

SED 012

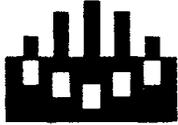


**Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá D.C.
Secretaría Educación**

**ORIENTACIONES GENERALES PARA LA
INCORPORACION DE LA INFORMATICA EN LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DE
BOGOTA**

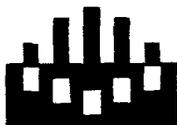
**Red Integrada De Participación Educativa REDP
Programa De Informática Educativa**

Por la
Bogotá que
Queremos



INDICE

1.- INTRODUCCION.....	3
2.- PRESENTACIÓN.....	5
3.- MODELO OPERATIVO DE LA SOLUCIÓN DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA.....	8
3.1.- RECOMENDACIONES PARA SELECCIONAR LA MEJOR OPCIÓN.....	8
3.2.- PREGUNTAS ORIENTADORAS.....	8
3.3.- RECOMENDACIONES GENERALES.....	10
3.4.- DATOS NUMÉRICOS NECESARIOS PARA ELEGIR.....	11
3.5.- INSTITUCIONES CON UNA O MÁS AULAS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	11
3.5.1.- <i>Opción 1. Acceso a los recursos tecnológicos para todos los estudiantes.</i>	11
3.5.2.- <i>Opción 2. Informática en Niveles Educativos.</i>	14
3.5.3.- <i>Opción 3. Informática en Areas.</i>	14
3.5.4.- <i>Opción 4. Informática con énfasis en grados determinados.</i>	15
3.5.5.- <i>Opción 5. Solución Combinada.</i>	16
3.5.6.- <i>Asuntos Comunes a las soluciones propuestas.</i>	16
3.6.- INSTITUCIONES CON SOLUCIÓN BÁSICA.....	17
3.6.1.- <i>Computador ubicado en un aula fija.</i>	18
3.6.2.- <i>Computador desplazable.</i>	18
3.6.3.- <i>Computador en un espacio diferente a un aula de clase.</i>	18
4.- ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA EL TRABAJO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	19
4.1.- LAS METODOLOGÍAS Y SUS POSIBILIDADES.....	22
4.2.- TRABAJO POR PROYECTOS.....	23
4.3.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	25
4.4.- DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO.....	26
5.- ACTIVIDADES Y FUNCIONES DOCENTES EN INFORMATICA EDUCATIVA.....	28
5.1.- INTRODUCCIÓN.....	28
5.2.- ACTIVIDADES A CARGO DEL GRUPO DE DOCENTES FORMADOS POR REDP.....	30
5.3.- ACTIVIDADES A CARGO DEL GRUPO DE DOCENTES DE INFORMÁTICA.....	30
6.- PLAN DE INFORMÁTICA EDUCATIVA INSTITUCIONAL PIE-i.....	33



ESTRATEGIAS OPERATIVAS Y METODÓLOGICAS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA INFORMÁTICA EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DISTRITALES

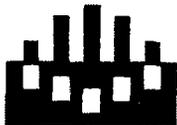
1.- INTRODUCCION

Este documento presenta la concepción y recomendaciones que la **Secretaría de Educación D.C. - Programa de Informática Educativa** formula a las instituciones educativas distritales para la incorporación de la informática en los procesos académicos y administrativos, y en éste sentido se constituye en el modelo de informática educativa de la educación distrital.

La Informática Educativa debe ser una herramienta para el mejoramiento del sistema educativo distrital en sus dos componentes fundamentales: El de gestión administrativa y el de los procesos pedagógicos y académicos. Las líneas generales de cómo alcanzar esto último es lo que se presenta en éste documento.

El sistema educativo no puede distanciarse del sistema social y económico que ya ha apostado por las telecomunicaciones. Por el contrario, debe apoyar y racionalizar esta apuesta. El computador se ha impuesto en todos los ámbitos de la sociedad. Sin embargo, la relación entre centros educativos y computadores, tras muchos años, libros, congresos y cursos no puede calificarse de feliz. Su uso como herramienta didáctica en las aulas es todavía pequeña en todos los niveles de enseñanza .

Seymour Papert, en uno de sus libros, propone una comparación: ¿qué pasaría si transportáramos por arte de magia a un médico del siglo XIX a un quirófano actual? ¿Y si fuese transportado un maestro a una clase actual? Posiblemente el segundo no tendría demasiadas dificultades para continuar con lo que estuviera haciendo el maestro de nuestra época. La comparación ejemplifica una idea generalizada: las instituciones educativas, en su inmensa mayoría, no están precisamente a la vanguardia en el uso de las nuevas tecnologías.



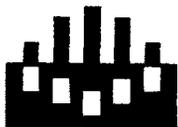
Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa



Desde el punto de vista de los recursos de enseñanza, la institución educativa actual, según algunos autores, tiene tanto que ver con el aprendizaje del futuro como el carro y el caballo con el transporte moderno: será sustituida por un centro educativo organizado en torno a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

La SED ha hecho un gran esfuerzo a través de la Red Integrada de Participación Educativa **REDP**, para suministrar tecnología informática a las instituciones escolares del Distrito Capital, y busca fundamentalmente que éste esfuerzo se revierta en mejoras significativas en el sistema Educativo tomado integralmente.

Este documento se publica como una guía para la acción de nuestros directivos, docentes, padres de familia, etc. en la búsqueda de los propósitos fundamentales enunciados.



2.- PRESENTACIÓN

El desarrollo e implantación del proyecto **Red de Participación Educativa**, REDP, implica para los centros educativos oficiales de Santa Fe de Bogotá el tener acceso a la informática, lo que les permitirá el manejo de nuevos ambientes de aprendizaje abiertos y flexibles en sus contenidos, y espacio y tiempo inscritos en marcos conceptuales y pedagógicos cualitativamente diferentes, donde no se puede hacer más de lo mismo con unas herramientas nuevas.

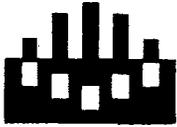
El proyecto REDP tiene previstas dos posibles soluciones para la dotación de computadores a las instituciones:

- Un aula con 10 computadores conectados en red, la que a su vez está integrada a la REDP de manera permanente, que en este documento se llamará: Aula de Informática Educativa.
- Tres computadores, uno de ellos destinado al uso en el salón de clase, otro para la sala de profesores y el tercero para usos administrativos, que en este documento se llamará: Solución Básica.

Las dos soluciones están acompañadas de actividades de formación de docentes, directivos docentes y personal administrativo, que buscan establecer condiciones adecuadas para la incorporación de la informática en los procesos pedagógicos y administrativos que les competen.

En este contexto, es pertinente acompañar esa dotación de soluciones de tecnología informática (ya sea un Aula o una Solución Básica) y de capacitación de docentes, con alternativas metodológicas y estrategias operativas que orienten al Centro Educativo en la inserción de las nuevas tecnologías de información y de comunicaciones al currículo; el presente documento, a manera de guía, apunta a ese propósito.

En esta guía se dan lineamientos para que los **Proyectos Educativos Institucionales**, PEI, encuentren en dichas tecnologías elementos para su propio fortalecimiento.



Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa



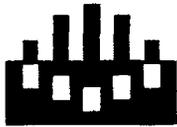
El documento consta de cuatro capítulos: en el primero se hace referencia a la forma como el centro educativo puede hacer uso de la tecnología informática en los procesos educativos, desde una perspectiva de la demografía de las instituciones y de la solución de tecnología informática disponible; el segundo describe algunas alternativas metodológicas para que el docente articule la informática al desarrollo del currículo y, en especial, al desarrollo de sus áreas y asignaturas, todo desde la perspectiva del diseño curricular y la madurez de la institución y de sus docentes en su interacción con la informática. El capítulo tercero presenta las funciones, responsabilidades y actividades de los docentes de las instituciones, frente a la Informática Educativa y el último esboza la necesidad de una propuesta metodológica para la elaboración del Proyecto de Informática Educativa Institucional **PIEi**, que recoja las concepciones, expectativas y proyecciones de cada institución, en torno a los usos de la informática educativa.

Las aproximaciones que se recogen en este documento surgen de múltiples experiencias, como: el **Programa de Informática Educativa, PIE**; la indagación sobre otras experiencias en el horizonte nacional e internacional; la opinión de expertos en el área; las tendencias, expectativas y proyecciones expresadas por las mismas instituciones a través de los proyectos de Informática Educativa presentadas para el proyecto REDP; y del Plan Sectorial de Educación 1998-2000 de la SED.

Puntos De Partida

Las siguientes son algunas consideraciones que han servido como punto de partida para la definición de las estrategias y enfoques de trabajo con informática contenidas en el presente documento:

- 1) Muchas instituciones educativas oficiales del Distrito por primera vez incursionan en la utilización de la informática para el aprendizaje de sus estudiantes; otras tienen alguna experiencia en este ámbito, sin que en todos los casos utilicen enfoques apropiados para la implementación de la informática en la educación, a la luz de los avances en esta materia. Estas orientaciones sirven por igual a unos y otros.



Red Integrada de Participación Educativa
Programa de Informática Educativa



- 2) La informática no debe ser utilizada únicamente para enseñar sobre el manejo y operación de computadores, así como tener una biblioteca en cada institución tampoco implica la creación e impartición de la asignatura "bibliotecas". La informática, tal como la biblioteca, debe ser empleada como un medio para mejorar los procesos educativos a partir de la información que puede proporcionar y los modelos que se proponen para facilitar la transformación de esa información en conocimiento.
- 3) Las orientaciones contenidas en este documento se formulan a partir del reconocimiento de la heterogeneidad existente, tanto en los recursos humanos como en la dotación, en la experiencia de nuestras instituciones en el uso de la informática, y en las circunstancias mismas de enfoques del PEI: número de cursos, número de alumnos y características socioeconómicas de la comunidad educativa. De igual forma, sin desconocer la autonomía de las instituciones educativas en la conformación de su currículo, las orientaciones han sido diseñadas considerando su utilidad en las circunstancias más disímiles, por lo que se busca que las estudien, adapten y enriquezcan con el apoyo de la SED-PIE.
- 4) En la institución educativa se reconocen diversas formas de uso de las tecnologías de la información: Aplicada a la gestión; como herramienta de trabajo del docente; como medio didáctico; como contenido curricular y/o herramienta básica de aprendizaje en la formación profesional, y como herramienta de comunicación y acceso a la información.
- 5) La introducción exitosa de la informática en la educación exige algunos requerimientos organizativos mínimos, a saber: Partir de un modelo sobre la utilización pedagógica y para la gestión de la tecnología; disponer de unos procedimientos organizativos para facilitar el uso de los recursos; establecer estrategias para la formación continua y de actualización del profesorado; contar en lo posible con un grupo de profesores interesados en impulsar el uso de los medios tecnológicos en la institución. Estos elementos deben estar contenidos en un Plan Institucional de Informática Educativa (PIIE), que debe formar parte del Proyecto Educativo Institucional (PEI).



