

PREMIO COLOMBIANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA 1994

Categoría: Investigación y desarrollo

Trabajo declarado fuera de concurso

MEJORAMIENTO EDUCATIVO APOYADO CON INFORMATICA: ENFOQUE ESTRATEGICO

Alvaro H. GALVIS PANQUEVA

RESUMEN

Este trabajo pone a disposición de la comunidad educativa la fundamentación, diseño, desarrollo y resultados de un proceso sistemático en la búsqueda y atención de factores críticos para el mejoramiento educativo apoyado con informática. A partir de esto se someten a consideración lo que, a juicio del autor, parecen ser las líneas de acción más promisorias en términos de investigación-acción que propendan hacia el fin antes mencionado.

Palabras claves: innovación educativa, planeación estratégica de informática educativa, articulación de informática al curriculum, desarrollo de recursos humanos, entrenamiento de profesores en servicio, alfabetización en informática, cultura informática.

INTRODUCCION

Muchas expectativas se han creado alrededor del uso del computador y, más recientemente, del aprovechamiento de la informática en educación. Sin embargo, sólo algunas de ellas se han satisfecho y, las más importantes, están apenas en vías de atenderse.

La gestión educativa es quizás, hasta el momento, la que ha logrado sacar mayor provecho de las oportunidades que brinda la informática, en términos de simplificar y hacer más eficiente el trabajo rutinario y de amplificar el potencial humano y hacer más efectiva la labor de quienes tienen a cargo la toma de decisiones a los distintos niveles de la educación. Los sistemas de información, las bases de datos,

las redes de computadores, las herramientas de productividad, entre otras tecnologías, unidos a una creciente cultura informática en las organizaciones, han hecho posible niveles cada vez más amplios de aprovechamiento del potencial de la *informática para gestión de la educación*.

No se puede decir lo mismo sobre la *informática educativa*, aquella que busca contribuir al mejoramiento de los procesos sustantivos de la educación, aprendizaje y enseñanza, para el desarrollo de las capacidades del ser humano como ser social, para potenciar el desarrollo de cada sociedad a partir de sus recursos humanos.

La evolución de tecnologías educativas desde enfoques contrapuestos, pero complementarios, tales como el conductismo y construccionismo, ha llevado a la arena educativa un amplio espectro de posibilidades para el mejoramiento de la educación, con o sin apoyo de la informática. Quienes creen que la educación está comprometida con la transmisión de la herencia cultural y científica, pueden hallar buen fundamento psicológico y desarrollar metodologías consistentes para llevar a cabo esta labor, al igual que quienes opinan que lo importante es propiciar el desarrollo de las capacidades pensantes y de acción sobre el mundo, a partir de la acción y reflexión sobre el mismo. En el continuo que se da entre estos dos extremos, cualquiera que sea la posición de cada uno de los educadores, los medios educativos se constituyen en un elemento crítico para la puesta en marcha de las ideas. No todos ellos permiten apoyar todo tipo de ideas educativas y se requiere atender la especificidad de cada medio para poner en acción el potencial que tiene cada uno.

Dentro de este contexto, la evolución de las tecnologías de la información, particularmente a raíz del auge de los microcomputadores y de las redes teleinformáticas, ha puesto al servicio de la educación lo mejor de las características del computador, es decir, interactividad, almacenamiento y procesamiento de información. Gracias a ellas, como dice Dwyer [¹], estamos ante una tecnología sin precedentes, sobre la cual se pueden construir sistemas educacionales que distinguen entre la transmisión de la herencia cultural y la promoción de un nuevo entendimiento, la creación de modelos propios de pensamiento. Mientras los computadores no fueron ampliamente interactivos, difícilmente se podía pensar en dar al aprendiz-usuario, la posibilidad de estar en control del proceso de aprendizaje con apoyo del computador; a lo sumo se podía poner a su disposición una buena cantidad y variedad de ideas encapsuladas por el diseñador del material, administradas a ritmo y secuencia controlados por el aprendiz. Hoy en día caben ambas posibilidades y la combinación selectiva de ellas.

No es extraño, entonces, que el aprovechamiento del computador como medio educativo esté apenas en sus albores, toda vez que no basta con disponer de equipos y de programas que hagan viable un mejoramiento de los procesos sustantivos, sino que el elemento humano desempeña un papel fundamental en la transformación de la institución educativa con apoyo de la informática.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Difícilmente se pone en duda el potencial que tiene el computador y las tecnologías de la información para enriquecer el proceso educativo. Tanto los teóricos como los empíricos están de acuerdo en que distintas facetas de la educación son susceptibles de mejoramiento al articular efectivamente uno o combinación de usos educativos del computador. Lo que no está claro es qué estrategias aplicar para permear la institución educativa con informática, para innovar en educación con informática, de modo que el deseo de aprovechar los beneficios que podría traer esta tecnología sea ocasión de repensar los procesos educativos. En este trabajo se trata de contribuir a dilucidar esto, a partir de un programa sistemático de reflexión y acción al respecto, llevado a cabo en variedad de contextos educativos.

METAS DEL ESTUDIO

Con este trabajo se trata de establecer cuáles son los factores críticos para tener éxito tratando de mejorar la educación, sus procesos sustantivos, aprovechando las oportunidades que brinda la informática. Es decir, se trata de determinar en qué no se puede un directivo ni un educador equivocarse cuando se decide a innovar los procesos educativos con apoyo de la informática.

A partir de esto, el estudio busca señalar aquellos frentes en que debería concentrarse la acción de quienes estamos interesados en el mejoramiento de la educación con apoyo de la informática.

DESTINATARIOS

El estudio se elaboró pensando en quienes toman decisiones en educación, en particular educadores, padres de familia y administradores. Estos grupos de personas deberían tener claridad en la evaluación de las opciones de decisión que consideran cuando se enfrentan a presiones de diversa índole para incorporar computadores o decidir qué hacer con ellos dentro de la actividad educativa.

NECESIDAD DEL ESTUDIO

El estudio responde a la presión creciente por aprovechar las cualidades de las tecnologías de la información como apoyo a labores sustantivas en educación. Esta viene de muchos frentes, algunos de ellos extrínsecos, como pueden ser los vendedores y proveedores de servicios informáticos para educación; otras presiones son internas, impulsada la idea por los padres de familia o por educadores que desean que la educación mejore y ven oportunidades en esto, o como parte de políticas educativas que atienden lineamientos de modernización del aparato escolar. Cualquiera que sea la fuerza que mueve al cambio y a explorar las tecnologías de la información como recurso educativo, se impone contar con criterio claro y bien fundamentado para tomar las decisiones pertinentes.

ESTRATEGIA PARA DESARROLLAR EL ESTUDIO

Este trabajo se gesta durante los estudios doctorales del autor, a quien apasiona el estudio de la problemática del mejoramiento educativo con apoyo de tecnología informática. Allí se sentaron las bases conceptuales para el diseño, y desarrollo posterior, de un plan sistemático de exploración y evaluación de estrategias aplicables. Posteriormente, a lo largo de casi una década, el autor ha asesorado consistentemente instituciones y programas de mejoramiento educativo apoyado con informática. Varios de estos planes han sido objeto de recolección, procesamiento y análisis sistemático de información respecto a variables que pueden incidir en el proceso de innovación educativa con apoyo de tecnología informática. Este trabajo *ex-post-facto* vuelve sobre los fundamentos, experiencias y conocimientos generados a partir de estas vivencias, con el fin de articular conocimientos que sirvan para responder a las necesidades antes mencionadas.

REVISION DE LITERATURA

LOS COMPUTADORES EN EDUCACION

Los computadores tienen sentido en educación si contribuyen significativamente al logro de la misión que guía la acción de cada organización educativa. Bajo este postulado, no cabe pensar en privilegiar *a priori* ciertos usos educativos del computador en detrimento de otros, sino en potenciar aquellos que mayor probabilidad tienen de apoyar lo que se desea como fines del proceso educativo.

La incorporación de computadores en educación no puede, en consecuencia, ser sólo efecto de halo (los computadores y la informática han permeado prácticamente todas las actividades humanas), de que los costos de adquisición y uso de tecnología informática sean cada vez más reducidos y su poder mayor. Exige ante todo claridad respecto a lo que es la esencia del proceso educativo que

cada organización desea propiciar, de sus fines últimos, y entendimiento de las oportunidades que brinda la tecnología informática y de los requerimientos para hacerlas efectivas.

La misión central de la educación, según Benne [², p.12] es la antropogogia, antes que la pedagogía o la andragogía, queriendo decir con esto que la educación en un mundo que cambia continuamente no puede pretender otra cosa sino "preparar para la vida, desarrollando procesos de pensamiento crítico e innovador, nutriendo la capacidad de escuchar y de comunicarse con personas que pueden tener puntos de vista contrapuestos sobre el mundo y sobre el bien, desarrollar la capacidad de aprender a aprender cuando se es confrontado con lo novedoso y con la necesidad de adaptación personal y social". A esto llama antropogogia, en contraposición a la pedagogía y a la andragogía que, según él, tratan de que los niños o los adultos "adquieran un conjunto de ideas y hábitos derivados de la tradición y que, quienes tienen autoridad, asumen como válidos y deseables".

No significa lo anterior que todas las instituciones compartan tal punto de vista ni que, si lo comparten, usen estrategias homogéneas para llevarlo a la práctica. Tratándose de educación es normal la coexistencia de tanta variedad de fines y de misiones como ideologías y filosofías fundamentan el quehacer de las instituciones. Lo difícil no es enunciarlas, sino obrar en consecuencia, ser coherentes entre lo que se predica y lo que se aplica.

El poder intrínseco que tiene la tecnología informática, como lo señala Dwyer (op.cit.) es hacer posible variedad de aproximaciones al problema educativo. Los enfoques algorítmico y heurístico se complementan, aunque se contraponen, y es posible hacer uso selectivo de ellos, dependiendo de que se trate de transmitir la herencia cultural o de desarrollar nuevos modelos de pensamiento, de liberar el potencial humano. Con apoyo de tecnologías de la información como los microcomputadores y las telecomunicaciones es posible crear ambientes educativos computarizados en que equipos, programas y gente -educadores y educandos- interactúan según argumentos diseñados por el docente, con variados grados de control por parte del aprendiz, según el enfoque que se ponga en práctica.

Por otra parte, este poder no necesariamente debe aplicarse a mediatizar todas y cada una de las experiencias educativas que se diseñan en las instituciones. La gran mayoría de ellas son susceptibles de llevar a la práctica con apoyo de otros medios, algunos interactivos, como las experiencias directas con el objeto de conocimiento, otros transmisivos, como pueden ser los textos, los audiovisuales, las demostraciones y las explicaciones que provienen de diversas fuentes. El profesor es el gran orquestador, quien dispone las condiciones para que el alumno viva las experiencias deseables. El uso selectivo de medios exige criterio, en atención a las

características únicas de cada cual y de las necesidades educativas que se trata de atender con cada uno [3]. El computador, como medio educativo, tiene sentido usarlo cuando no existe mejor alternativa para propiciar el logro de los objetivos propuestos. En estas circunstancias, cabe analizar cada una de las oportunidades que hay para crear y administrar ambientes educativos computarizados con cada uno de los distintos tipos de herramientas y materiales educativos computarizados posibles [4, p. 133-135].

