar los aciertos, naturalmente; pero sí que hay que premiar los errores. Rescatamos el valor pedagógico del error, que es el único punto de partida viable para tomar conciencia de la necesidad de cambiar nuestros esquemas de conocimiento. Facilitar una

---

información de retorno ágil y oportuna, sobre los resultados de la actividad propia, por parte del profesor, de los pares, de uno mismo y en ocasiones incluso de un programa informático, es una gran fortaleza de la incorporación de TIC.

No podemos fiarnos del recuerdo y de las propias interpretaciones de alumno y profesor, para tratar de reconstruir un proceso tan complejo como el que tiene lugar en un ambiente de aprendizaje. Es preciso registrar durante la marcha información que permita reflexionar sobre lo realizado, de manera que se puedan apreciar las estrategias exitosas, los estilos, la eficacia de los cambios, los aciertos y, desde luego, los errores. Prácticas onerosas en los sistemas presenciales convencionales, como mantener una carpeta de cada estudiante con todas sus producciones, se vuelven cómodas y funcionales usando los recursos telemáticos. Prácticas como el diario de procesos resultan sumamente rentables. Al respecto, los trabajos de Rafael Porlán y su grupo de la Universidad de Sevilla son bien ilustrativos (Porlán y Martín 1996).

**Principio 11 (y último)**  
Los diez principios anteriores no tienen validez para el ambiente de aprendizaje que usted diseñe y ponga en práctica, a menos que los someta a reflexión sistemática, es decir, a investigación evaluativa.

Con esto retomamos nuestra primera afirmación: no hay recetas de modelos. Un centro educativo debe someter a prueba cada uno de estos postulados u otros similares por los que se opte argumentadamente. Sin procesos sistemáticos de autoevaluación y de investigación en la acción no habrá forma de determinar si tal o cual modelo pedagógico funciona; porque en su aplicación práctica surgirán sin duda una variedad de situaciones dependiendo de si se trabaja, por ejemplo,

matemáticas o filosofía, con un grupo de una docena o menos de alumnos, o con grupos de más de un centenar, en primaria o en bachillerato, con herramientas de telecomunicaciones o con realidad virtual inmersiva, etc.

La Experiencia Conexiones avala asociar la integración de TIC al ambiente de aprendizaje como parte de un Proyecto institucional, ojalá orientado hacia el mejoramiento de la calidad. Un proyecto tiene unas metas, unos tiempos y unos mecanismos de regulación que facilitan aprender de la experiencia ordenadamente.

Para refenciar este articulo:

GONZÁLEZ, M. A. 2000. "Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC" En: Conexiones, informática y escuela. Un enfoque global. ISBN 958-904-150-7. Medellín, Colombia: Ed. Universidad Pontificia Bolivariana, 1ra. Edición, pp. 45-62.