3.- MODELO OPERATIVO DE LA SOLUCIÓN DE TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

Con esta propuesta se busca orientar a los Directivos de los Centros Educativos que cuentan con una solución de tecnología informática, sobre la forma más adecuada para utilizarla, desde la perspectiva de impacto en la comunidad académica y de la distribución del tiempo de uso de la solución. Más adelante se presentarán varias opciones para programar la utilización de la informática en las instituciones.

3.1.- RECOMENDACIONES PARA SELECCIONAR LA MEJOR OPCIÓN.

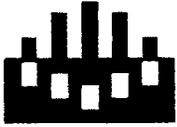
Los criterios a tener en cuenta para que la institución seleccione una de las opciones que se proponen como forma de uso de los recursos tecnológicos, deben provenir de un análisis de las finalidades del Proyecto Educativo Institucional, de manera que la informática se convierta verdaderamente en un eje de desarrollo del PEI y en un medio para el logro de los objetivos institucionales. Es deseable que la institución cuente con un **Plan Institucional de Informática Educativa**, que recoja las perspectivas de desarrollo de la informática en la institución, el que alimentaría también los criterios de selección.

3.2.- PREGUNTAS ORIENTADORAS.

La institución debe tener presente la siguiente información:

- ¿Con cuántas Aulas de Informática Educativa contará la institución después de recibir la del proyecto REDP?
- ¿De acuerdo con el PEI, lo que conviene es que todos los estudiantes tengan acceso a la solución de tecnología informática durante el año y con la misma intensidad horaria anual?
- ¿El PEI tiende a privilegiar el desarrollo de un área en particular?
- ¿El PEI tiende a privilegiar un nivel de escolaridad?
- ¿El PEI tiende a privilegiar un conjunto de competencias?

A manera de ejemplos:



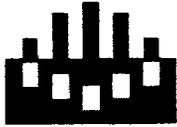
Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa



- Una institución cuenta con un Aula de Informática Educativa, tiene 14 cursos de Básica Primaria y Secundaria y el PEI está orientado a desarrollar las habilidades de lecto - escritura en los alumnos de 1° a 3° grado, que en total corresponden a 6 cursos. El Consejo Directivo decidió que el uso de la informática se orientaría intensivamente a realizar proyectos pedagógicos que apoyaran el desarrollo de competencias comunicativas en estos ámbitos en los grados 1° a 3° durante dos años y luego extenderlo a todos los alumnos, a medida que se obtengan más equipos de tecnología informática.
- Una segunda institución cuenta con una Solución Básica, tiene 10 cursos de Básica Primaria y Secundaria y el PEI está orientado al fortalecimiento de la formación en ciencias. El Consejo Directivo decidió que el uso de la informática se orientaría a apoyar el trabajo docente en el aula de clase para los alumnos de los tres primeros años en esa área, que en total corresponden a 3 cursos.
- En una tercera institución se cuenta con un aula del proyecto de "Informática y Bilingüismo" del Ministerio de Educación y le llegará una nueva aula del proyecto REDP. El Consejo Directivo decidió utilizar la nueva aula para los estudiantes que no tienen acceso a la entregada por el MEN, lo que en total corresponde a 16 cursos.
- Una cuarta institución que ya cuenta con un computador para la administración, va a recibir un aula del proyecto REDP, la que incluye un equipo para la administración. El Consejo Directivo decidió que el equipo que actualmente utiliza la administración se debe instalar en un salón de clase, para apoyar el trabajo de los docentes del área de sociales en básica secundaria, mientras que el Aula de Informática Educativa se orientaría intensivamente a realizar proyectos pedagógicos que apoyen el desarrollo de competencias en lecto-escritura en los grados 1° a 3°, que en total corresponde a 6 cursos.

Las opciones que se presentan mas adelante, consideran las posibilidades anteriormente descritas: el uso de la informática para todos los estudiantes, como apoyo básico a la tarea de los docentes, el énfasis en un área del conocimiento, en un nivel de escolaridad, en un grupo de cursos, y una solución que sea una combinación de todos los factores mencionados.

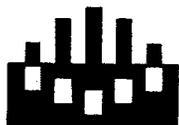
Aquí la mejor recomendación es la de ser muy creativos, sin dejar de lado la finalidad de mejorar la calidad educativa de la institución y darle un aprovechamiento máximo a los recursos suministrados.



3.3.- RECOMENDACIONES GENERALES

A continuación algunas recomendaciones para el uso de la tecnología informática en la educación:

1. Se debe maximizar el aprovechamiento de los recursos de informática.
2. Se debe procurar la mayor cercanía entre las sesiones de aprendizaje con informática. El efecto de la informática en el aprendizaje se ve afectado negativamente cuando transcurre mucho tiempo entre sesiones de trabajo. Lo más recomendable es que el estudiante tenga al menos una sesión semanal de exposición a la informática.
3. El tiempo recomendado para cada sesión de trabajo es de dos horas académicas. Se ha detectado que menos tiempo no permite avances significativos y más de dos horas, por lo general cansa a los estudiantes.
4. Cuando se trata del aula de informática educativa, el número ideal de estudiantes que conforma el grupo de aprendizaje es de dos (2). Existen razones pedagógicas que recomiendan evitar que sea un solo estudiante, ya que no se alcanza la interacción y comunicación necesarias para cuestionar y discutir las hipótesis de trabajo que se plantean ante los retos propuestos, y más de dos estudiantes por grupo diluye la asunción de roles con la responsabilidad que se requiere. Igual número se debe considerar para la solución básica, cuando se trate de que el estudiante interactúe directamente con el computador dentro de la estrategia diseñada por el docente.
5. El uso de los recursos de informática debe darse dentro del desarrollo de las diversas asignaturas o áreas del currículo. No tiene sentido plantear aprendizaje con informática por fuera del desarrollo de las asignaturas, áreas o el currículo, excepto cuando se trata de la informática como actividad extra-escolar, e incluso en este caso se debe buscar la integración de dichas actividades al currículo.
6. Se recomienda, en lo posible, trabajar mediante proyectos pedagógicos. Sin descartar otro tipo de propuestas, el trabajo por proyectos, permite un mayor control de los avances y resultados y una mayor conciencia de lo que se desea lograr.



3.4.- DATOS NUMÉRICOS NECESARIOS PARA ELEGIR.

El número de cursos que puede utilizar el espacio en el que se encuentra la solución de tecnología informática, de acuerdo con el nivel es:

FACTOR	NIVELES	
	Primaria	Secundaria
Horas académicas semanales (36 semanas)	5	7
Cursos diarios que pueden utilizar el Aula de Informática en bloques de 2 h.	2	3
Máximo número de cursos en la semana académica. (5 días hábiles semanales)	10	15

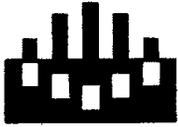
El remanente de una hora académica diaria en ambos niveles se emplea en teleformación para docentes, planeación del trabajo, mantenimiento del espacio o práctica libre con el correo, internet, etc., para docentes y estudiantes.

A continuación se desarrollan algunas de las posibles opciones, no sin reiterar que la válida para cada institución dependerá de sus características académicas y demográficas.

3.5.- INSTITUCIONES CON UNA O MÁS AULAS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA.

3.5.1.- OPCIÓN 1. ACCESO A LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA TODOS LOS ESTUDIANTES.

Todos los cursos aprovechan el aula de informática por lo menos en un bloque de dos horas semanales durante todo el año o por periodos de tiempo calculados. La limitación del número de aulas de informática con relación a la disponibilidad de tiempo y el número de cursos, se supera distribuyendo el acceso al aula para grupos de cursos por periodos de tiempo que pueden ser trimestres o semestres.



Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa



Se presentan a continuación, las siguientes situaciones particulares y ejemplificaciones.

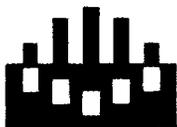
3.5.1.1.- ALTERNATIVA 1. INSTITUCIONES CON HASTA 10 CURSOS DE PRIMARIA O HASTA 15 EN SECUNDARIA, POR CADA AULA DISPONIBLE.

De acuerdo con la tabla anterior, pueden asistir todos los cursos durante todas las semanas del año. Queda un residuo dependiendo de la diferencia entre número de cursos reales y el número de cursos por semana. Por ejemplo, si una institución tiene 10 cursos por aula de informática, cada uno puede pasar semanalmente 2 horas en una de ellas, cubriendo un total de 20 horas semanales y quedando un residuo de 5 horas.

3.5.1.2.- ALTERNATIVA 2. PRIMARIA ENTRE 11 Y 20 CURSOS O SECUNDARIA ENTRE 16 Y 30 CURSOS, POR CADA AULA DISPONIBLE.

Una primera opción es el trabajo por semestres. Así, cada mitad del total de cursos, tendrá la posibilidad de trabajar 18 horas el primer semestre y 18 horas durante el segundo.

La segunda opción consiste en que cada mitad de los cursos utilice el aula de informática durante 9 semanas alternando con la otra mitad. Por ejemplo, si una institución tiene 20 cursos por cada aula disponible, organizará dos grupos de 10 cursos cada uno. El primer grupo (10 cursos), utilizará el aula durante 9 semanas consecutivas, y el segundo grupo utilizará el aula de informática durante las nueve semanas siguientes. Cada grupo tiene posibilidad de repetir trabajo en el aula otras nueve semanas consecutivas. Es decir, cada mitad trabaja en el aula de informática dos trimestres del año académico alternadamente.



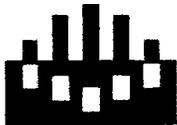
3.5.1.3.- ALTERNATIVA 3. PRIMARIA MÁS DE 20 CURSOS O SECUNDARIA MÁS DE 30 CURSOS, POR CADA AULA DISPONIBLE.