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

Las *estrategias*, que en el contexto castrense tienen que ver con el arte de dirigir exitosamente las operaciones militares [5], se aplican en el terreno empresarial a procurar el éxito de las organizaciones a partir de hallar y explotar sus ventajas competitivas [6].

La *planeación estratégica* busca explorar y aprovechar las oportunidades nuevas y diferentes del mañana, al tiempo que minimiza cualesquier aspectos negativos de los retos inesperados que seguramente ocurrirán. Es diferente al planeamiento a largo plazo, con el que se trata de optimizar para el futuro las tendencias de hoy [7].

La *planeación estratégica en educación superior* se entiende como la aplicación de un enfoque de sistemas abiertos para dirigir la institución educativa a través de los azares de la incertidumbre ambiental. Este es un enfoque proactivo para solucionar problemas, dirigido por condiciones en el medio externo e interno a la organización, que busca hallar una posición competitiva favorable en la continua competencia por los recursos. Su propósito fundamental es lograr el éxito en la misión con que está comprometida la institución [8].

La *planeación estratégica de informática educativa* pretende propiciar el logro de metas valederas para el éxito de la misión de una institución educativa, valiéndose de la información como recurso educativo y de las tecnologías para tratamiento electrónico de información como medio educativo. Busca aprovechar el potencial educativo que tienen la información y las tecnologías de la información para aumentar las fortalezas y superar las debilidades que haya en la organización, así como hacer realidad las oportunidades del entorno educativo y contrarrestar las amenazas haya en el mismo.

La planeación estratégica de informática educativa, puesta en acción, requiere tener claridad sobre la misión, objetivos y metas de la institución educativa; así mismo, conocer y valorar las oportunidades y amenazas externas de diversa índole -sociales, económicas, políticas, tecnológicas, competitivas, geográficas- que pueden incidir en la labor institucional; también exige conocer las

capacidades internas ligadas a factores humanos, tecnológicos, económicos y organizacionales que inciden en los procesos y resultados de la organización. Sobre esta base, conlleva delinear y articular acciones que permitan aprovechar las fortalezas y oportunidades para uso educativo de la información y de las tecnologías para su tratamiento electrónico, concertar y disponer de los recursos necesarios, diseñar sistemas de seguimiento y control, así como la puesta en marcha de las estrategias y el monitoreo periódico de las condiciones que las generaron y de los resultados de estas.

INNOVACIONES EN EDUCACION

Estudios hechos al respecto [⁹, ¹⁰, ¹¹] muestran que se deben considerar simultáneamente tres dimensiones cuando se trata de innovar en educación: (1) el conocimiento y compromiso con la innovación, por parte del usuario potencial; (2) el análisis de variables críticas ligadas a la innovación misma y al usuario potencial de ésta y (3) las estrategias que son viables de poner en práctica para propiciar el cambio.

Conocimiento y compromiso con la innovación

Al respecto muestra la literatura [11, p. 103-104] que existen distintos estadios en el proceso de incorporación de una innovación: conocimiento de la misma, información detallada acerca de su valor potencial, decisión sobre la conveniencia o no de innovar, y confirmación o rechazo de la innovación.

La innovación no necesariamente comienza con la disposición de tecnología informática. Esta puede estar o no disponible en un comienzo, pero su comprensión y la de su potencial para apoyar el proceso educativo por parte de los educadores, son los primeros estadios en el proceso de una posible innovación educativa. Una vez exista claridad sobre lo que se desea y conviene hacer con apoyo de informática, se está a punto para iniciar la innovación en los fines, en los procesos, en los medios o en todas estas dimensiones.

Otros estudios [¹², p. 32] corroboran la existencia de tales estadios y muestran que hay diferencias significativas entre instituciones educativas que ya han recorrido un camino innovando con apoyo de informática y las que no. Estas diferencias no son sólo en términos de disponibilidad de equipo y de software, sino principalmente se refieren a políticas institucionales relativas a entrenamiento de profesores y a disponibilidad de recursos para innovar con informática (dedicación de profesores, acceso a literatura, disponibilidad de asesoría, etc.).

Variables críticas ligadas a la innovación en educación

Los siguientes cinco atributos se consideran críticos para el éxito de una innovación [9, p.137]: ventaja relativa, compatibilidad, sencillez, escalabilidad y observabilidad.

- .. *Ventaja relativa*: se intentan más rápidamente innovaciones que muestran alta superioridad relativa frente a las prácticas existentes.
- .. *Compatibilidad*: se requieren mayores ajustes y es más difícil promover el cambio cuando se desean lograr mayores efectos con la innovación.
- .. *Sencillez*: está en función de los destinatarios; entre más fácil sea entender y usar una innovación, mayor su velocidad de incorporación.
- .. *Escalabilidad*: si la innovación se puede probar en pequeña escala es más probable que se intente, a que si se trata de una decisión de todo o nada.
- .. *Observabilidad*: entre más claros se tengan los resultados esperados de una innovación, será más fácil adoptarla.

Como se ve, en el caso de la informática como recurso educativo, sólo sencillez puede llegar a ser un atributo intrínseco. Lograr los demás atributos conlleva un gran reto para el dinamizador de la innovación, en el sentido de procurar que tales aspectos se perciban dentro del contexto en el que se lleva a cabo la innovación.

Por otra parte, que una innovación tenga éxito también depende de *condiciones organizativas favorables*. Los siguientes cinco factores organizativos están considerados unánimemente como críticos en la literatura [10, p. 22-25]: recursos financieros y humanos, planeación, comunicación y entrenamiento.

- .. El cambio tiene gran probabilidad de fallar cuando no hay suficientes *recursos financieros* para comenzar y mantenerlo.
- .. Sin embargo, la motivación y preparación del usuario potencial, del *recurso humano*, puede tener mayores efectos, toda vez que la innovación depende de la participación efectiva de los individuos que tienen a cargo llevar a cabo nuevas tareas y asumir nuevos roles.
- .. Cuando hay *planeación* explícita y detallada, la puesta en práctica de una innovación es más rápida y completa.

- “ Entre mayores posibilidades de *comunicación vertical y horizontal* haya al interior de la organización, es más fácil dinamizar y sostener el cambio.
- “ El *entrenamiento en servicio*, si se hace bien y en forma regular, aumenta la probabilidad de una puesta en marcha exitosa y de sostenimiento de una innovación.

Es claro que hay relación estrecha entre la mayoría de las variables organizacionales y algunas de las variables inherentes a la innovación (p.ej., ventaja relativa y compatibilidad).

Estrategias para propiciar el cambio

Estudios acerca del cambio en educación, hechos por Beuke [9], muestran que muchos modelos se basan en la creencia de que es viable un comportamiento racional hacia el cambio entre los miembros de la comunidad educativa, en el sentido de que asumen que las metas de la educación están claramente definidas y que, ante oportunidades que pueden conducir a procesos y productos superiores, la educación estará ansiosa y dispuesta a adoptar o adaptar las innovaciones. Sin embargo, según dicho autor, la evidencia sugiere lo contrario: la educación es altamente resistente al cambio. Esto hace que las estrategias que conviene usar deban hallar la manera de sobrepasar la inercia y de crear condiciones para animar la acción. Las estrategias potenciales que identificó Beuke incluyen: poder, reeducación y manipulación.

- “ La *estrategia de poder* se impone cuando el agente de cambio percibe que es poco probable que haya una acción voluntaria hacia el cambio o cuando hay tal acomodamiento en el sistema que no se percibe la necesidad de cambiar. En este caso se usa el poder y autoridad de las directivas para promover el cambio. El éxito de esta estrategia depende en el poder real que se tenga.

Los problemas endémicos de esta estrategia suelen ser: (1) genera resistencia al cambio, (2) la fase de iniciación es especialmente vulnerable a la resistencia de los involucrados, (3) la voluntad hacia el cambio cesa cuando se desvanecen las fuerzas propulsoras del cambio y (4) no se desarrolla compromiso hacia el cambio. A pesar de esto, no siendo excluyente con otras estrategias, cabe considerarla como opción valedera en determinadas circunstancias.

- “ La *estrategia reeducativa* coloca su énfasis en el entendimiento de lo que se busca, en la motivación hacia el cambio en el comportamiento, de valores,

de relaciones, etc., a partir de la comprensión y valoración de las oportunidades de mejoramiento. Se basa en el supuesto de que las personas se dejan guiar por la razón y que, en consecuencia, atenderán sus mejores intereses cuando logren descubrirlos.

Puesto que el cambio es adoptado libremente, si se da, se logra un alto grado de compromiso con el mismo. Sin embargo, la evidencia en el sector educativo sugiere que la mayoría de las decisiones conlleva ego y emoción y que el cambio en este sector no se ve afectado solamente por la razón.

- .. La *estrategia manipulativa* incluye persuasión a través de información sesgada y métodos de facilitación que coadyuvan a lograr un cambio efectivo. La persuasión tiene que ver con el deseo de hacer el cambio más atractivo, al tiempo que se induce a los participantes a mirar muy críticamente las prácticas y resultados actuales.

Esta estrategia se implementa muy bien cuando el cambio está precedido por presión externa o por tensión interna dentro del sistema. Está basada más en la emoción que en la razón, toda vez que los individuos no son totalmente racionales en períodos de tensión y de cambio.

EL RECURSO HUMANO EN INFORMATICA EDUCATIVA

El recurso humano juega un papel trascendental en el desarrollo de innovaciones educativas. Puede ser el motor o el mayor obstáculo para esto, en particular cuando se trata de innovaciones basadas en uso de informática, con cuyo soporte no sólo se puede innovar en los medios para educar, sino también en los procesos y en los fines de la educación. Por esta razón es crítico identificar el papel del recurso humano dentro del proceso de cambio y hallar modos de canalizar su potencial hacia los fines deseados, en este caso mejoramiento educativo apoyado con informática.

Aceptación o rechazo del computador por parte de los docentes

Estudios hechos por el grupo de investigación del Consorcio de Computación Educativa de Minnesota [¹³, pp. 248-249] acerca de factores que inciden en la aceptación o rechazo del computador por parte de los docentes, muestran que ninguna de las posiciones extremas respecto a adopción de tecnologías, i.e., determinismo tecnológico y determinismo sociocultural, son adecuadas por sí mismas para predecir que se adopte o no el computador como innovación en el contexto educativo:

La discusión teórica básica se relaciona con si la adopción de la nueva tecnología obedece a determinismo tecnológico o a determinismo sociocultural. El primero predice que, dada una nueva y más eficiente tecnología, disponible en cantidad suficiente, la innovación será aceptada y adoptada ampliamente por los docentes. La perspectiva cultural predice que la adopción será consecuencia de otros factores, predominantemente sociales y culturales.