Se organizaría la totalidad de los cursos en tres grupos para que cada uno trabaje durante 6 semanas consecutivas con posibilidad de repetir a la semana 18. Por ejemplo una institución con 27 cursos, organizará tres grupos de 9 cursos cada uno. Cada grupo trabajaría en el aula durante 6 semanas consecutivas con posibilidad de repetir a la semana 18. En este caso, cada grupo tendría posibilidad de trabajar 12 horas el primer semestre y 12 horas el durante el segundo.

Esta alternativa no es recomendable porque el tiempo de trabajo en el aula por estudiante es muy limitado y, por lo tanto, el efecto pedagógico no sería el deseable. Para este número de cursos, se recomienda optar por alguna de las opciones que se mencionan adelante.

La utilización del aula para las alternativas se resume en la tabla siguiente:

40 SEMANAS ACADEMICAS EN EL AÑO.																		
Se consideran 36, quedando 4 para planeación																		
Semanas	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
ALTERNATIVA 1																		
10 cursos en Primaria o 15 en Secundaria, por cada aula disponible.																		
Todos los estudiantes pueden asistir durante dos horas a la semana al aula de informática																		
ALTERNATIVA 2																		
20 cursos en Primaria o 30 en Secundaria, por cada aula disponible. Se divide el número de cursos en 2 grupos: A y B.																		
Opciones																		
1	A: 18 SEMANAS								B: 18 SEMANAS									
2	A: 9 SEMANAS				B: 9 SEMANAS				A: 9 SEMANAS				B: 9 SEMANAS					
ALTERNATIVA 3																		
Más de 20 cursos en Primaria o 30 en Secundaria, por cada aula disponible. Se divide el número de cursos en 3 grupos iguales cada uno: A y B y C.																		
Opciones																		
1	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
2	A	A	B	B	C	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C



3.5.2.- OPCIÓN 2. INFORMÁTICA EN NIVELES EDUCATIVOS

Determinado por las exigibilidades del PEI y del Plan Institucional de Informática Educativa, el Consejo Directivo puede optar por el trabajo por niveles, es decir: privilegiar el aprendizaje con tecnología en el nivel de básica primaria o en el de básica secundaria, o en el de media técnica, cuando éste exista.

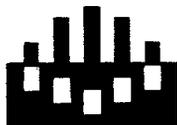
Se debe tener claridad sobre las ventajas y desventajas de la decisión que se adopte y considerar criterios de equidad y eficiencia. A continuación se presentan varias consideraciones (algunas son hipótesis de trabajo de la Oficina de Informática de la SED) que pueden ayudar a una adecuada toma de decisiones:

- 1) Es un hecho que los niños de básica primaria acceden más fácil e intuitivamente a la tecnología.
- 2) Hay estudios en marcha que tienden a probar que un acercamiento a la tecnología en la básica primaria (antes de los 11 años) determina una aprehensión más eficiente y duradera, y por tanto más impactante en lo cultural y cognitivo.
- 3) La tecnología informática en el nivel de Educación Media Técnica generalmente se emplea para aprender con simuladores en el ámbito científico y tecnológico, es decir, para simulaciones de Química, Física y Biología y manejar gráficamente conceptos matemáticos.
- 4) En la Básica Primaria y Secundaria, el aprendizaje con tecnología se orienta al desarrollo de las competencias a partir del desarrollo de contenidos curriculares.

3.5.3.- OPCIÓN 3. INFORMÁTICA EN AREAS

Esta opción coloca el énfasis en la selección de un área o grupos de áreas del conocimiento para el aprendizaje con informática. El concepto en esencia es equivalente al aprendizaje o desarrollo de un grupo de competencias con informática.

Esta decisión, como las anteriores, está determinada por lo que determine el PEI de la institución.



Así, hay instituciones cuyo PEI contempla expresamente que, sin descuidar los objetivos de formación integral en las 9 áreas obligatorias, con base en la autonomía curricular de la institución, su educación se orienta hacia un área o grupos de áreas o asignaturas, para privilegiar objetivos de formación laboral, por ejemplo, o de carácter humanístico o desarrollo de la comunidad (en instituciones ubicadas en zonas con problemas sociales o de seguridad muy marcados) o para desarrollar un grupo de competencias como la lecto - escritura (cuando se han establecido carencias en la comunidad en estas habilidades), etc.

En concordancia con este planteamiento, el Consejo Directivo puede determinar que los procesos de aprendizaje con tecnología se orienten a fortalecer la estrategia definida de hacer circular todos los procesos educativos de la institución alrededor de dichos ejes, y determinar así, que trabajarán con informática sólo los proyectos que apunten a obtener las finalidades definidas en el PEI, independientemente de los cursos o niveles.

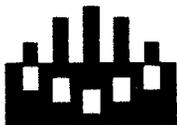
En ocasiones esto implica trabajo organizado inter o transdisciplinariamente, que es una de las formas más eficientes de trabajo con tecnología educativa, porque implica la ruptura de los esquemas de separación de los saberes que deforma la aprehensión de la realidad en los estudiantes, sobre todo en los últimos años de básica primaria o en el nivel de básica secundaria.

3.5.4.- OPCIÓN 4. INFORMÁTICA CON ÉNFASIS EN GRADOS DETERMINADOS

Otra posibilidad consiste en que el Consejo Directivo, con base en los estudios y diagnósticos realizados en la institución, determine apoyar la formación, puntualmente en un grado o un grupo de grados.

Esto puede darse cuando se detecta, por ejemplo, que sigue siendo difícil la transición desde la básica primaria a la secundaria, expresándose en alta mortalidad académica al finalizar el grupo de grados de 4° a 6°.

Entonces se decide orientar el aprendizaje con informática hacia ese grupo de grados, para apoyar el alcance de los logros académicos en esta franja. Esta opción se justifica plenamente cuando se aplica sobre grupos de jóvenes en las edades más tempranas.



3.5.5.- OPCIÓN 5. SOLUCIÓN COMBINADA.

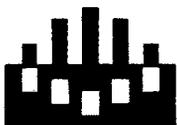
Dependiendo de la disponibilidad de recursos en la institución, la informática puede apoyar de múltiples formas el desarrollo educativo. Aquí se han señalado solo algunas de ellas.

Es posible e incluso recomendable, una combinación de opciones a medida que transcurre el tiempo, de modo que la informática vaya sirviendo de soporte a la solución de diversos problemas identificados en los procesos educativos de la institución, de acuerdo con su propia experiencia.

Se debe tener claridad, sin embargo, que los resultados educativos con informática no se obtienen de la noche a la mañana, los impactos en la calidad educativa se obtienen con el tiempo; se ha calculado que se precisa en promedio de tres a cinco años de exposición a estas nuevas tecnologías, para que se puedan visualizar efectos de la informática en la calidad educativa.

3.5.6.- ASUNTOS COMUNES A LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

- 1) En cada caso, dependiendo de las circunstancias, quedaría un tiempo residual que debe utilizarse para la planeación del trabajo por parte del grupo de docentes responsables, el mantenimiento del aula, la capacitación de docentes, la recuperación de días festivos, el trabajo en equipo de profesores en planeación de proyectos, para intensificar tiempo en un curso o proyecto, tiempo para que docentes realicen práctica libre el correo, internet, etc., en el aula, etc.
- 2) ¿Qué pasa con los estudiantes al terminar el período de 18, 9 ó 6 semanas de trabajo en el aula? Esta forma de trabajar por períodos, ha partido del supuesto de considerar que el tiempo de trabajo en el aula de informática es parte del tiempo de una asignatura, pues de lo que se trata es de articular la informática a las áreas. Citamos aquí un ejemplo: se ha decidido apoyar el área de matemáticas con informática. Se procede entonces a tomar, de las 6 horas semanales de clase en matemáticas, 2 para trabajar en el aula de informática durante 9 semanas, tiempo en que terminará el proyecto y el grupo continuará con sus horas de clase de matemáticas en el salón.



- 3) ¿Cómo organizar cada grupo en el aula de informática si en promedio se cuenta con 40 estudiantes y ésta tiene por lo general 10 computadores? Este interrogante nos conduce a revisar las condiciones de la institución y encontrar en ella alternativas, teniendo en cuenta que en cada equipo trabajarán 4 personas un proyecto.

Por ejemplo: Si hay espacio suficiente en el aula de informática, podría organizarse cuatro estudiantes por computador, para que cada grupo desarrolle un proyecto. Mientras dos estudiantes están trabajando en el computador, los otros dos están cumpliendo sus responsabilidades en el espacio disponible que tiene la sala. Se cuidará que durante el tiempo que tiene el curso para aprendizaje con informática en el aula, los estudiantes se roten para que todos tengan la posibilidad de trabajo con informática.

Si no hay espacio suficiente en el aula de informática, podría pensarse en trabajar por proyectos en grupos de 4 estudiantes, pero 2 trabajan en computadores y los otros 2 en el salón de clase, cuidando igualmente que entre los cuatro estudiantes se roten el trabajo en el computador.

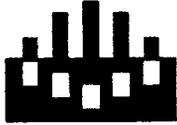
Como se ha dicho, la institución debe ser muy creativa y partir de las exigibilidades del PEI, así como de las condiciones concretas, para encontrar la mejor solución de aprovechamiento de la informática..

3.6.- INSTITUCIONES CON SOLUCIÓN BÁSICA.

En este caso hay que considerar una variable adicional: ¿dónde se ubica el computador dedicado al apoyo a la tarea del docente en el aula?

La opción más recomendable es ubicar el computador en un aula fija, lo que permite utilizar la comunicación vía red; esta opción exige que el aula cuente con las debidas condiciones de seguridad.

Otra opción es tener el computador en un mueble con ruedas, que permita su desplazamiento de un aula a otra, como se hace con otros equipos.



3.6.1.- COMPUTADOR UBICADO EN UN AULA FIJA.

La alternativa más razonable es que los docentes del grupo de informática educativa utilicen el aula de manera programada, llevando a ella el curso para el desarrollo de la clase. En este caso, las opciones descritas en la sección el punto 3.5.- siguen siendo válidas, pero teniendo en cuenta que ahora no hay trabajo significativo de los estudiantes en grupos de a 2 frente al computador.

Otra opción, menos razonable, es que el aula corresponda a un sólo curso, lo que implica que sólo los alumnos de ese curso participen en el proceso de integración de la informática educativa al proceso académico. No obstante lo anterior, la opción es válida en el caso de cursos únicos en un grado, lo que equivale a la Opción 4, descrita en el punto 3.5.4.-; también es una opción válida en el caso de la Escuela Nueva.