Ninguna de las dos posiciones extremas mostró ser adecuada por sí misma. Se encontró que numerosos factores sociales afectan el proceso de aceptación o rechazo de tecnología instruccional por parte de los profesores, pero más de la mitad de la varianza se debe a factores tecnológicos (en particular, cantidad y disponibilidad de recursos informáticos). Los datos demuestran muy definitivamente que es necesario ir más allá de la inevitabilidad tecnológica y dar verdadera importancia a factores sociales a los niveles individual, ocupacional, institucional y comunitario.

Además de disponibilidad tecnológica, los factores dominantes para determinar la probabilidad de adopción/rechazo y uso/desuso de una innovación, son socialización (en particular, entrenamiento) y actitudes, pero también juegan un papel decisivo otros factores comunitarios y laborales.

Es evidente que el desarrollo del recurso humano capaz de sacar provecho a la informática, a lo que se ha denominado *peopleware*, es por lo menos tan crítico, como la disponibilidad de los recursos tecnológicos: *hardware* (equipos), *software* (programas) y *netware* (redes de computación).

Desarrollo del recurso humano en informática educativa

En un mundo permeado por la informática, cualquier ciudadano debería estar en capacidad de sacar el máximo provecho a las oportunidades que brinda la informática para su desarrollo personal y profesional. Con mayor razón los docentes, cuya función primordial, educar, se centra en preparar para la vida, dentro del campo de especialidad en que cada uno se desempeñe. Sin embargo, no es suficiente con que los docentes sean alfabetas en informática.

Para qué de la formación de docentes en informática educativa

Como dice Santarosa [¹⁴, p.204] "la formación del profesor deberá tener como finalidad lograr una conciencia crítica de su papel. Debe estar comprometido con el mejoramiento de la calidad de su trabajo, de su enseñanza, de su actuación como educador, con las transformaciones sociales necesarias; debe ser un elemento constructor y pensador permanente sobre su práctica contextualizada,

comprometido con un proyecto pedagógico que atienda las necesidades de los educandos".

De este modo, se impone que de alguna forma el docente llegue a determinar el potencial que tiene la informática en educación, a discernir sobre la conveniencia o no de apoyar su labor con tecnología informática y, cuando sea del caso, propicie el enriquecimiento de los ambientes educativos que tiene a su cargo mediante uso selectivo de esta tecnología.

Este es el gran reto. Cómo lograr que los docentes exploren y valoren la tecnología informática como recurso al servicio de su actividad primordial y, sobre esta base, se decidan a innovar en pos del mejoramiento de los ambientes educativos a su cargo.

En qué centrar el desarrollo del recurso humano en informática educativa

No hay una única manera de enfocar el asunto, pero este autor comparte con Cortés [¹⁵, p.219] que, "ésta [la formación de docentes en informática] debe balancear lo académico y lo pedagógico, la teoría con la práctica, hacer posible uso fundamentado y discrecional de métodos educativos tradicionales o por descubrimiento, al tiempo que debe contribuir a una formación pedagógica y al desarrollo de las habilidades para educación permanente, así como de criterios para estar abiertos hacia una transferencia tecnológica racional y completa".

Aplicadas estas ideas a la formación (antes de, o en servicio) de docentes en informática educativa, lleva a que ésta debe incluir y superar los aspectos conceptuales e instrumentales de la tecnología y de su impacto a nivel personal y social; debe centrarse en reflexionar sobre la intervención educacional estratégica que puede tener el docente mediante el aprovechamiento selectivo de las distintas dimensiones del computador en la institución educativa propuestas por Taylor [¹⁶]: como herramienta de trabajo, medio educativo y como objeto de estudio.

Condiciones para la formación de profesores en informática educativa

Como dice Mariño [¹⁷, pp. 28] la respuesta a interrogantes relacionados exige diferenciar entre dos grupos de docentes: los que están en servicio y los que se forman.

Los primeros deben enfrentarse al problema del impacto computacional en la educación en una forma inmediata y práctica; la formación para ellos debe darse con base en necesidades específicas sentidas en la práctica docente... Para esto conviene escoger un grupo multidisciplinario de profesores,

quienes deben luego replicar la experiencia en el resto de la institución, en aras de que el impacto sea general.

El segundo grupo debe formarse para introducir correctamente la tecnología computacional en su trabajo futuro en el aula... Su motivación debe buscarse en un plano más general: deseo de mejorar la calidad de la educación y de sacar el mejor provecho de las herramientas tecnológicas disponibles.

En cualquiera de los dos casos, la literatura muestra que hay al menos tres elementos específicos que deben estar presentes siempre, para lograr una efectiva formación de docentes en informática: clima organizacional apropiado, presencia efectiva de facilitadores y ambientes de aprendizaje que respeten las condiciones del aprendiz adulto.

El apoyo de las directivas para la innovación [¹⁸, pp.15] y la creciente cultura informática de una organización, se constituyen en piedras angulares del clima organizacional que es necesario como contexto para el desarrollo de innovaciones educativas con informática. Como dice Galvis [¹⁹, p.4] la *cultura informática* tiene que ver no sólo con la disposición, comprensión y uso ilustrado de la tecnología informática, condición necesaria, sino que conlleva un repensar la acción sustantiva aprovechando las oportunidades que brinda tal tecnología, acompañado ésto por el desarrollo de una actitud y aptitud general hacia la informática que hagan posible una actuación institucional enriquecida con información a través de medios electrónicos.

Por otra parte, en estudios hechos en la UK-Open University [²⁰, pp.698] se estableció que, al menos durante la fase de iniciación y de expansión de una innovación apoyada con informática, es vital la presencia de facilitadores. Como lo indica su denominación, su función se centra en brindar a los docentes el apoyo necesario para superar los problemas que surgen al enfrentar nuevas tecnologías, en llevarlos a reflexionar sobre el potencial que éstas tienen y sobre los requerimientos asociados, así como en desarrollar confianza y experticia con la tecnología entre los profesores.

Atender las características de aprendices adultos que tienen los docentes, es un tercer elemento clave. Como señala Knowles [²¹, p.184] los adultos tienen auto-concepto y se ven a sí mismos con capacidad de auto-dirección del proceso de aprendizaje; llegan con una vida de experiencia acumulada a la situación de aprendizaje; están interesados en adquirir competencias requeridas social u ocupacionalmente y, finalmente, tienen una disposición para aprender centrada principalmente en solución de problemas, pues quieren ser más efectivos al respecto.

DESARROLLO

A través de casi diez años de vivencias en Colombia relacionadas con el proceso de mejoramiento de la educación con informática, se han podido someter a prueba distintas hipótesis respecto a factores que inciden en este proceso. Tales hipótesis se derivan de lo que la revisión de literatura muestra como principios válidos para guiar la innovación. A continuación una síntesis de tales principios y de las experiencias que se han diseñado y llevado a cabo para validarlos.

PRINCIPIOS DE BASE

La revisión de literatura llevó al autor y a su grupo de colaboradores a plantear, como premisas para diseño y desarrollo de experiencias que buscan el mejoramiento educativo con apoyo de informática, las siguientes:

1. Sin claridad conceptual respecto a qué vale la pena dedicar los esfuerzos de mejoramiento en cada institución educativa se corre el riesgo de maximizar con apoyo de informática prácticas educativas inadecuadas. Se requiere conocer el para qué de cada institución (su misión), lo que se propone (sus objetivos y metas), sus valores y filosofía, como base para cualquier plan de mejoramiento educativo.
2. Los computadores no hay que usarlos en educación porque sí, ni para cualquier uso que sea viable. Se impone un uso selectivo de los mismos, dentro del contexto de lo que es deseable y viable apoyar con los demás medios educativos al servicio de una institución. Siendo la informática un recurso costoso y escaso, se debe buscar dedicarlo a aquellos usos que no son factibles de llevar a la práctica con otros medios.
3. La informática educativa conviene que otorgue ventajas competitivas a cada comunidad educativa en la que se decide hacer uso de la información como recurso educativo y de las tecnologías para tratamiento electrónico de información como medio educativo. Debe dedicarse, en consecuencia, a aumentar las fortalezas y superar las debilidades existentes, así como a aprovechar las oportunidades y contrarrestar las amenazas del entorno.
4. Existen diferentes estadios de desarrollo informático en una institución educativa y, asociados a cada uno de ellos, variables que inciden en la efectividad del proceso de innovación. Disponer de *hardware*, *software* y, hoy en día también de *netware*, es necesario, pero no es suficiente para que prospere la innovación educativa con informática. La creciente comprensión de esta tecnología y de su potencial en educación, operacionalizada en

desarrollo de *peopleware*, es un factor esencial para el creciente desenvolvimiento de la innovación. El clima organizacional, en términos de apoyo de las directivas con políticas que favorezcan el desarrollo del recurso humano y de la disponibilidad de recursos para innovar con informática, es también un factor clave.

5. Los dinamizadores de la innovación (el padrino, el líder del proyecto y los facilitadores) juegan un papel muy importante. A ellos compete procurar que se logren las condiciones que son críticas para el exitoso desarrollo de la innovación: ventaja relativa, compatibilidad, sencillez, escalabilidad y observabilidad. Así mismo, es de incumbencia que se atiendan las condiciones organizativas que hacen viables y eficientes las innovaciones: recursos financieros y humanos, planeación, comunicación y entrenamiento.
6. La dinámica de innovación conviene generarse y mantenerse según las circunstancias de cada institución: las estrategias de poder, reeducativas y de manipulación deben usarse discrecionalmente en atención a cada caso.
7. El desarrollo del recurso humano, en particular de los educadores que puedan asumir la dinámica de mejoramiento educativo con informática, es el corazón, o puede ser el talón de Aquiles, para el mejoramiento educativo apoyado con informática. Su formación debe procurar lograr una conciencia crítica de su papel y el de la informática en este proceso continuo de mejorar la educación. Para esto hay que llevar al educador a reflexionar sobre la intervención educacional estratégica que puede tener con apoyo de la informática. Además de esto, se impone contar con un clima organizacional propicio, con la presencia de facilitadores y con la creación de ambientes de aprendizaje que respeten la condiciones del docente como aprendiz adulto. Entrenamiento, más actitud positiva por parte de los educadores, son variables críticas en el desarrollo exitoso de innovaciones educativas apoyada con informática.

EXPERIENCIA 1:

PLAN PILOTO EN INFORMATICA EDUCATIVA DE LA SECRETARIA DE INFORMATICA DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

La Secretaría de Informática de la Presidencia de la República (SIPR) tenía en 1987 la idea de crear una red de instituciones educativas, a nivel nacional, que sirviera de eje para la dinamización de innovaciones educativas con apoyo de la informática. Este proyecto era uno de dos proyectos que dicha Secretaría estaba

interesada en impulsar, usando la informática en educación como elemento propulsor del desarrollo [22]. Con este fin, se decidió llevar a cabo un plan piloto en informática educativa, del que se pudiera aprender para las demás experiencias.