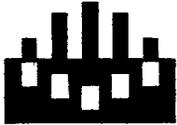
3.6.2.- COMPUTADOR DESPLAZABLE.

En este caso, las opciones descritas en el punto 3.5.- siguen siendo válidas, pero teniendo en cuenta que ahora no hay trabajo significativo de los estudiantes en grupos de a 2 frente al computador. Por otra parte, se dificulta la conexión a la red, sin embargo, esta conexión puede ser simulada, descargando en el computador los archivos de la red que se quieran utilizar en la clase.

3.6.3.- COMPUTADOR EN UN ESPACIO DIFERENTE A UN AULA DE CLASE.

Esta opción obedece a un criterio de utilización de la informática diferente a las ya descritas. Generalmente se utiliza para el trabajo por proyectos por parte de sectores reducidos de estudiantes; un ejemplo de ello son los clubes de informática integrados por estudiantes, seleccionados de acuerdo con el criterio que fije el Consejo Directivo.

Esta opción ha sido utilizada con éxito en el proyecto Conexiones que adelanta la Universidad EAFIT.



4.- ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA EL TRABAJO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA

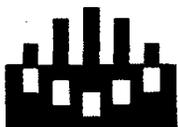
La inserción de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones en el ámbito escolar del Distrito Capital, exige la definición de estrategias para su realización, teniendo presente que la informática y la telemática no son la panacea para los retos de la educación hoy, sino un apoyo a las posibilidades de cambio que tiene la escuela.

Las alternativas metodológicas propuestas en este documento parten de las siguientes premisas:

- Las nuevas tecnologías de la información adquieren sentido en el trabajo pedagógico en la medida en que el centro educativo tenga definido su Proyecto Educativo Institucional, pues éste expresa el horizonte hacia donde se dirige la comunidad en términos de formación de sus estudiantes y las estrategias que se utilizarán para lograrlo.
- La naturaleza de las tecnologías de la información y las comunicaciones, traerá consigo cambios que la institución debe direccionar en beneficio del fortalecimiento de los procesos educativos. Vale decir, que las herramientas tecnológicas en el aula no son un fin en si mismo, sino un valioso medio para apoyar procesos curriculares lo que exige que el centro educativo re-piense el manejo de tiempos, contenidos, formas de trabajo, relación alumno-docente, etc.

Proponer alternativas metodológicas para el trabajo con informática, tiene sentido en la medida en que constituyan el norte para los centros educativos que se encuentren en la búsqueda de nuevas formas de orientar y fortalecer las acciones de los Proyectos Educativos Institucionales. Justamente, la formulación de las necesidades y expectativas de los centros educativos, planteadas en los proyectos de informática, conforman el contexto para hacer posible el desarrollo de metodologías apoyadas con tecnologías de la información.

En el marco de la Red Integrada de participación Educativa **REDP**, la Secretaría de Educación convocó a los centros educativos a formular proyectos donde definieran el *para qué y cómo* la informática se constituiría en apoyo de los Proyectos Educativos Institucionales. Una revisión de dichos proyectos reflejaron las siguientes necesidades:



Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa

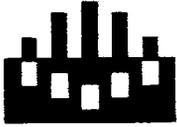


- Integración curricular apoyada con Informática y Comunicaciones para
 - Un área específica
 - Todas las áreas
 - trabajar con enfoque Interdisciplinario y Transdisciplinario
- Desarrollo de competencias comunicativas, cognitivas, éticas
- Generación de ambientes lúdicos para el proceso de aprendizaje
- Educación rural y sus posibilidades con las Nuevas Tecnologías Informáticas y Comunicacionales
- Diseño curricular para primaria
- Conformación de redes escolares
- Educación medioambiental

Se encontró que, el nivel de maduración en la definición y estructuración de los proyectos, varía según el caso, bien sea por la experiencia en el tema de Informática o porque desde su PEI se definen ejes o subproyectos que señalan el derrotero de la informática. Esta situación refleja una realidad compleja dada la gama de situaciones en el conjunto de los centros educativos, lo que demanda planteamientos metodológicos de carácter global que puedan ser ajustados a cada una de las condiciones institucionales. Al respecto, la Secretaría a través del Programa de Informática Educativa ha tenido algunos desarrollos en este tema que bien vale la pena revisar globalmente.

La experiencia de la Secretaría de Educación a través del Programa de Informática Educativa, ha significado para la institución la implementación de alternativas metodológicas que apoyan los procesos de aula como las siguientes ejemplificaciones:

- Temáticas abordadas en cada disciplina donde el docente de música encontró en un editor de música los recursos para que el niño creara sus propias melodías.
- Complemento y refuerzo de temas: el docente de matemáticas apoyó el tema de operaciones básicas con software educativo.
- Diseño de estrategias para solucionar problemas mediante formulación y desarrollo de proyectos pedagógicos, así el profesor de informática logró la participación de docentes y estudiantes en la construcción de una página web sobre Colombia como iniciativa para estimular la identidad cultural.



- Oportunidad para compartir y difundir logros, espacios donde grupos de docentes con desarrollos en el tema de informática se congregaron para compartir sus experiencias, afianzarlas y proponer en contextos nacionales e internacionales sus avances en este campo.

Esta experiencia constituye un aprendizaje donde se confirma que la inserción de tecnologías informáticas y de comunicaciones adquieren significado en la medida que apoyen procesos pedagógicos, es decir, donde el papel ejercido por dichas tecnologías sea de mediador en el aprendizaje individual y colectivo. Por ello, las propuestas que se formulan a continuación señalan un paso más en el avance hacia nuevas metodologías con apoyo en recursos de informática para orientar aprendizajes.

Metodologías Propuestas

Las formas metodológicas están centradas en el trabajo por proyectos. Sin embargo existen otras alternativas que no necesariamente están enmarcadas en ésta metodología, que son significativas en la medida que apoyan un interés particular de estudiantes y docentes.

1. **Proyectos:** es una metodología de trabajo cuyo énfasis es el **diseño** de alternativas de solución a un problema identificado. En este sentido vale esbozar categorías de proyectos por su intencionalidad.
 - *Interdisciplinarios:* diseño que requiere de elementos de varias áreas o asignaturas para la consecución de resultados esperados.
 - *Lúdicos:* son aquellos donde el aprendizaje se logra a partir del juego y la herramienta informática es el medio indicado para aprender.
 - *Para el desarrollo de Competencias:* apuntan al desarrollo de habilidades comunicativas, creativas, solución de problemas, trabajo en equipo, etc.
 - *Colaborativo y cooperativo:* centrados en el trabajo en equipo donde el aporte individual es importante para el logro de objetivos comunes.
2. **Análisis de escenarios:** es una metodología de trabajo cuyo énfasis es el **análisis** de **situaciones particulares** donde el estudiante pone en juego su recursividad y creatividad para comprender y solucionar la situación dada.



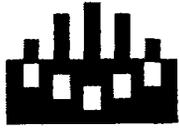
3. Elaboración de material didáctico: son proyectos desarrollados por los docentes para apoyar su labor pedagógica.

Estas aplicaciones surgen de la integración de **los enfoques de trabajo con las tecnologías de información y de comunicaciones** con su aplicación en la educación:

- *Herramienta de apoyo:* es el computador la herramienta que se utiliza fundamentalmente para aumentar la productividad de los estudiantes al desarrollar habilidades en su uso. Un estudiante por ejemplo, que realiza el ejercicio de buscar información sobre políticas mundiales medioambientales, utiliza Internet, mientras que otro, debe presentar un trabajo de matemática para lo cual se puede apoyar en hoja de cálculo, procesador de palabra y calculadoras.
- *Medio para desarrollar la cognición:* se aprovecha las posibilidades que brinda el computador para representar conocimiento, ampliar la malla conceptual, interpretar símbolos, dinamizar la interacción en comunicación. Se elaboran bajo este enfoque estrategias que posibiliten desarrollar el pensamiento. Las operaciones que realiza el cerebro (organizar, comparar, clasificar, emitir juicios) para desarrollar en el individuo capacidades (comprensión, análisis, síntesis) son susceptibles de apoyarse con herramientas computacionales.

4.1.- LAS METODOLOGÍAS Y SUS POSIBILIDADES

Con base en las metodologías esbozadas, cada institución puede generar un sinnúmero de posibilidades de tal forma que se creen ambientes con mayor riqueza y formas nuevas de aprender. En este ejercicio de re-crear ambientes de aprendizaje, juega un papel importante la creatividad del docente para utilizar apropiadamente los recursos tecnológicos con los que se cuentan. Así por ejemplo, con el software de propósito general como procesador de palabra, hoja de cálculo, bases de datos, etc. se puede apoyar el trabajo con todas las áreas en los diversos niveles y elaborar materiales didácticos que faciliten procesos de enseñanza - aprendizaje, lo importante es definir pedagógicamente que se busca, y utilizarlo.



El software educativo de propósito general, diseñado didácticamente para tareas puntuales, puede ser trabajado con el enfoque e intencionalidad para un aula de clase en particular. Vale citar, los programas publicadores que permiten el diseño y producción de documentos con formatos de alta calidad como folletos, diarios, boletines y periódicos escolares.

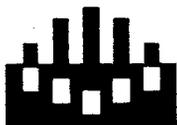
Ahora bien, al utilizar un programa de esta naturaleza, el objetivo no es la producción de un periódico como tal, sino que la intención pedagógica es desarrollar en estudiantes hábitos de trabajo colaborativo y para lo cual utilizando el software que es altamente motivante el estudiante asume roles (periodista, editor, jefe de prensa, corrector) importantes para alcanzar un objetivo común.

Este mismo software puede ser utilizado con otra intencionalidad por el profesor de sociales, quién está interesado en desarrollar la capacidad de análisis y síntesis en sus estudiantes y para ello se elabora un periódico histórico, donde el énfasis sea la búsqueda bibliográfica, selección, clasificación y presentación de información.

El software de contenido diseñado sobre la base de programas curriculares, ofrece información particular sobre temas específicos, para apoyar las temáticas tradicionales que los docentes desarrollan en cada una de las asignaturas. Con estos paquetes se sugiere aprovechar la información que tienen para reconstruir conceptos, y aprovecharla creativamente en el desarrollo de proyectos y material didáctico elaborado por docentes y estudiantes.