Instituciones participantes

La SIPR escogió dos instituciones representativas de las que serían parte de la red nacional, una en Bucaramanga y otra en Medellín, ambas de carácter oficial - nacional, donde se impartía educación secundaria para mujeres, tanto académica como vocacional.

- .. Ambas instituciones son prestigiosas en su medio por la calidad de la educación que brindan.
- .. En cada una de ellas se ofrecían varias jornadas educativas (mañana, tarde y noche), en un caso tres y en el otro dos.
- .. Contaban con un cuerpo profesoral y estudiantes en proporciones equivalentes (1 profesor por cada 25 estudiantes), aunque una de las instituciones duplicaba en tamaño la otra. Los profesores trabajaban para cada colegio en una de sus jornadas.
- .. La rectoría, en cada uno de los casos, estaba a cargo de una misma persona, para las varias jornadas .

Infraestructura para la experiencia

A cada una de estas instituciones dotó la SIPR de una sala de microcomputadores tipo PC-compatibles, portátiles, pantalla en cristal de cuarzo, 256 Mb RAM como mínimo (14 micros en un caso y 7 en el otro), de impresoras (2 en un caso y 1 en el otro), así como de un equipo Apple Macintosh Plus y su impresora.

Cada institución dispuso y dotó el salón para el laboratorio de informática con seguridad, fluído eléctrico regulado y facilidades para cada uno de los puestos de trabajo. Así mismo, asumió la consecución y pago de un responsable de administrar las salas y de ser soporte técnico en informática.

Desarrollo de la experiencia

La SIPR contrató con el autor, a través de su firma *Consultores en Informática y Educación*, Bogotá, el diseño, orientación y evaluación de los planes piloto. Las premisas básicas de trabajo fueron las antes mencionadas. Su operacionalización, sin embargo, atendió las circunstancias particulares de cada experiencia, a saber:

1. En ambos casos no había antecedentes de uso de informática con fines educativos, ni un cuerpo profesoral preparado al efecto. Sin embargo, había en ambas instituciones "gran interés por desarrollar en forma integral al alumnado y por estudiar los avances en la ciencia, así como en las nuevas tecnologías educativas, sus ventajas y limitaciones, de modo que pudieran convertirse en elementos innovadores de las diversas disciplinas, enriqueciendo su calidad docente y administrativa para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje" [²³, pp.49].
2. En ambos casos se propuso, como eje de desarrollo del proyecto, la reflexión sistemática sobre el potencial de cada uno de los usos educativos del computador y sobre las fortalezas y debilidades en cada una de las áreas académicas del plantel. "Las metas y estrategias que se han venido desarrollando surgieron del propio seno del Colegio, a partir del análisis de sus problemas educativos más significativos y de la discusión sobre formas alternas de resolverlos. Esto permitió establecer cuáles de estos ameritaban apoyo computarizado y sirvió de base para definir los planes de corto y mediano plazo" [ibid, pp.50].
3. En ambos casos se promovió que participaran en el proyecto profesores líderes en sus áreas, comprometidos con el mejoramiento de éstas y con sus colegas, hacia quienes deberían volcar su acción de dinamizadores del cambio. En uno de los planteles la escogencia se hizo al azar entre quienes manifestaron interés y compromiso en convertirse en multiplicadores del proceso de inducción a la informática educativa y cambio apoyado con esta. En el otro se hizo al azar entre quienes manifestaron disposición para asistir a los entrenamientos y aprovechar las oportunidades que brinda la informática en educación, sin que desde un principio estuviera explícito el compromiso que cada quien debía asumir para multiplicar el esfuerzo hacia su área y sus colegas.
4. En ambos casos hubo tres seminarios-talleres de inducción a la informática educativa (sesenta horas en total), orientados a fundamentar una posterior toma de decisiones respecto hacia dónde debería el colegio dedicar sus esfuerzos en el corto y mediano plazo. En los cursos participaron profesores de las varias jornadas y de todas las disciplinas, así como personal directivo. En un caso, los profesores participantes en los seminarios asumieron su duplicación para los colegas de sus áreas interesados (se creó una masa crítica del 80% del profesorado del colegio en el primer año), en el otro el alcance del proyecto se limitó a sus participantes directos, con reemplazo de algunos profesores que no pudieron continuar en el mismo (aprox. 30% del profesorado).

5. El diagnóstico de fortalezas y debilidades en cada una de las áreas siguió una metodología ideada al efecto por los consultores [24]. Fue aplicada a cabalidad en una de las instituciones, mientras que en la otra sólo se aplicó formalmente en algunas de las áreas, a voluntad de los profesores participantes. En ambos casos se analizaron los resultados obtenidos conjuntamente entre profesores, directivas y asesores, pudiéndose formalizar metas y planes concertados con las directivas y la SIPR para el corto y mediano plazo; en un caso también se establecieron estrategias para revitalizar el proyecto, ante un serio problema de carácter extrínseco (inactivación de la sala de micros durante casi un semestre por problemas de energía en el edificio donde estaba ubicada) que propició desmotivación y olvido de lo aprendido por parte de los participantes.
6. A partir de los problemas detectados como prioritarios de atender con apoyo de informática en cada institución, se crearon grupos de proyecto por áreas de contenido. En ambos casos la alfabetización en informática de profesores y de alumnas fue asumida por el responsable de la sala con apoyo de profesores de los distintos niveles y áreas ya alfabetizados. El desarrollo de proyectos educativos, en particular los relativos a producción de materiales y a bancos de preguntas, fue asumido por profesores responsables en cada una de las áreas, en varios casos con apoyo de alumnas voluntarias (monitoras) a quienes se dió formación al efecto. Las vocacionales de ambos colegios se enriquecieron notablemente articulando informática a los contenidos de las asignaturas, así como algunas de las materias, con materiales impresos preparados con apoyo del computador.

Resultados al primer año del proyecto

Al finalizar el primer año del proyecto, se evaluó en cada colegio lo logrado, de lo propuesto, y se analizaron los factores que incidieron en ello.

Se estableció que, en un colegio "el computador ha dejado de ser un mito para el personal directivo, docente y el alumnado y se lo concibe como una muy valiosa ayuda o herramienta de trabajo al servicio del hombre" [23, p.49] (80% de profesorado participando en proyectos, alumnas de todos los grados alfabetizadas, alumnas de 10° y 11° usando herramientas). En el otro el grupo de profesores que participó en el proyecto y otros profesores interesados *motu proprio* en la informática (30% profesorado), había logrado compenetrarse del valor de la informática para su actividad cotidiana y definido proyectos en tres áreas de contenido; las alumnas de 6° y 11° habían sido alfabetizadas y habían trabajado en los usos que se encontraron deseables para ellas; las alumnas de los demás grados

estaban en vías de alfabetizarse en informática y se habían seleccionado los usos deseable para cada caso [25].

En opinión de los profesores de uno de los colegios "se ha hecho evidente que la innovación en educación, para ser exitosa, requiere reeducación de la comunidad educativa, así como de condiciones de trabajo apropiadas para diseñar, desarrollar, llevar a la práctica y valorar lo que se está innovando. También es claro que hay muchas formas de usar un computador, pero que la innovación posible con ellas, desde el punto de vista educativo, demanda mucho más que disponer de los equipos y programas de base; sin personal entrenado, capaz de volcar sus nuevos conocimientos y destrezas sobre el curriculum, al tiempo que sin un clima organizacional que favorezca el mejoramiento con apoyo de la nueva tecnología, innovar y mejorar cualitativamente serán tareas imposibles" [23, p.52].

Factores críticos en estas experiencias

El análisis de las circunstancias y de los resultados obtenidos durante el primer año de cada experiencia piloto llevó a determinar tres factores críticos en el desarrollo de las mismas:

1. El apoyo institucional para el proyecto: en un caso el proyecto era una de las banderas de la administración del colegio y de la SIPR y en el otro era un proyecto importante por ser de la SIPR pero no era bandera de la administración. Visto de otra manera, en un colegio el proyecto tenía su padrino en el rector y en éste encontraba el grupo dinamizador (líderes para la innovación de cada una de las áreas) respaldo para adelantar el proyecto; en el otro, si bien el rector conocía, valoraba y facilitaba las condiciones de base para el proyecto, los espacios para su desarrollo tenían el empuje que cada miembro del grupo dinamizador le impusiera.
2. El compromiso de los docentes con el mejoramiento de la educación haciendo uso de informática: en un caso fue condición de base para la selección de participantes el comprometerse a trabajar en un proyecto de mejoramiento hacia su área y hacia sus colegas, para el que el colegio abrió los espacios requeridos; en el otro había interés personal por el tema, pero no se logró en todos los participantes compromiso hacia el mejoramiento apoyado con informática; los proyectos que se desarrollaron fueron motivados internamente por sus gestores.
3. *Infraestructura*: en un caso la sala estuvo en operación todo el año, en el otro sólo seis meses, por problemas de falta de energía; esto "enfrió" de alguna manera el clima para el proyecto y postregó el desarrollo de las actividades planeadas. Por otra parte, en un colegio se contó con una sala de 14 micros y

en el otro con una de 7; en la segunda se notó la escasez de equipos, toda vez que cada grupo de alumnas es de un tamaño superior a dos veces el número de puestos de trabajo y, por consiguiente, el esfuerzo de atenderlo es doble.

EXPERIENCIA 2:**PLAN PILOTO EN INFORMATICA EDUCATIVA (PIIE) PARA EDUCACION SECUNDARIA PUBLICA - SECRETARIA DE EDUCACION DEL DISTRITO CAPITAL DE BOGOTA**

La Secretaría de Educación del Distrito Capital de Santafé de Bogotá, a través de su Oficina de Informática Educativa (SEDIE) decidió promover el desarrollo del PIIE en referencia, para lo cual contrató con la Universidad de Los Andes - Grupo de Informática Educativa (UAGIE) el diseño, entrenamientos, asesoría y evaluación del mismo. Los objetivos buscados fueron [²⁶, pp.1]:

1. Disminuir las desigualdades existentes entre los colegios privados y públicos, en términos de permitir, a las comunidades educativas que atienden los colegios participantes en el PIIE, beneficiarse del potencial educativo que puede tener la informática como un medio para enriquecer ambientes educacionales.
2. Contribuir al mejoramiento de la educación provista en los colegios públicos de Santafé de Bogotá, por medio de: (1) entrenamiento en servicio de profesores, en informática educativa y (2) diseño e implementación de experiencias de aprendizaje apoyadas con computador, orientadas a atender necesidades educativas que sean difíciles de satisfacer con los medios educativos usualmente disponibles.
3. Producir conclusiones útiles a la SEDIE para orientar la incorporación potencial de informática a colegios públicos, como resultado de la investigación evaluativa de la experiencia piloto.

Instituciones participantes

A Julio de 1991 había en Santafé de Bogotá 114 colegios públicos en los que se desarrollaban 213 jornadas de educación secundaria (75 matutinas, 96 vespertinas y 42 nocturnas). Cerca de 6800 educadores atendían dichas instituciones (610 administrativos, 4041 profesores permanentes, 2140 profesores temporales).

Se escogieron para participar en el PIIE 14 colegios en los que se ofrecían 27 jornadas educativas; cada uno de estos colegios recibió de SEDIE dotación computacional como base para tomar parte en el PIIE; se sumaron al proyecto otras 3 instituciones, con 6 jornadas educativas, en las que había ya disponibilidad de equipos. En total se vincularon 17 colegios y 27 jornadas (11 matutinas, 14 vespertinas, 8 nocturnas); 233 educadores de tales instituciones tomaron parte en el PIIE.

Infraestructura para la experiencia

En cada uno de los colegios participantes se contó con equipos, en unos casos dotados por la SEDIE, en otros conseguidos por la institución, que conformaban salas de microcomputación de tamaños equivalentes (entre 15 y 20 máquinas 8086, al menos una con disco duro y las demás con doble disco blando, 2 ó 3 impresoras) y con software básico adquirido para el proyecto o suministrado a lo largo del mismo (sistema operativo, utilidades, herramientas de productividad, software específico en diversas áreas).

Cada colegio-jornada escogió un grupo hasta de seis educadores (director o coordinador académico, dinamizador de informática, cuatro dinamizadores de áreas de contenido) y lo comunicó a la SEDIE. En no todos los colegios había personal suficiente para asumir la dinamización de informática, pero se convino con la SEDIE atender esta necesidad con personal complementario.

La adscripción del director o del coordinador académico de cada colegio-jornada fue opcional y voluntaria, previa una sesión de inducción a la informática educativa en la que hubo experiencias e información de primera mano sobre lo que es la informática educativa, sobre lo que se buscaba con la experiencia piloto y sobre los criterios y compromisos de participación de cada uno de los delegados de cada institución. De ellos se esperaba la función de ser padrinos del proyecto piloto.

Los dinamizadores de cada colegio-jornada se escogieron de acuerdo con los criterios convenidos, es decir: (1) sobre base voluntaria y por interés en el mejoramiento académico del colegio con apoyo de la informática educativa, (2) considerando la capacidad de liderazgo que cada futuro dinamizador tenía dentro de su grupo de trabajo académico, (3) con plena información sobre los compromisos que la SEDIE, la institución y cada uno de sus dinamizadores, así como la UAGIE estaban asumiendo. Del grupo se esperaba liderar el proceso de innovación apoyado con informática, a nivel general y dentro de cada una de las áreas de contenido.

El diagnóstico inicial, que consultó variables demográficas, ocupacionales y actitudinales hacia la informática educativa en cada uno de los colegios-jornada participantes, permitió determinar lo siguiente [²⁷, pp. 8-9] sobre 194 participantes como dinamizadores que diligenciaron la encuesta:

- .. Hombres: 45%, mujeres: 55%
- .. Rectores: 5%; Coordinadores académicos: 14%; profesores: 81%
- .. Licenciados en educación (LE): 46%; LE+ especialización: 30%; LE + magister: 24%
- .. Leen bien inglés: 19% (autovaloración)

- .. Estudios sobre informática:
 - Ninguno: 69%
 - Algún conocimiento / experiencia informática a nivel de usuario: 14%
 - Alguna formación / experiencia a nivel de usuario y sobre computación: 17%
- .. Utilización de computador:
 - Ninguna: 82%
 - Como herramientas personal: 6%
 - Como herramienta personal y en docencia: 11%
- .. Actitud frente a la informática en educación:
 - Muy positiva: 46,4%
 - Positiva: 47,6%
 - Indiferente: 6%

Desarrollo de la experiencia

1. Entrenamientos

Se crearon cinco grupos hasta de 40 personas cada uno, para llevar a cabo en la Universidad de Los Andes los tres entrenamientos previstos sobre *Usos Educativos del Computador* (63 horas de capacitación, distribuidas en tres etapas de 21 horas c/u). Para cada uno de los entrenamientos tres grupos recibieron capacitación en servicio tres veces por semana durante dos semanas, en jornada de 5pm a 8 pm mientras los grupos restantes se entrenaron en jornadas de siete horas c/u, tres sábados consecutivos.

El primer entrenamiento mostró a los participantes una panorámica general del proyecto, así como criterios para discernir entre los usos algorítmicos y heurísticos del computador en educación y herramientas para hacer procesamiento de textos.

El segundo entrenamiento profundizó en el uso del computador como medio educativo, desarrollando criterios para diseño y evaluación de material educativo computarizado; también profundizó en el uso del computador como herramienta de trabajo, proporcionando metodologías para diseño y utilización de bases de datos.

El tercer entrenamiento se dedicó de lleno al tercer uso educativo del computador: como objeto de aprendizaje y medio para aprender a resolver problemas; se profundizó en criterios aplicables al aprendizaje de solución de problemas y se evidenció la aplicación de estos criterios en ambientes computarizados variados (micromundos, juegos, lenguajes de computación).

2. Planes estratégicos de informática educativa y evaluación del PPIE

Entre cada par de entrenamientos se dió a cada grupo de seis a ocho semanas de plazo, con el fin de que pudieran afianzar lo aprendido, al tiempo que propiciaban al interior de su colegio-jornada una dinámica que permitiera establecer, al final del proceso, un plan estratégico en informática educativa. Para esto UAGIE puso a disposición de los colegios-jornada un asesor en informática educativa y dos asistentes de investigación, como facilitadores del proceso de cambio.

Durante el primer intervalo el foco del trabajo de los dinamizadores y de la asesoría dada a cada colegio-jornada fue idear e iniciar un plan de alfabetización en informática educativa para los demás profesores, tal que su contenido fuera significativo para ellos; así mismo, a hallar y aplicar tácticas apropiadas para recolectar información diagnóstica relevante al proyecto (ambiente informático, actitudes hacia la informática y necesidades educativas).

Durante el segundo intervalo el eje de trabajo fue hacer seguimiento a la ejecución de los planes de alfabetización en informática educativa a sus colegas por parte de los dinamizadores de cada colegio-jornada, así como apoyar el análisis de la información diagnóstica recolectada en cada caso, como base para la formulación de planes estratégicos en informática educativa, a nivel de colegio-jornada como de áreas de contenido.

Después del tercer entrenamiento se buscó consolidar la definición de planes y la asignación de recursos por colegio-jornada, así como la solución de problemas de implementación que se vislumbraban ligados a cada plan.

Con la ayuda de los dinamizadores de cada colegio-jornada se recabó al inicio y al final del PPIE la información diagnóstica, requerida para contrastar los efectos de corto plazo ocasionados por el PPIE.

Resultados al primer año del proyecto

1. Entrenamiento a dinamizadores

De los 204 educadores inscritos originalmente fueron reemplazados a lo largo del proyecto cerca de 40. De este modo, tomaron parte 233 personas al menos en uno de los tres entrenamientos.

Más del 60% de los educadores inicialmente inscritos completaron exitosamente la experiencia (125 asistieron a los tres talleres), y 108 se beneficiaron parcialmente.

La información de retorno dada por los participantes en cada uno de los tres talleres mostró que, en general, cada uno de ellos satisfizo sus expectativas, fue útil e interesante, al tiempo que fue ocasión de repensar la actividad educativa, apoyada o no con informática.

2. *Informática educativa en los colegios-jornada*

Al final del proceso se halló que la incorporación de la informática educativa en los colegios-jornada participantes muestra diferencias estadísticamente significativas entre colegios-jornada, en términos de definición de planes estratégicos, alfabetización en informática e informática educativa de profesores, y alfabetización en informática de estudiantes. No muestra diferencias significativas en cuanto a cambios de actitudes frente a la informática en la educación, la cual fue alta desde un principio. A continuación los datos que sustentan esto.

2.1 Definición de planes estratégicos en informática educativa

Cerca del 50% de los colegios-jornada (16 de 33 grupos) lograron hacer un diagnóstico de situación y formulación concertada de plan estratégico de informática educativa para el corto y mediano plazo; cerca del 33% (10 de 33 grupos) completó el diagnóstico y estaba definiendo sus planes al finalizar el PPIE. Algunos grupos estaban en vías de recolectar la información (4 de 33) y otros (3 de 33) no llevaron a cabo su trabajo, ni lo harán.

2.2 Impacto del PPIE en los distintos colegios-jornada

El diseño evaluativo del PPIE [27, anexo 8] buscó dar respuesta a los siguientes interrogantes:

1. ¿Hubo cambio en los participantes (directivos, profesores, alumnos) y en las actividades sustantivas de cada colegio-jornada, como consecuencia del PPIE?
2. ¿Los cambios tienen algún sesgo o tendencia, dependiendo de las características de la población objeto, de condiciones antecedentes o de la forma como se condujo la experiencia?

Se recopiló alrededor de la asesoría a cada colegio-jornada, información sistemática sobre el desarrollo de cada uno de los planes, utilizando como referencia los programas de trabajo que se convinieron con cada colegio-jornada para el desarrollo del PPIE. En cada caso se establecieron logros y fallas para cada una de las etapas y al final del programa, así como factores que dificultaban o

facilitaban la marcha del programa. Esta información se usó formativamente para reorientar cada proceso y sumativamente para el análisis del PPIE como un todo.

Se preparó y validó una encuesta que recoge información sobre variables demográficas, de conocimiento y actitudinales relacionadas con la informática en la educación. Se utilizó un diseño cuasi-experimental del tipo pre-test / post-test para recabar la información que se deseaba. Al inicio y al final del PPIE se aplicó la encuesta a: (1) todos los participantes-dinamizadores del PPIE; (2) todos los profesores y personal administrativo de cada colegio-jornada; (3) una muestra aleatoria y estratificada por grado, grupo y sexo de cada colegio-jornada (10% en las jornadas diurnas, 12% en las nocturnas).

Basados en información recolectada en la asesoría a cada uno de los colegios-jornada participantes y en las respuestas a la encuesta en los colegios-jornada que la completaron como pre-PPIE y post-PPIE (datos de 24 colegios-jornada, de 489 educadores y de 2264 estudiantes) se puede afirmar que:

1. Hay cambios, estadísticamente significativos, sobre el conocimiento acerca de informática, entre los educadores de 10 colegios-jornada y entre los estudiantes en 11 colegios-jornada.
2. La actitud hacia la informática, inicialmente alta por parte de educadores y estudiantes, no muestra cambios estadísticos significativos en todos los colegios-jornada.