4.2.- TRABAJO POR PROYECTOS

Con esta metodología, docentes y estudiantes diseñan estrategias para solucionar problemas de la cotidianidad mediados por tecnologías de la información. En su desarrollo se pone en juego la capacidad para trabajar en equipo, integrar elementos conceptuales de una o varias disciplinas, interactuar con el computador a partir de la comprensión de nuevos símbolos comunicacionales propios de los sistemas de información, compartir sus ideas y proyectos en diferentes contextos.



Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa

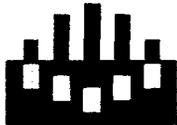


El trabajo por proyectos parte de una pregunta formulada, y las diversas actividades realizadas para lograr una respuesta, constituyen la riqueza del proceso de aprendizaje, pues vemos como aquí se construyen los contenidos por parte de quien hace la pregunta, y cuando logra su objetivo, habrá ampliado su malla conceptual que le permitirá cada vez afrontar problemas más complejos. Así, la pregunta es entonces clave para elevar el nivel de complejidad. Es este sentido el docente debe estar atento a estimular en el estudiantes la formulación de preguntas cada vez con mayor nivel de complejidad.

Una de las estrategias para apoyar el desarrollo de proyectos es el uso de software, pues enriquece el proceso antes descrito. Vemos como los **Micromundos** son ambientes de aprendizaje computacionales que plantean al estudiante un contexto donde él es actor principal y está allí para asumir el reto de reacomodar o construir el ambiente de acuerdo a las metas que tenga establecidas. Pero lo verdaderamente fascinante de poner al estudiante frente al ambiente micromundos, es de un lado, la capacidad que éste desarrolla para crear y dejar fluir sus emociones, y de otro, la oportunidad que tiene el docente de observar la forma como su estudiante se enfrenta a los obstáculos que se le presentan, lo cual constituye un material invaluable para la reflexión de su quehacer docente y de las estrategias para llegar al estudiante.

El Software de referencia o enciclopedias multimediales, es otra de las herramientas computacionales de utilidad para el desarrollo de proyectos. La utilización de este recurso motiva la búsqueda asociativa, ejercitando la capacidad de seleccionar información puesta en diferentes formatos como textos, videos, sonido. Por ejemplo, en proyectos medioambientales es común utilizar la Enciclopedia de la Naturaleza, ya que recopila e ilustra en forma multimedial información que puede ser consultada por el estudiante en forma interactiva y generando en éste curiosidad por buscar más información para sus propósitos.

Los proyectos apoyados con tecnología informática facilitan el trabajo colaborativo, pues elevan el nivel de participación del estudiante y en todos los caso éste siempre quiere compartir con sus compañeros los logros que va obteniendo. Esta circunstancia, hace pensar en la utilidad que brinda una red para fortalecer proyectos de esta naturaleza. Compartir la información y construcción de conceptos para que el equipo de estudiantes ubicados en diversas regiones y entornos internacionales alcancen objetivos comunes, es un gran recurso pedagógico para formar ambientes solidarios.



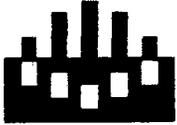
Las herramientas telemáticas ofrecen para el trabajo en red recursos como:

- ✓ El correo electrónico, para el intercambio ágil de mensajes.
- ✓ Listas de interés, donde se fija información sobre temáticas comunes para que las personas participen y propongan actividades al respecto.
- ✓ Cartelera electrónica útil para mantener informado a un grupo determinado sobre el desarrollo de una actividad y retroalimentar dicha información.
- ✓ Foros electrónicos, espacios virtuales para abordar temas de interés en línea.
- ✓ Browsers que son motores de búsqueda, selección y síntesis de información que se encuentra en las redes.

4.3.- ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Plantear un interrogante y solucionarlo en tiempos récord, es una estrategia que da al pensamiento, agilidad y precisión. Esta metodología es interesante dado que se centra en la capacidad para tomar decisiones acertadas y auto-reguladoras del proceso, pues si se ha equivocado en un paso tiene la posibilidad de revisarlo y avanzar hasta lograr la solución. Son variadas las formas de inducir al estudiante a solucionar problemas de diversa naturaleza. En lo que se refiere al apoyo de las Nuevas Tecnologías Informáticas y telemáticas para esta estrategia citamos las siguientes:

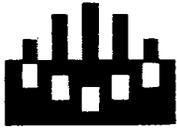
- Micromundos, basado en el lenguaje logo, ofrece un ambiente para que se le plantee un reto al estudiante y este lo resuelva. En este ambiente el estudiante tiene toda la información requerida para alcanzar la meta, se requiere que la busque, la utilice y la compare respecto de su objetivo (solucionar el problema). Por ejemplo, Frente al reto de lograr una carrera de caballos, él debe buscar la información que le permita armar el escenario adecuado, ejecutar la acción y valorar si en efecto obtuvo el logro.



- **Software de referencia:** en el proceso de solución de problemas el estudiante requiere información. Las enciclopedias multimediales brindan variedad y facilidad para que el estudiante seleccione y manipule la información de manera ágil y efectiva. Recordemos que una toma de decisión acertada en el menor tiempo posible, es factor de éxito en la solución de problemas.
- **Simuladores:** este software es de apoyo fundamental al proceso de solución de problemas en tanto que posibilita la operación mental de representar y comparar el conocimiento. Con el ambiente computacional de simulaciones, el estudiante hace tangible todo aquello que tenga un alto nivel de abstracción. Así por ejemplo, el estudiante en su clase de sociales, utiliza un simulador para entender el comportamiento de la población en Colombia en los últimos 10 años. Él interviene para armar escenarios, manipular variables hasta representar el fenómeno que se viene dando y establecer futuros posibles. De esta forma comprende la situación, dada a la vez que fortalece su capacidad para tomar decisiones.
- **Juegos:** En estos siempre se plantean retos. La lúdica hace que el estudiante aprenda de manera agradable y frente al alcance de un logro se despierta la necesidad de otro más, pero de mayor complejidad. Pedagógicamente, eso se quiere, elevar el nivel de complejidad del pensamiento y la herramienta computacional en este campo es excepcional, pues maneja un alto grado motivacional en el estudiante, característica que no se logra con medios tradicionales. Es de anotar que el juego en sí mismo no es lo importante, sino el aprendizaje que con él se busque.

4.4.- DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO

Dadas las condiciones actuales del entorno de la cotidianidad del estudiante, donde de alguna manera están familiarizados con recursos tecnológicos y ambientes informatizados, la escuela debe convertirse en el espacio que emule dichas condiciones para que el estudiante interactúe en él. Por ello, si las formas de aprender han variado, así mismo, los materiales que apoyan el aprendizaje deben ser diferentes también. Para replantear entonces usos y contenidos de materiales didácticos existen hoy los recursos informáticos. Docentes y estudiantes se benefician con la elaboración de materiales didácticos, porque ellos dan riqueza a los ambientes de aprendizaje y se promueve el desarrollo de la cultura informática al interior de la institución.



La selección de software de referencia o enciclopedias multimediales, facilita la presentación de temas puntuales, lo mismo que el software especializado o de contenido. Por ejemplo, si en ciencias naturales se esta desarrollando el tema del sistema óseo, el docente puede apoyarse en software sobre el esqueleto existente para presentaciones en tres dimensiones, que permite interactuar con el esqueleto aprovechando la sensación de tridimensionalidad facilitando su manipulación para una mejor visualización desde diferentes ángulos. Además se tiene acceso a un banco de información completo acerca del tema por medio de hipertexto o hiperlinks, que permite ampliar el conocimiento o profundizarlo.

De igual forma, seleccionar simuladores para apoyar procesos mentales precisos, es significativo en la medida que el docente comprenda su utilidad y el tiempo adecuado para utilizarlo. La ventaja de los simuladores radica en la facilidad de "recrear" en el aula procesos que normalmente en el laboratorio resultarían mas riesgosos y con mayores costos e interactuar con ellos. Además hay procesos complejos cuya representación se facilita más con medios computacionales. También el docente puede crear su propio banco de información, almacenando en el computador documentos, videos o software que se encuentre disponible en la red, para utilizarlo de acuerdo a la organización preestablecida para trabajar su clase.

Otro elemento por considerar es la producción de materiales didácticos. Con un presentador como Power Point, docentes y estudiantes pueden elaborar material que facilite la comprensión, visualización y explicación de un tema. El presentador de ideas apoya a quien lo utiliza, en el ejercicio de estructurar ideas o pensamientos. En este mismo sentido la elaboración de guías interactivas constituyen un recurso valioso para el trabajo del docente. En inglés, por ejemplo, al docente se le dificulta hacer seguimiento individual a la comprensión y pronunciación del estudiante. Elaborando guías interactivas donde el estudiante lea un texto cuya pronunciación quede grabada, es sin duda de gran utilidad para que el docente encuentre las dificultades y logros de su estudiante y le pueda apoyar con mayor certeza.

Por lo anterior, es importante destacar que la selección de materiales informáticos ameritan un conocimiento de las herramientas de cara a propósitos pedagógicos definidos. Es decir, seleccionar materiales informático de apoyo a la labor docente, implica por parte de la escuela un espacio para que el docente analice y organice el material disponible.



5.- ACTIVIDADES Y FUNCIONES DOCENTES EN INFORMATICA EDUCATIVA

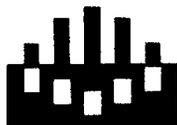
5.1.- INTRODUCCIÓN

A través de los docentes se realizan los propósitos pedagógicos de la incorporación de la tecnología informática en las instituciones por parte de la SED. De allí que la REDP haya volcado buena parte de los recursos del proyecto en la formación de docentes en las herramientas tecnológicas y sus aplicaciones educativas y también que en el componente de sensibilización de REDP se haya previsto una participación activa de los docentes y directivos docentes.

El Programa de Informática Educativa **PIE** ha previsto además, un componente de asesoramiento continuo a las instituciones, que tiene su expresión en la búsqueda y presentación a profesores e instituciones, alternativas educativas apoyadas con tecnología informática y que tiene como propósito, que efectivamente la informática apoye la innovación en las prácticas pedagógicas.

Se espera entonces que todos los docentes de las diferentes áreas y asignaturas involucren la informática educativa en su práctica pedagógica, en la preparación de materiales para la clase, en la búsqueda de información en Internet para enriquecer los contenidos curriculares, pero sobre todo, que innoven en las metodologías de enseñanza, proponiendo nuevas formas de interacción de los alumnos con la información y el conocimiento, creando nuevos ambientes de aprendizaje más dinámicos y motivantes, tarea que es facilitada y potenciada enormemente por las herramientas tecnológicas que **REDP** pone a su disposición .