Al analizar los cambios obtenidos en conocimiento acerca de informática, se estableció que tenían relación directa con el nivel de desarrollo (estado de avance) del plan estratégico en informática educativa, así como con la disponibilidad de electricidad durante la jornada del colegio.

A su vez, se estableció que el estado de avance de los planes tenía que ver, directamente, con las siguientes variables: cultura informática inicial de cada colegio (los que ya habían desarrollado alguna fueron más lejos o más rápido que los que no), grado de compromiso y entusiasmo de quienes lo dinamizaban y del respaldo de las directivas (a mayor compromiso de los participantes y de las directivas, mejores resultados en términos de alfabetización en informática educativa de profesores y de articulación de la informática al currículo).

Discusión de los resultados obtenidos al primer año

A la luz de los resultados de la revisión de literatura

Los resultados obtenidos son altamente coherentes con lo que sustenta la revisión de literatura que sirvió de base para formular los principios que guían el diseño y desarrollo de estas experiencias. Conviene destacar en este caso lo siguiente:

- .. Disponer de *Hardware*, *Software* y de *Peopleware* son factores necesarios para el proceso de innovación educativa apoyada con informática, pero no son suficientes. También se requiere contar con un clima organizacional apropiado para la innovación.
- .. Los dinamizadores de la innovación (el padrino, el líder del proyecto y los facilitadores) juegan un papel muy importante. El éxito depende en gran medida de ellos.
- .. El desarrollo del recurso humano es el corazón, o el talón de aquiles, para el mejoramiento educativo apoyado con informática.
- .. Centrar la acción en el mejoramiento del proceso educativo de cada institución, a partir del diagnóstico de sus fortalezas y debilidades, tomando en cuenta las oportunidades que brinda la informática en educación y dentro del marco de la misión y visión que guía cada institución, lleva a articular la informática al currículo en la forma como es más relevante para cada entidad.

A la luz de las metas que se propuso el PPIE

El siguiente es el balance respecto a cada una de las tres metas que orientaron el PPIE.

1. Metas 1 y 2 del PPIE: disminuir desigualdades y mejorar procesos sustantivos
 - .. En los colegios-jornada en que hubo condiciones apropiadas para la innovación, el PPIE llevó a la identificación y análisis de problemas educacionales y de alternativas de solución, incluyendo el uso de informática. Esto exige repensar los procesos y productos educativos como base para decidir cómo articular la informática al currículo en educación secundaria.
 - .. En los colegios-jornada en que hubo condiciones apropiadas para la innovación, los computadores están pasando a formar parte de los recursos educativos a que tiene acceso una masa crítica de educadores y de estudiantes.

Los anteriores resultados contribuyen a disminuir las desigualdades entre la educación pública y privada, al tiempo que hacen posible mejorar el proceso educacional (metas 1 y 2 del PPIE).

2. Meta 3, aprender del PPIE para experiencias futuras innovando en educación con apoyo de IE

Más adelante en este informe se sintetizan las mayores enseñanzas, en términos de factores críticos para el éxito.

Razones importantes para el logro de los resultados

A juicio de los miembros del grupo que orientó la experiencia y analizó sus resultados, las siguientes razones explican en gran medida los variados resultados obtenidos [26, pp.4]

1. Motivación intrínseca por parte de los educadores parecer ser la clave del éxito en muchos de los casos. Los educadores que tomaron parte en el PPIE no tenían la expectativa de recibir créditos o recompensas externas por su participación exitosa; sin embargo, debido a su interés por aprender acerca del tema, así como a la utilidad y profundidad hallada en las experiencias de aprendizaje (entrenamientos y trabajo de campo con asesoría), cumplieron con el compromiso adquirido con sus propias instituciones cuando fueron seleccionados para el PPIE: convertirse en dinamizadores del proceso educacional en su colegio.
2. Las diferencias principales entre grupos, en términos de éxito en la definición de un plan estratégico en informática educativa y en los avances en alfabetización informática para educadores y estudiantes, están ligadas a las siguientes variables:
 - .. Compromiso y apoyo del rector y directivos del colegio: instituciones donde el PPIE no evolucionó fueron justamente aquellas donde particularmente el rector no cooperó, mientras que las instituciones líderes fueron aquellas en que los directivos estuvieron completamente comprometidos con el proyecto.
 - .. La selección y compromiso de los dinamizadores incidió mucho en el desarrollo del PPIE: colegios-jornada en los que los dinamizadores (de informática y de áreas) estaban comprometidos plenamente con el PPIE, mostraron muchos mejores resultados que las que no; en particular, el papel

del dinamizador de informática fue crucial hacia sus colegas como soporte técnico y articulador de esfuerzos.

- .. La disponibilidad de recursos computacionales mostró también ser crítica: a pesar de que la SEDIE dotó a cada uno de los colegios donde se desarrollaba del PPIE de una infraestructura tecnológica apropiada y suficiente, no fue posible en todos los casos tener las máquinas funcionando desde el principio (deficiencias en corriente eléctrica o en seguridad) y a lo largo del PPIE (falta de electricidad durante la jornada escolar, daño o robo de algunos equipos); esto afectó la diseminación de ideas entre la comunidad educativa, así como el afianzamiento informático de los dinamizadores.
- 3. Los estudios de actitudes hacia la informática en educación deben reconsiderarse, a fin de despejar las inquietudes que arrojan los análisis hechos hasta el momento. En este PPIE las actitudes detectadas al inicio y al final fueron positivas; se podría argumentar que el PPIE las mantuvo altas; se podría argumentar que las actitudes inicialmente positivas incidieron favorablemente en el proceso; pero también se podría argumentar que los instrumentos usados no discriminaban suficientemente, a pesar de los cuidados en su construcción. Lo cierto es que esta dimensión amerita revisarse.

Un año es un período muy corto para que una innovación produzca los resultados esperados o para que se compruebe la no viabilidad de lograrlos. Se requerirá un compás de espera de dos o tres años para que cada institución pueda asimilar y acomodar las innovaciones que surjan como fruto de articular la informática al currículo, así como del enriquecimiento del clima organizacional con recursos humanos que comprendan y aprovechen cada vez mejor la informática como recurso educativo.

Factores críticos en estas experiencias

Con base en el PPIE se puede afirmar que en los siguientes aspectos no se puede equivocar quien esté interesado en lograr un exitoso proceso de innovación educativa apoyado con informática, dentro del contexto de instituciones de educación secundaria pública:

1. *Apoyo de los directivos:* Es indispensable para que una innovación llegue a ser exitosa en una institución educativa. En el caso del PPIE esto incluye tanto el apoyo de la SEDIE para asignar oportunamente los recursos humanos complementarios que se requieren para el PPIE, como el de los directivos de cada colegio-jornada para brindar las condiciones administrativas y lograr un clima organizacional apropiado para que se desarrolle el PPIE.
2. *Selección de dinamizadores.* Es crítica la cuidadosa selección de los dinamizadores del proceso cambio. De su actitud, capacidades, actividad y de su liderazgo efectivo depende en gran medida el éxito de la innovación.
3. *Reeducación de dinamizadores.* Se requiere participación consciente de los dinamizadores en el proceso de cambio. En este caso esto implica preparación continuada en los fundamentos, metodologías y herramientas que hacen posible un mejoramiento educativo con apoyo de la informática.
4. *Participación en el diagnóstico de necesidades educativas y en la concertación de acciones derivadas.* Para lograr participación consciente de la comunidad educativa en el proceso de cambio, no basta con hacer estudios de necesidades, de actitudes y del entorno informático; conviene hacer discusión abierta de los resultados, así como identificación de sus causas y valoración de alternativas para el mejoramiento, sin y con apoyo de informática.
5. *Reeducación de la comunidad educativa.* El desarrollo de criterio y de capacidad informática entre los profesores acerca de usos educativos relevantes de la informática les permite ser más conscientes del potencial que puede tener la informática para atender necesidades educativas y tomar parte más activa en el diseño y puesta en marcha de los planes.
6. *Planes relevantes y racionales sobre informática educativa.* Se deben diseñar planes bien balanceados respecto a la articulación de la informática al currículo y concertar los recursos para su puesta en marcha. Los planes deben identificar oportunidades educativas que sean valiosas de aprovechar con apoyo de la informática, al tiempo que prever la evolución requerida no sólo de equipos y programas de computación, sino particularmente de las

personas que sean capaces de hacer buen uso de ellos. También debe considerar los espacios institucionales (programas académicos, cursos, niveles, momentos, lugares físicos...) que permitan poner la infra-estructura informática a disposición del proyecto educativo.

EXPERIENCIA 3:

FLAN ESTRATEGICO DE INFORMATICA EDUCATIVA EN EL GIMNASIO FEMENINO, SANTAFE DE BOGOTA

Como marco para la reorientación del uso de informática en esta institución educativa privada, un grupo de educadores, con la rectora a la cabeza, llevaron a cabo un diagnóstico situacional como base para formular un plan estratégico de informática educativa. Esto se hizo con asesoría de *Consultores en Informática y Educación*.

Esta labor obedeció al convencimiento, de parte de las directivas del colegio y de la asociación de padres de familia, de que había que repensar lo que se hacía con informática, hasta el momento otra asignatura del currículum. Había voluntad política para poner este recurso al servicio de la comunidad educativa, pero no se tenía claro a qué dedicar los esfuerzos, ni qué estrategias seguir para tener éxito en esto.

Institución participante

La institución en la que se gestó y desarrolla esta experiencia es de carácter privado, situada en Bogotá. Allí se ofrece educación preescolar, primaria y bachillerato clásico en una sola jornada, para mujeres. Es una institución con amplia trayectoria, prestigiosa en el medio por la calidad de la formación que allí se ofrece. Hay un cuerpo profesoral selecto, organizado por áreas de contenido. Se dispone de los recursos necesarios para apoyar los procesos con que está comprometido el colegio. Las alumnas provienen de familias bogotanas y existe, de parte de los padres de familia, un vivo interés porque el colegio sea una experiencia muy positiva para sus hijas.

Infraestructura para la experiencia

La experiencia se diseñó a partir de cero infraestructura. Ni la sala de informática existente, ni el uso que se le daba, ni el profesor que asumía esta función, se consideraron condicionantes para el trabajo. Se deseaba poder determinar si tenía sentido apoyar las labores del colegio con informática, qué usos eran más

convenientes para atender qué tipos de necesidades y qué estrategias eran deseables de poner en marcha para lograr esto.

Para la *formulación del plan estratégico en informática educativa* se constituyó un grupo de trabajo, encabezado por la rectora y la coordinadora académica, con participación de educadores de cada una de las áreas de contenido, así como de los servicios académicos especializados existentes (orientación, biblioteca). La participación de todos fue sobre base voluntaria. Como soporte se contó con dos asesores en informática educativa y un grupo de apoyo para procesamiento de datos.