En esta tarea, los Docentes de Informática Educativa **DIE** tienen una gran tarea que desarrollar. La propuesta de la **Secretaría de Educación - Programa de Informática Educativa** es que los profesores de informática no sean más profesores de sistemas, a menos que el PEI de las instituciones contemplen este compromiso en la formación de sus alumnos.



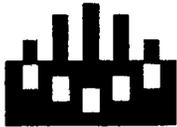
Red Integrada de Participación Educativa Programa de Informática Educativa



Los docentes de informática se constituyen en esta etapa, en el apoyo que las instituciones, los Consejos Directivos y los docentes necesitan para garantizar una eficiente incorporación de la informática en los procesos académicos y pedagógicos, y sobre todo, en el asesoramiento de primer nivel que los docentes precisan para una adecuada formulación, diseño e implementación de los proyectos pedagógicos soportados con Informática Educativa.

Se debe aclarar que las funciones del docente de informática son las mismas de los demás docentes involucrados en la formación proporcionada por REDP, excepto en que tiene además, responsabilidades en la gestión y administración de la informática educativa de las instituciones y de servir como soporte y asesoría a los docentes en sus iniciativas con informática, sin que ello implique el empoderamiento del docente de informática con respecto a los recursos del aula de informática, ni la pérdida de autonomía de la institución o de los demás docentes y estamentos sobre el aprovechamiento de los recursos suministrados.

Por ello, se formulan en esta sección las actividades, responsabilidades y funciones que la **Secretaría de Educación D.C. - Programa de Informática Educativa** considera que deben ser asumidas tanto por los docentes de Informática Educativa como por los demás docentes involucrados en la incorporación de la informática en la educación.



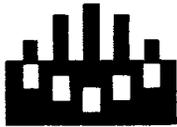
5.2.- ACTIVIDADES A CARGO DEL GRUPO DE DOCENTES FORMADOS POR REDP

- 1.- Cursar los programas de formación con responsabilidad y cumpliendo los compromisos y tiempos que se pacten con el tutor.
- 2.- Contribuir en la elaboración y ejecución del PIIE.
- 3.- Promover el uso de la informática para el desarrollo curricular de su área y para el desarrollo de las competencias superiores de los estudiantes.
- 4.- Proponer y desarrollar, con el apoyo del docente de informática, proyectos pedagógicos apoyados con informática.
- 5.- Ser multiplicador del programa de teleformación para que otros docentes de la institución entren a REDP.
- 6.- Contactar oportunamente la Mesa de Ayuda para reportar problemas técnicos con la Red.
- 7.- Contactar oportunamente el PIE para reportar los problemas en el uso adecuado de IT.
- 8.- Utilizar el sistema de información implantado en el centro educativo como apoyo a la gestión académica.
- 9.- Utilizar las herramientas de oficina (MS Office, correo, Internet, etc.) para mejorar el desempeño de sus funciones.

5.3.- ACTIVIDADES A CARGO DEL GRUPO DE DOCENTES DE INFORMÁTICA

De Administración y Gestión de Informática

- 1.- Acompañar y apoyar a la dirección de la institución en la recepción de la infraestructura (hardware, software, elementos de comunicaciones) a instalar en el plantel.
- 2.- Administrar el aula de Informática Educativa.
- 3.- Velar por el buen uso y funcionamiento de los equipos y laboratorios de informática con que se dote a la institución.
- 4.- Coordinar con la administración escolar, especialmente con la Coordinación Académica, los horarios y estrategias de uso de los recursos de informática y hacer del Laboratorio de Informática un ambiente agradable de trabajo.
- 5.- Gestionar la seguridad y mantenimiento del aula de informática.



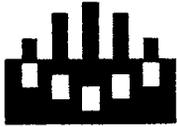
**Red Integrada de Participación Educativa
Programa de Informática Educativa**



- 6.- Colaborar con la Dirección Escolar, en establecer mecanismos de comunicación y retroalimentación con la SED para los temas y componentes de la REDP.
- 7.- Promover actividades que faciliten la implementación del proyecto REDP en la institución educativa, sin perjuicio de las responsabilidades de la Dirección de la institución.
- 8.- Registrar las incidencias técnicas y necesidades de soporte a los usuarios de REDP en el Centro Educativo, resolver aquellas que en el proyecto se consideran de primer nivel y avisar de las demás a la mesa de ayuda de la REDP.
- 9.- Ser el interlocutor y coordinador de las labores de la Mesa de Ayuda de la REDP y los usuarios del Centro Educativo.
- 10.- En particular todas aquellas funciones específicas relacionadas con la plataforma informática y los usuarios de la misma en el Centro Educativo.

De Incorporación y Asesoría

- 11.- Apoyar a la Dirección Escolar en la incorporación de la tecnología informática a los procesos educativos.
- 12.- Apoyar la formulación, desarrollo e implementación del PIIE.
- 13.- Promover la formulación, diseño y ejecución de proyectos pedagógicos con uso de las herramientas informáticas y de comunicaciones, que contribuyan a solucionar problemas de aprendizaje o que apoyen procesos en las distintas áreas del conocimiento, dentro de los lineamientos del PIIE.
- 14.- Promover la constitución de clubes de Informática docente y estudiantil con el apoyo del PIE.
- 15.- Proponer nuevas formas de trabajo, de organización docente y de la escuela aprovechando las herramientas de Informática Educativa.
- 16.- Implementar redes de colaboración docentes y de alumnos por áreas e interdisciplinarias.
- 17.- Apoyar al directivo docente en la selección y uso de Software Educativo adaptado a las necesidades del Plan.
- 18.- Proponer mecanismos que permitan la incorporación de padres de familia y demás estamentos educativos al uso y entendimiento de la informática.
- 19.- De Formación y Sensibilización
- 20.- Cursar los programas de formación con responsabilidad y cumpliendo los compromisos y tiempos que se pacten con el tutor.
- 21.- Proporcionar sensibilización y alfabetización informática a los docentes y demás estamentos de la institución para lograr el cabal entendimiento y aprovechamiento del proyecto REDP.



**Red Integrada de Participación Educativa
Programa de Informática Educativa**



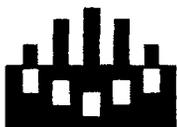
- 22.- Apoyar las actividades de formación de estudiantes, en concordancia con los proyectos pedagógicos en Informática Educativa que desarrollen los docentes de las distintas áreas curriculares.

De Socialización

- 23.- Promover eventos de Informática Educativa al interior de la institución y de la localidad.
- 24.- Socializar su experiencia en los eventos que organice la institución, la localidad o la SED, así mismo compartirla a través de los diferentes medios que tiene dispuestos la REDP: revista Futuro Inteligente, Web de la REDP, foros de debate, chat, etc.
- 25.- Apoyar la realización de mingas informáticas y demás actividades de socialización, intercambio y promoción de la Informática Educativa.

De Investigación y Evaluación

- 26.- Facilitar las actividades de evaluación de la REDP realizadas por las instancias autorizadas que lo requieran.
- 27.- Registrar y sistematizar las actividades que realiza la institución en desarrollo del Plan de Informática, utilizando los instrumentos y metodologías que para tal fin la SED desarrollará.
- 28.- Reportar a la Dirección de la institución y al Coordinador Académico las incidencias y hallazgos pedagógicos en desarrollo de sus actividades.
- 29.- Indagar permanentemente nuevas formas de trabajo con Informática Educativa que enriquezcan el PIIE.
- 30.- Presentar oportunamente a las dependencias de la institución y de la SED que lo requieran información sobre el estado de desarrollo de proyectos y de sus actividades.



6.- PLAN DE INFORMÁTICA EDUCATIVA INSTITUCIONAL

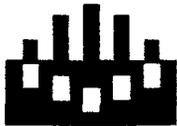
PIE-i

Una institución educativa, para incursionar en el mundo de la informática educativa debe realizar una seria reflexión sobre los cambios que pretende lograr, las acciones que va a desarrollar para obtenerlos, los controles que va a establecer para orientar el proceso de cambio y los recursos tanto humanos como físicos y locativos que requerirá involucrar para obtener los objetivos trazados.

Un Proyecto de Informática Educativa institucional es importante en la medida en que la dinámica generada en su proceso de construcción le permite a la institución aprender organizacionalmente aprovechando las herramientas tecnológicas, visionar su propio desarrollo y evolución y plantearse metas con base en esa proyección, evitando estancarse en una fase o etapa del proceso que por su naturaleza debe ser de crecimiento y superación. La Secretaría de Educación D.C. – Programa de Informática Educativa se encuentra diseñando una propuesta de Proyecto de Informática Educativa Institucional PIE-i para orientar a las instituciones sobre esos aspectos fundamentales de su construcción e implementación.

Las instituciones ya han tenido una primera y muy valiosa aproximación a un proyecto institucional de Informática Educativa, al elaborar y presentar a la SED el proyecto que sirvió como un insumo para la asignación de dotación REDP a las instituciones. Este es un valioso punto de partida que para la SED – Programa de Informática Educativa ha sido muy útil para verificar las tendencias, puntos de vista y expectativas de las comunidades educativas y debe, en lo posible, retomarse para la elaboración del PIE-i.

El Programa de Informática Educativa acompañará y asesorará a las instituciones educativas en el proceso de construcción del PIE-i, a través de diversos mecanismos, como la realización de talleres por localidad con directivos docentes, docentes y docentes de informática, en fechas que serán oportunamente dadas a conocer, entre otros.



**Red Integrada de Participación Educativa
Programa de Informática Educativa**



En desarrollo de sus responsabilidades el Programa de Informática Educativa brinda la asesoría general que las instituciones requieren en el proceso de incorporación de la informática a los procesos curriculares. Igualmente se publicará un anexo a este documento que contendrá las orientaciones para la elaboración del PIE-i.

Es importante que las instituciones educativas incorporen en el proceso de planeación institucional que se realizará al iniciar el año 2000, la inclusión de la informática educativa como una herramienta para el desarrollo de las áreas y asignaturas, previendo los espacios y tiempos, asignación de horarios y cargas académicas, definición de estrategias pedagógicas, etc. apoyadas con Informática Educativa, de acuerdo a las recomendaciones proporcionadas en este documento.