Para el *desarrollo del plan* se adquirieron equipos en forma escalonada: en la primera etapa se dispuso de un microcomputador para cada grupo de profesores y de un laboratorio con seis equipos, para uso individual de herramientas de productividad por parte de las alumnas en la biblioteca. Con estos equipos se adelantó la alfabetización en informática educativa del profesorado y se ofreció al alumnado la oportunidad de usar a discreción apoyos informáticos.

En la segunda etapa se adquirió un laboratorio de informática para uso grupal de diversos tipos de soluciones informáticas, ligadas al desarrollo de cursos. En esencia se dispone de herramientas de productividad y de software específico, de utilidad para las áreas que lo han seleccionado.

Todos los equipos son PC compatibles, 80286 u 80386, tarjeta VGA o super VGA, monitor en color, disco duro e impresora para cada una de las estaciones independientes; el laboratorio está en red (LAN Manager) y ésta es atendido con un servidor 80486, bajo MS-DOS y con WINDOWS, el cual provee software y recursos compartidos (impresoras y multimedia) para uso de cada una de las veinte estaciones. Un educador con postgrado en informática educativa es el facilitador para el uso de la sala.

Desarrollo de la experiencia

La iniciativa recogió los frutos de las experiencias anteriores llevadas a cabo por el autor y por su grupo de colaboradores, de modo que la formulación del plan pudiera tomar en cuenta todas las variables que, de una u otra forma, podrían estar incidiendo en su orientación y posterior desarrollo.

Metodología

Para esta experiencia se puso en marcha la metodología que se visualiza en el siguiente esquema y que se detalla en [28], la cual sintetiza el modelo que se había venido desarrollando y ajustando en experiencias anteriores:

Etapa de Diagnóstico

Esta etapa busca indagar sobre el estado de los siguientes tres componentes: el entorno informático, la actitud hacia la informática y los problemas educativos existentes. Específicamente se trata de hallar respuesta a los siguientes tres grupos de interrogantes:

1. ¿En qué medida la institución está cumpliendo con su misión? ¿Qué fortalezas y debilidades tiene? ¿Cuáles áreas y niveles educativos presentan mayores problemas y a qué se deben estos?
2. ¿Qué perfil demográfico tienen los miembros de la comunidad educativa - directivos, profesores y alumnos? ¿Cuál es su conocimiento y actitud hacia la informática en educación? ¿Qué aspectos de este perfil y actitud conviene tomar en cuenta como base para la formulación de los planes de informática educativa?
3. ¿Cómo se caracteriza el entorno informático que incide en la institución educativa? ¿Qué oportunidades y amenazas para aprendizaje y

aprovechamiento de la informática existe en el entorno de los alumnos que participan en la comunidad educativa?

Etapas de prospectiva

Interesa dar respuesta a los siguientes interrogantes:

1. ¿Hacia dónde deberían apuntar los esfuerzos en informática educativa? ¿Qué necesidades educativas deberían atenderse prioritariamente con este recurso? ¿Qué convendría que la institución se propusiera para el corto (2 años) y para el mediano plazo (5 años)?
2. ¿Cómo propiciar que la informática se articule efectivamente al quehacer educativo, de manera que contribuya a resolver problemas prioritarios? ¿Qué condiciones deberían tomarse en cuenta para propiciar una exitosa innovación educativa en el contexto y condiciones de la institución?
3. ¿Cómo desarrollar el recurso humano que es necesario para articular la informática al quehacer educativo, en atención a las prioridades que convenga considerar en cada etapa?
4. ¿Cómo evolucionar el recurso computacional (equipos, software y especialistas) para que los planes se puedan llevar a la práctica sobre una plataforma adecuada y en el momento oportuno?

Puesta en marcha de la metodología

Con el grupo de trabajo conformado, se hizo un diagnóstico de su actitud y familiaridad hacia la informática en educación, se hizo un taller comprensivo sobre usos educativos del computador, se presentó la metodología mencionada y se analizaron las fuentes y sistemas de información que deberían consultarse. Con este grupo ilustrado, se adelantó la fase de diagnóstico.

La recolección de información se basó en lo siguiente:

1. Para la *determinación de fortalezas y debilidades* de la institución se consultaron diversas fuentes: directivos, profesores, estudiantes, así como registros académicos. A partir de las directivas se determinó la misión y visión de la entidad. Se aplicó una metodología sistemática para identificar el estado de cada una de las áreas académicas, sus éxitos y problemas [²⁹], así como posibles causas y soluciones, consultando registros académicos, opinión de profesores y de alumnas. Como fruto de su aplicación se

determinó, para cada una de las áreas problemáticas, dificultades que se deben a las alumnas, al profesorado, al currículo o a su administración, a los materiales y recursos educativos, a la evaluación, así como posibles líneas de acción, tanto de índole administrativo como académico.

2. Para *establecer el perfil demográfico, de conocimientos y actitudinal hacia la informática*, se utilizaron cuestionarios y encuestas preparados para este fin. Su aplicación a los distintos estamentos de la comunidad educativa se hizo por muestreo aleatorio y representativo de la población. El formato usado incluyó un cuestionario de información personal y una prueba de actitudes estandarizada tanto para jóvenes como para adultos a partir del PPIE, así como encuestas diseñadas con los mismos fines para ser aplicadas a poblaciones infantiles.
3. Para determinar el *entorno informático* se consultó a los padres de familia, en una encuesta, acerca de la disponibilidad de tecnología informática en la familia, su utilización y expectativas relacionadas.

Formulación del plan estratégico

Los datos obtenidos en el diagnóstico fueron procesados por los asesores con su grupo de apoyo y sirvieron para preparar, de común acuerdo con el grupo de directivas y educadores participantes, un documento [³⁰] que incluye tanto el diagnóstico como el plan de acción. Los aspectos más destacados de éste son:

1. Concertar líneas de trabajo para el mejoramiento educativo en cada una de las áreas de contenido y niveles educativos, en atención a los problemas educativos detectados y priorizados. Esta labor está bajo la orientación directa de las directivas y es de responsabilidad de cada grupo de profesores. Su puesta en marcha es independiente de que se haga o no uso de informática en el colegio.
2. Definición y puesta en marcha de una estrategia de reeducación del profesorado del colegio, en lo referente a informática educativa, como condición antecedente para la articulación de la informática el currículo. Se dió un año y medio de espera para esto.

Incluyó realización y seguimiento a entrenamientos sobre los distintos usos educativos del computador, a los que asistieron profesores comprometidos con ser dinamizadores en sus áreas, orientados por los asesores en informática educativa.

En cada una de las áreas los dinamizadores replicaron lo aprendido con sus compañeros y, de común acuerdo al interior de cada grupo, decidieron cómo llevar a la práctica lo que fuera pertinente para cada caso.

3. Consecución de un profesor-facilitador para informática educativa cuando se dotó el laboratorio de micro-computadores para uso de grupos de alumnas y puesta en marcha de un plan de alfabetización en informática para alumnas de todo el colegio, al tiempo que se concertan los proyectos educativos que, en cada una de las áreas y niveles educativos, están interesados en desarrollar los profesores con apoyo del laboratorio. A esto se dedicó medio año.

Resultados al primer año del proyecto

La gran mayoría de los profesores del colegio está alfabetizado en informática y es capaz de usar herramientas de productividad que simplifiquen y amplifiquen su labor docente.

En cada una de las áreas se han identificado proyectos que ameritan ser desarrollados con apoyo de informática por parte de las alumnas y se trabaja en la puesta en marcha de los materiales de base. En unos casos basta con uso de herramientas, en otros se recurre a materiales educativos computarizados, disponibles comercialmente o desarrollados con apoyo de estudiantes de la Universidad de los Andes.

Se cuenta con una infraestructura tecnológica y humana, así como de un clima organizacional, que hace pensar que la puesta en marcha de los proyectos hacia las alumnas puede aprovechar la informática como recurso educativo.

Factores críticos en esta experiencia

Sin lugar a dudas la atención de los factores críticos identificados en experiencias anteriores ha sido la clave de éxito en esta experiencia. Es de destacar adicionalmente, en este caso:

1. *Planeación estratégica corporativa como base para el plan estratégico de informática:* En gran medida lo logrado en mejoramiento educativo se debe a las estrategias puestas en marcha, a raíz del diagnóstico, para atender las debilidades y aumentar las fortalezas del colegio. Tales iniciativas son fruto del deseo de la comunidad educativa para lograr la misión que el colegio tiene y son, en gran medida, independientes de lo que se haya hecho con informática.
2. *Alfabetización en informática del profesorado atendiendo sus condiciones de aprendices adultos:* el proceso de reeducación, en gran medida en privado y alrededor de proyectos relevantes para cada uno de los profesores, ha permitido que la informática sea una herramienta de trabajo para las labores de apoyo al docente y que se comience a explorar, en algunas áreas, como medio educativo.

CONCLUSIONES

El mejoramiento educativo apoyado con informática, objeto central de este estudio, tiene diferentes formas de verse y condiciones para su desarrollo. Lo que enseñan las experiencias presentadas podría sintetizarse en lo siguiente:

1. La informática puede ser ocasión de que se repense la acción educativa, cuando se asume un enfoque estratégico como fundamento para su articulación con otros esfuerzos encaminados a propiciar el éxito en la misión de cada institución educativa.
2. Un plan estratégico institucional es una excelente marco para el mejoramiento educativo apoyado con informática. A través suyo se definen y desarrollan proyectos y programas encaminados a subsanar las deficiencias, aumentar las fortalezas, aprovechar las oportunidades y contrarrestar las amenazas identificadas en el diagnóstico. La informática es uno de los recursos que se utiliza para sacar adelante el plan.
3. El desarrollo de recursos humanos capaces de hacer uso de informática en educación, en particular de los profesores y de los facilitadores-dinamizadores de informática, es un factor crítico para el éxito de cualquier

plan de mejoramiento educativo apoyado con información por medios electrónicos. Sin *peopleware* será imposible articular la informática al currículo.

4. El apoyo de las directivas y la disposición de un clima organizacional que atienda las condiciones requeridas para innovar en educación, son críticos para el éxito de programas de mejoramiento educativo apoyado con informática.
5. El equipamiento (*hardware*), la dotación de programas (*software*), así como las condiciones apropiadas para su uso (soporte técnico, electricidad, seguridad, iluminación...) son condiciones necesarias de atender, mas no son suficientes para el éxito. En función de los planes que se van a ejecutar, conviene poner a disposición equipos y programas para cada tipo de usuario.
6. El *trabajo por proyectos* dentro de cada una de las áreas de contenido y niveles, da sentido y cohesiona los esfuerzos de profesores y de alumnos en pos de resultados valiosos para ellos. La informática en la mayoría de estos proyectos pasa a ser un recurso antes que un fin en sí mismo. Es crítico en los procesos de mejoramiento preservar este enfoque.
7. La atención de las *individualidades de los alumnos respecto a la informática*, en particular sus actitudes y aptitudes, puede ser otro factor crítico. En estas experiencias no se han hecho estudios sistemáticos al respecto, pero han aflorado variadas manifestaciones relacionadas que nos llevan a pensar que este par de aspectos van a ser críticos cuando se haga articulación de la informática al currículo.

RECOMENDACIONES

El mejoramiento educativo apoyado con informática es, a nuestro juicio, la razón de ser de la informática educativa. Otros motivos juegan un papel secundario. Por esta razón, creemos que emprender y mantener acciones sistemáticas al respecto, le da sentido a la inversión de recursos de diversa índole que se dedican a la informática. Dentro de este marco, las recomendaciones que se dan a continuación buscan reforzar aquellos aspectos que, a partir de la experiencia, consideramos que serán vitales.

SEGUIMIENTO, VALORACION Y REORIENTACION

Los procesos de cambio en educación son paulatinos y están sujetos a variables, externas e internas a las instituciones, que no siempre se pueden controlar. No se puede pensar, en consecuencia, que lo que se inicia se mantenga por sí mismo, ni que sigan siendo válidos los derroteros que se trazan desde inicio del plan. Se impone, por consiguiente, lograr que como parte de los planes se creen instancias de seguimiento y valoración de lo logrado, así como de reflexión estratégica para la reorientación de la acción. El enfoque estratégico, teniendo un horizonte de largo plazo, es también coyuntural.

Lograr que los directivos de las instituciones que están empeñadas en mejoramiento educativo con apoyo de la informática se compenetren del enfoque estratégico, ayudará mucho a crear las condiciones que hagan viable un empeño tan importante como este.

Desarrollar ejercicios periódicos de reflexión sobre la acción y el deber ser de esta, será la base para reforzar lo bueno y reorientar lo que lo amerite, al tiempo que ocasión para identificar nuevas oportunidades informáticas aplicables.

DESARROLLO DE AMBIENTES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS

No tendría sentido que cada institución procurara por sí misma el desarrollo de cada uno de los ambientes educativos computarizados que se detecta son prioritarios de llevar a la práctica. Suponiendo que equipos y programas de base son la infraestructura mínima necesaria, que recursos humanos capaces de sacar provecho a la informática son una prioridad alta, para volver realidad el potencial de estos recursos hace falta que se dediquen esfuerzos a la creación de ambientes computarizados que saquen provecho a las cualidades de la tecnología informática: interactividad, procesamiento, almacenamiento.

El trabajo de los grupos de profesores en cada una de las áreas creando estos ambientes debe reforzarse y difundirse cuando ha mostrado resultados. Muchas didácticas apoyadas con informática, creadas por profesores líderes en su área, podrían ser aprovechadas si se documentan y difunden.

El trabajo de equipos interdisciplinarios diseñando, desarrollando, sometiendo a prueba, ajustando y documentando materiales y ambientes educativos computarizados, requiere de refuerzos a la labor de Investigación y Desarrollo (I+D). Mucho recurso se ha gastado en dotación, alguno en capacitación, pero muy poco en I+D.

La atención de áreas problemáticas crónicas (en todos los diagnósticos aparecen), como son el desarrollo de habilidades de comprensión y expresión oral

y escrita, el desarrollo de habilidades para plantear y resolver problemas, entre otras, deberían ser objeto especial del trabajo de docentes e investigadores de todas las áreas. Dentro del concierto de acciones que se pueden idear al respecto, algunas de ellas tienen sentido apoyarlas con informática.

FORMACION DE DOCENTES

La formación de docentes en informática educativa puede ser el corazón o el talón de Aquiles de la informática en educación. Se impone tomar cartas en el asunto, en modo preventivo y curativo.

¿No sería bueno que las facultades de educación, así como las entidades que ofrecen oportunidades de actualización a docentes, incorporaran un enfoque estratégico para reorientar su acción y para decidir sobre los usos que vale la pena incorporar en la formación de los futuros docentes y en la actualización de los que están en servicio?

DESARROLLO DE TALENTOS EN INFORMATICA

Los colegios donde enseñan informática se están convirtiendo en los mejores vacunadores de los posibles talentos informáticos. No sería bueno que, instituciones que articulen la informática al currículo, también se conviertan en la ocasión de frenar el desarrollo de estas personas.

Los alumnos con talentos especiales para la informática deberían identificarse temprano en su formación, con el fin de vincularlos a experiencias vitales que les permitan valorar el poder de la tecnología informática en apoyo de asuntos de interés suyo y de la institución en que colaboren. Se impone unir esfuerzos al respecto.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación ha contado con los aportes valiosos de los siguientes colegas y amigos, quienes han enriquecido con sus ideas y colaboración las experiencias desarrolladas: Miguel A. González, Gloria Cortés y María Mercedes Venegas (experiencia 1); Gloria Cortés, Mayra Alvarado, Sandra Morales, Mónica Carlier, Jorge Ospina (experiencia 2); Gloria Cortés, Trudy Martínez de Ruiz y Beatriz Granja (experiencia 3). A todos ellos, así como al grupo de investigación sobre Informática Educativa de la Universidad de Los Andes, sinceros agradecimientos.

REFERENCIAS

- ¹ DWYER, T (1974). "Heuristic Strategies for Using Computers to Enrich Education". *International Journal of Man-Machine Studies*, 1974. Reproducido en RM TAYLOR (editor, 1980). *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. New York, NY: Teacher's College Press, pp.104-112.
- ² BENNE, K.D. (1981). *From Pedagogy to Anthropology*. New York, NY: Society of Professors of Education (6th Annual De Garmo Lecture, 1981).
- ³ GALVIS, A.H. (1993) *Enteractividad Vs Interactividad: Hacia el aprovechamiento del computador como medio educativo*. Santafé de Bogotá, DC: Universidad de Los Andes, Ingeniería de Sistemas y Computación (documento inédito).
- ⁴ GALVIS, A.H. (1992). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá, DC: Ediciones Uniandes.
- ⁵ REAL ACADEMIA ESPAÑOLA (1984). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa-Calpe.
- ⁶ ROWE, A.J. y Asociados (s.f.) *Strategic Management and Business Policy*. Addison Wesley.
- ⁷ PENROD, J. y WW THOMAS, (1990). Strategic Planning for Computing and Communications. En B. HAWKINS (editor), *Organizing and Managing Information Resources on Campus*. EDUCOM, Strategy Series on Information Technology, pp. 117-139.
- ⁸ ROBERT, G.C. (1987). *Opportunity from Strength: Strategic Planning Clarified with Case Examples*. Washington, DC: Association for the Study of Higher Education, Report N° 3.
- ⁹ BEUKE, V.A. (1979). *A Review of the Change Literature with Implications for ISSOE Dissemination*. Ithaca, NY: State University of New York.
- ¹⁰ CARPENTER-HUFFMAN, P. *et al* (1974). *Change in Education*. Cambridge, Mass: Ballinger Publishing Co.
- ¹¹ ROGERS, E. y SHOEMAKER, F. (1972). *Communication of Innovations*. New York, NY: The Free Press.
- ¹² DENNIS, R.R. (1979) Stages of Development in Introducing Computer to Teachers. En D. Harris (editor) *Proceedings of NECC 1979 National Educational Computing Conference*. Iowa City: Iowa University, C.P. Weeg Computing Center, pp. 31-35.
- ¹³ ANDERSON, R.E., HANSEN, T. JOHNSON, D.C. y KLASSEN, D.L. (1979). Instructional Computing: Acceptance and Rejection by Secondary School Teachers. *Sociology of Work and Occupations*, 6 (2), 227-250.
- ¹⁴ SANTAROSA, L.M.C. (1992) Reflexões sobre a formação de recursos humanos em informática na educação. *Informática Educativa*, Vol 5., N° 3, pp. 199-215 (Santafé de Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE).

- 15 CORTES, GC (1992). Formación de docentes en informática. *Informática Educativa*, Vol 5 N° 3, pp. 217-226. (Santafé de Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE).
- 16 TAYLOR, R.P (1980). *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. New York: Teacher's College Press.
- 17 MARIÑO, O. (1988). Informática educativa: Tendencias y visión prospectiva. *Boletín de Informática Educativa*, Vol 1, N° 1. pp.11-35. (Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE).
- 18 STRANGE, J.H. (1981). Adapting to the Computer Revolution. *Current Issues in Higher Education*, N° 5, pp. 14-18.
- 19 GALVIS, A.H. (1993) *Formación de recursos humanos en informática: Estrategias para el futuro*. Santafé de Bogotá: Uniandes, CIFI, Serie Memos de Investigación, N° 92, Enero de 1993.
- 20 PREECE, J. (1981). Inservice Teacher Training about Microcomputers: An Open University Initiative in Distance Learning. En R. Lewis & D. Taggs (editores). *Computers in Education* (pp. 697-99). Amsterdam: North Holland.
- 21 KNOWLES, M.S. (1980). *The Modern Practice of Adult Education*. Chicago, IL: Follet.
- 22 ARISTIZABAL, E.C. (1988). Experiencias en los Centros de Difusión Informática - Secretaría de Informática, Presidencia de la República. *Boletín de Informática Educativa*, Vol 1, N° 1, pp.41-44 (Santafé de Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE)..
- 23 CARCAMO, M.T., BOHORQUEZ, G.L. y ARISTIZABAL, E.C. (1988). Plan piloto en informática educativa, Colegio de Nuestra Señora del Pilar, Bucaramanga. *Boletín de Informática Educativa*, Vol 1. N° 1, pp. 49-52. (Santafé de Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE).
- 24 GALVIS, AH (1987). *Análisis de necesidades educativas*. Bogotá: Consultores en Informática y Educación (*mimeografiado*).
- 25 Liceo Nacional Javiera Londoño (sf). *Plan de Trabajo en informática Educativa*. Documento presentado a Secretaría de Informática de la Presidencia de la República.
- 26 UNIANDES-CIFI-GIE (1992). *Informe final Proyecto Piloto en Informática Educativa para Educación Secundaria Pública en Santafé de Bogotá, DC*. Santafé de Bogotá: Autor (*fotocopiado*).
- 27 UNIANDES (1991) *Primer informe de avance del proyecto SED-UNIANDES*. Santafé de Bogotá, DC: UNIANDES, Departamento de Sistemas y Computación (informe presentado a SEDIE en Noviembre 1991).

- ²⁸ GALVIS, A.H. (1992). "Planeación estratégica de informática educativa". *Informática Educativa*, Vol 5 N° 2, pp. 105-114. (Santafé de Bogotá: Universidad de Los Andes, Proyecto SIIE).
- ²⁹ GALVIS, A.H., CORTES, G.C. (1991) *Manual para analizar necesidades educativas*. Bogotá: CONSISE - Consultores en Informática y Educación (*mimeografiado*).
- ³⁰ CONSISE LTDA (1992). *Plan Estratégico en Informática Educativa para el Gimnasio Femenino*. Santafé de Bogotá: autor (informe confidencial presentado a las directivas del Gimnasio).