SABER CONSTRUIDO EN INFORMATICA EDUCATIVA

Diez años de investigación¹

INTRODUCCION

Este trabajo tiene como objetivo mirar qué ha sucedido en la ciudad de Santafé de Bogotá en el campo de investigación de la informática educativa, saber ¿qué se ha logrado?, ¿qué se ha aprendido?, ¿qué se ha hecho? e igualmente ¿qué no se ha hecho?, para que así el documento generado sirva de reflexión sobre la situación en la cual nos encontramos y el camino que debemos seguir.

A partir de esta investigación, se plantea una observación inicial relacionada con la escasa investigación realizada en este campo durante los últimos diez años en el Distrito Capital, siendo ésta área de vital importancia en la perspectiva de contribuir a mejorar en la educación el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje y, a disminuir las brechas existentes entre los que tradicionalmente han tenido oportunidades y los que no². Debilidad encontrada, especialmente en las Universidades, pese a que en muchas de ellas se ofrecen programas de pregrado y postgrado en esta área.

Esto lo corrobora el hecho de que las investigaciones encontradas para la realización de este documento son desarrolladas básicamente por 5 instituciones: Instituto SER de Investigación, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad de los Andes, Universidad Nacional y el Consorcio Fundación Restrepo Barco, Fundación Corona e Institución Zoraida Cadavid. Esto nos pone a pensar en ¿qué sucede con las demás instituciones?, ¿Por qué no hay investigación en otras universidades? Ó si la hay ¿por qué no se divulga?

Una hipótesis podría ser que aún no hay consciencia en estas instituciones sobre la importancia del área en la educación y el desarrollo del país o, que aún se considera como la simple incorporación de computadoras a la institución escolar, desconociendo que la "informática educativa" además del computador, implica una conceptualización amplia de la vida y del mundo, de la comprensión del desarrollo de la ciencia, la tecnología y la necesidad de ser competitivos y productivos. Y, que la cultura informacional dentro de la cual se inserta la informática educativa, es hoy por hoy la columna vertebral del desarrollo y tiene una influencia decisiva en el mundo contemporáneo. Comprensión que no desconoce lo que planean algunos investigadores, responsables de los estudios que hacen parte de este estado del arte³, que reconocen las ventajas comparativas que ofrece esta tecnología frente a otro tipo de ayudas educativas, pero con la consciencia de que

¹ Elaborado por Piedad Caballero Prieto con la colaboración de Sandra Aramburo. Piedad Caballero P, dirigió el presente Estado del Arte sobre la Investigación Educativa en Bogotá. 1987-1997, es Directora Área de Educación del Instituto SER de Investigación y Coordinadora del Programa de promoción de la reforma Educativa en América Latina y el Caribe, PREAL, en Colombia.

² Rojas Carlos. "Uso del logo en escuelas de la zona rural y urbana" Instituto SER de Investigación. Bogotá, 1987.

³ Caballero P, Escorcía G, Galvis A, Hederich C, Martínez L.A. Maldonado L.F. Pérez Gama A.

el problema de la educación no se resuelve con su incorporación, sino que es fundamental la existencia de un modelo pedagógico y de la capacidad de diseñar proyectos educativos dentro de una perspectiva de planeación estratégica.

Frente a esta situación se podrían plantear los siguientes interrogantes: ¿Será producto del descuido del Estado, de las Universidades, en especial de las responsables de la formación de docentes y de las instituciones educativas privadas, por no estar aprovechando los avances de la ciencia y la tecnología en los procesos formativos?. ¿Será consecuencia de la falta de una política educativa que reconozca los avances y las recomendaciones de los estudios que sobre estados del arte, de la práctica y evaluación de programas desarrollados se han realizado? ¿De la carencia de un proyecto que retome todas las experiencias, las conecte, ponga en circulación el conocimiento acumulado y el saber tecnológico y pedagógico construido y tenga en cuenta las lecciones aprendidas desde la práctica y realidad del Distrito Capital?

Los estudios y experiencias adelantadas tanto en la capital como en otras regiones⁴ han demostrado que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, concretamente el uso de la informática en la formación, la enseñanza y el aprendizaje, producen mejoramiento en el desarrollo de habilidades superiores, de las competencias que demanda en la actualidad el mundo, la sociedad y el desarrollo, como también que produce mejores resultados en el rendimiento académico⁵, habilidad para la solución de problemas, motivación por la investigación⁶, la exploración, la creatividad y la innovación⁷. Mejora los procesos de comunicación e interacción⁸, provee mayores y más confiables formas de acceder a la información y al conocimiento universal y actualización del conocimiento como lo indican los resultados de las investigaciones realizadas por las instituciones mencionadas anteriormente.⁹

1. TENDENCIAS EN TEMAS Y PROBLEMAS

Según los estudios revisados, las tendencias temáticas se reflejan en las siguientes categorías: grupos de población atendidas, niveles de educación beneficiados de las investigaciones, desarrollos tecnológicos, desarrollo de habilidades superiores y evaluación. Esta clasificación no es rígida pues varias de las investigaciones se podrían ubicar en diferentes categorías.

⁴ Estado de la práctica de la Informática Educativa en Colombia. Instituto SER de Investigación. Bogotá, 1997 "Evaluación del sistema de nacional de informática educativa" Universidad de los Andes y Congresos realizados por RIBIE-Col

⁵ Rojas Carlos "Desarrollo de software para la escuela primaria" Instituto SER de Investigación, Bogotá, 1988.

⁶ Idem.

⁷ Pérez Gama Alfonso. "Proyecto EIDOS: Edumática e inteligencia artificial". Universidad Nacional. 1995. Galvis, A. "Mejoramiento educativo apoyado con informática" Universidad de los Andes, Bogotá, 1994.

⁸ Rojas Carlos. Idem. Vargas Germán "Hipertextos en ciencias sociales: el encuentro de los líderes con la teoría social en el mundo de la vida". Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, en proceso.

⁹ Cuadros descriptivos de las investigaciones que se incluyen en el presente estudio.

En primer lugar se encuentran los proyectos orientados a **poblaciones atendidas**, los cuales se caracterizan por enfocar su trabajo a un grupo específico de la población. Dentro de esta categoría se encuentra *Uso de LOGO en escuelas de la zona rural y urbana*, del Instituto SER de Investigación (1987), cuyo objetivo fue hacer una réplica del estudio desarrollado por el mismo Instituto en la escuela Juan XXXIII de Nemocón, determinando el impacto de los computadores y el lenguaje LOGO en la creatividad, el autoconcepto y las opiniones de los niños de segundo, tercero, cuarto y quinto primaria de la zona rural y haciendo una comparación de este efecto y el provocado en niños pertenecientes a una escuela de la zona urbana. Adicionalmente se buscó diseñar con la ayuda de los docentes que participaban en el estudio, un módulo de auto-capacitación y auto-instrucción, que permitiera a los docentes de otras regiones adquirir los conocimientos necesarios para utilizar correctamente con sus estudiantes un microcomputador y el lenguaje LOGO.

Proyecto de Hipertextos en Ciencias Sociales. El encuentro de los líderes con las teorías sociales en el mundo de la vida, de la Universidad Pedagógica Nacional (1998), se ubica igualmente dentro de esta categoría. Este estudio busca además de desarrollar las capacidad de comprensión, creatividad y acción por medio de las disciplinas académicas, valorar las actitudes de los adultos líderes a través del uso del hipertexto, tecnología con la cual se mejora el aprendizaje, se replantea el rol del maestro, el de los alumnos e indica nuevos caminos tanto en la construcción del conocimiento como en la apropiación de un saber específico como también en la construcción de conocimiento psicopedagógico en la población adulta. La investigación se concentró en dos áreas de estudio: tipificación de estrategias de navegación y evaluación de soportes de navegación y medios.

Finalmente *"Ludomática ambientes lúdicos, creativos y colaborativos apoyados en informática para promover el desarrollo de niños y niñas de 7 a 12 años en especial los del programa de Protección del ICBF"* de la Universidad de los Andes (actualmente en realización), es una estrategia alterna de intervención innovadora en educación, donde se crea un espacio para la generación, validación y difusión de conocimiento educacional e informático que permita apoyar la transformación educacional con apoyo de informática. Busca atender a niños y jóvenes cuyo entorno no les permite tener una integración a la sociedad, una educación permanente que se fundamente en la creatividad, participación y autonomía. Se espera, dado que el proyecto aún no presenta resultados, que los ambientes lúdicos, creativos y colaborativos puedan potenciar un cambio radical en la manera de atender los requerimientos de la educación para la sociedad del conocimiento.

Dentro de la categoría de **Niveles educativos** se pueden clasificar los siguientes estudios: *Desarrollo de software educativo para la escuela primaria*, del Instituto SER de Investigación (1988), planteado como una alternativa para responder a la necesidad de acceder a herramientas pedagógicas alternativas en las áreas de

matemáticas y español-literatura, dado que la tecnología informática contribuye a mejorar el nivel de comprensión y a perfeccionar el aprendizaje. Es muy importante mencionar la forma en que este proyecto involucró al maestro en la selección de los temas a tratar dentro del software realizado. *Interacción social, discurso matemático y calculadora gráfica en el salón de clases: una aproximación experimental*", donde se exploran los efectos de la calculadora gráfica en la cultura del salón de clase observando la interacción social entre profesor-alumno, discurso matemático-profesor y alumno-alumno, como opción para el aprendizaje y desarrollo de la autonomía.

En tercer lugar se encuentran los proyectos ubicados en la categoría de **Desarrollos tecnológicos**, en donde el objetivo es crear nuevos desarrollos en el área de la tecnología informática con el objetivo de aplicarlos en el proceso educativo. *Ambiente computarizado para el aprendizaje autodirigido del diseño*, de la Universidad Pedagógica Nacional (1995), responde a una necesidad específica que presentaban los investigadores de la UPN en cuanto a la verificación de hipótesis planteadas sobre la pedagogía del diseño y sobre el diseño de programas tutoriales destinados a proveer ambientes computarizados para el aprendizaje autodirigido del diseño.

El *proyecto EIDOS. Edumática e inteligencia artificial*, de la Universidad Nacional de Colombia (1995), surgió con el objetivo de la búsqueda de conocimiento nuevo, su internalización y su apropiación. Este proyecto, del núcleo de investigación EIDOS de la Universidad Nacional se caracteriza porque el uso de la Informática educativa llevó a la necesidad de profundizar en los procesos cognitivos, en su relación con el desarrollo de la inteligencia, en explorar alternativas para superar los métodos tradicionales de enseñanza, para innovar el sistema tutorial, promover aprendizajes significativos, crear conocimientos mediante la participación activa del estudiante y para desarrollar habilidades para la planeación. Hay que mencionar que este proyectos indiscutiblemente debe ubicarse también dentro de la categoría que se describe a continuación, es decir, dentro de desarrollo de habilidades superiores.

Como proyectos de **Desarrollo de habilidades superiores** se pueden encontrar, adicional al proyecto anterior, dos proyectos que se caracterizan por tomar muy en cuenta el papel que desempeña el profesor dentro de este proceso. En primer lugar se encuentra *Tecnología e Informática: una mirada pedagógica*, de la Fundación Corona, Fundación Restrepo Barco e Institución Zoraida Cadavid (1995), que desarrolla un proyecto orientado hacia la construcción de una mirada pedagógica de la tecnología informática en el espacio escolar. Se convierte en una guía metodológica y de formación de docentes en Tecnología de la información. Con este trabajo se buscaba acercar a los distintos actores de la escuela al computador, considerado como un instrumento portador de nuevas formas de relación con el mundo y el conocimiento, desmitificando su uso y creando una metodología para que maestros, alumnos, personal administrativo y directivo accedieran a él y desarrollaran propuestas que contribuyeran al

mejoramiento de la calidad de la educación y a la integración entre las áreas del currículo.

En segundo lugar *Diseño y validación de una unidad pedagógica funcional*, de la Universidad Pedagógica Nacional (1989), que buscaba dar respuesta a dos problemáticas planteadas, el desarrollo de la inteligencia teniendo como base los marcos pedagógicos y el uso de los microcomputadores en la educación. Uno de los aspectos más importantes de esta investigación, es que sus resultados plantean al lector una serie de interrogantes que motivan a profundizar más sobre cómo pueden los computadores influir en el desarrollo de estructuras lógicas, espaciales y sociales, y dar respuesta a por qué sí influyen en algunas de estas estructuras y por qué en otras no lo hacen.

Finalmente se encuentra la categoría de *evaluación*, en donde se hace un análisis posterior a la realización de las experiencias, con el fin de retroalimentar el proceso que se desarrolla. Se debe tener en cuenta la importancia de este tipo de proyectos, ya que permiten extraer los aspectos positivos del proceso y al mismo tiempo determinar cuales han sido los factores que han impedido u obstaculizado la realización del proyecto. De este tipo de investigaciones se determinan los factores críticos de éxito para la introducción de computadores al sistema escolar.

La *evaluación del Sistema Nacional de Informática Educativa*, realizado por la Universidad de los Andes (1996), corresponde al análisis de la ejecución del programa SISNIED, el cual tenía como objetivo propiciar en las instituciones participantes de educación básica secundaria un proceso de innovación educativa apoyado en el uso de la tecnología y, a partir de esto, generar un conocimiento útil a todo el sistema educativo en lo que se relaciona con el uso de informática como recurso en educación. El SISNIED fue un programa de cobertura nacional desarrollado por el Ministerio de Educación Nacional, organismo que al contratar esta evaluación buscaba expandir lo que de la experiencia fuera valioso y reorientar la acción en lo relacionado con nuevos programas nacionales de introducción de tecnología informática a la educación.

El *estado de la práctica sobre informática educativa*, del Instituto SER de investigación (1996), cuyo interés fue mostrar el estado de desarrollo y apropiación que estas nuevas tecnologías tienen en la educación, frente a un problema crítico de la educación respecto a la calidad, pertinencia, equidad y descentralización, como también presentar una propuesta de política de incorporación de estas tecnologías a la educación básica y el diseño de un programa nacional y por último *Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico*, de la Universidad de los Andes (1994), que expone tres casos de introducción de computadores en ambientes educativos, con lo cual se busca plantear la forma en que deben ser diseñadas las estrategias para permear la institución educativa con informática, para innovar en educación con informática, de modo que el deseo de aprovechar los beneficios que puede traer esta tecnología sea ocasión de repensar los procesos educativos. Una de las

experiencias descritas dentro del documento corresponde a la única experiencia de introducción de tecnología informática en un colegio privado de la ciudad de Santafé de Bogotá, que puede encontrarse documentada.

2.TENDENCIAS TECNOLOGICAS Y METODOLOGICAS

Al ser este documento un análisis sobre la incorporación de tecnología informática en la educación durante los últimos diez años en la ciudad de Santafé de Bogotá, se puede observar un desarrollo en las tecnologías que son incorporadas. Veamos cómo ha sido este desarrollo en forma cronológica.

El primer estudio, que data del año 1987, incorpora los microcomputadores y el lenguaje de programación LOGO¹⁰. Al año siguiente comienza a generarse software educativo que tuviera como característica la de permitirle al maestro definir el material que deseaba trabajar. En 1989, en el proyecto de *Diseño y validación de una unidad pedagógica funcional*, ya se incluye el computador para la creación de micromundos en los cuales el sujeto puede experimentar con sus propias características de pensamiento.

En 1995, en el proyecto *Tecnología e Informática, una mirada pedagógica*, se utilizan igualmente micromundos (bajo el concepto planteado por S. Papert), y se introduce un nuevo aspecto relacionado con el uso de internet con fines educativos.

Durante el mismo año se presenta un avance que vale la pena mencionar. La investigación titulada *Ambiente computarizado para el aprendizaje autodirigido del diseño*, se caracteriza por involucrar al computador como una herramienta que servía de soporte para desarrollar la investigación sobre pedagogía del diseño, y no por ser un estudio donde experimentalmente se quisiera comprobar si el computador contribuía a mejorar procesos específicos, como sucedía en las anteriores investigaciones. Es decir, que para ese año, el computador tenía una posición ganada en este campo. En este proyecto se utilizan ambientes computarizados donde el computador puede facilitar el desarrollo de la capacidad de diseño, utilizando como una de sus ventajas más grandes el proceso de retroalimentación que éste permite con el diseño de tutoriales.

El informe presentado por el *Grupo EIDOS* durante ese mismo año, demuestra un gran desarrollo tecnológico mediante el uso de inteligencia artificial, visión artificial, robótica y construcción de prototipos. Los prototipos construidos fueron los siguientes: ADTUTOR, tutor inteligente para el aprendizaje de tipos abstractos y objetos, del cual se hizo un prototipo para la simulación cognitiva que posibilita generar objetos para construir modelos de estudiante; SEEGAS, sistema experto

¹⁰ LOGO creado por Papert, e presentó al mundo educativo como una nueva filosofía que permitía producir situaciones de aprendizaje en un ambiente controlado por el estudiante, en donde el error no era sinónimo de frustración, sino por el contrario era un elemento de reflexión y aprendizaje.

para entrenamiento gerencial en sistemas de información, del cual se hicieron prototipos que se acercan a la arquitectura híbrida de sistema y tutor experto y SEEGSI, sistema experto para entrenamiento gerencial en auditoría de sistemas, donde se hicieron varios trabajos y prototipos en el intento de incorporar inteligencia al sistema de información.

En 1998 se pueden encontrar dos proyectos que desarrollan la última tecnología en informática educativa. El primero de ellos involucra hipertextos, de los cuales se dice en la investigación, que rompen con las estructuras narrativas secuenciales y son vistos como una forma de escribir alternativa a los textos convencionales. Allí se proponen diferentes caminos de lectura y se establecen relaciones entre diferentes partes del texto, planteando así una lectura no lineal. El hipertexto estimula la exploración del aprendizaje autorregulado y el pensamiento crítico, uno de cuyos aspectos esenciales es el hábito de buscar las diversas causas que inciden en un único fenómeno o acontecimiento y luego evaluar su peso relativo. El segundo de ellos "*Ludomática*", utiliza tecnología informática bajo el concepto de ambientes lúdicos, creativos y colaborativos, mediante la forma de micromundos computarizados y robotizados. En este último proyecto se involucra la participación no sólo de la informática sino igualmente de las telecomunicaciones.

Respecto a las tendencias metodológicas, según el reporte de los estudios, éstas son mayoritariamente de corte cuantitativo, pero también utilizan metodologías cualitativas, como: investigación acción participativa, etnografía, estudio de casos, estudios fenomenológicos, hermenéuticos y evaluación cualitativa, dado que permiten dar cuenta de los cambios y percepciones de los sujetos investigados o beneficiarios de los estudios, experiencias y experimentos. Las metodologías pueden agruparse de la siguiente forma: experimentales y de diseño y evaluación de proyectos.

Dentro de la **tendencia experimental** se encuentran diferentes métodos a seguir, dependiendo de las características propias de cada proyecto. Generalmente estas metodologías presentan en forma explícita las hipótesis a partir de las cuales se realiza la investigación, la muestra en la cual se va a realizar, y las diferentes pruebas para evaluar cada uno de los aspectos considerados.

Uso de Logo en escuelas de la zona rural y urbana y Diseño y validación de una unidad pedagógica funcional, hacen uso de grupos pretest y postest con grupo de control. A partir de esta metodología, estas investigaciones lograron llegar a conclusiones bastante precisas sobre los efectos del computador en el desarrollo cognoscitivo del niño, al poder evaluar aisladamente los aspectos que se involucraban dentro de la investigación.

Respecto a las pruebas, se puede anotar que ambas experiencias se caracterizan por haber utilizado tanto instrumentos de medición diseñados especialmente para la experiencia como instrumentos ampliamente conocidos a nivel internacional.

En la primera de ellas se diseñaron 3 de los cuatro instrumentos requeridos para la evaluación, lo cual permitió que dicha evaluación se ajustara más a las características de pensamiento de nuestro país. Estos instrumentos fueron "Pensando y Creando" para evaluar creatividad, "Así soy yo" para evaluar autoconcepto, y una guía de entrevista individual para evaluar actitudes y opiniones.

Desarrollo de software educativo para la escuela primaria, Ambiente computarizado para el aprendizaje autodirigido del diseño y Proyecto de hipertextos en ciencias sociales, son proyectos que igualmente se categorizan dentro de la tendencia experimental. El primero de ellos fue probado primero en una escuela del municipio de Nemocón y posteriormente ajustado para su evaluación en 5 escuelas del mismo municipio, a partir de lo cual se obtuvieron los resultados. En el segundo se trabajó con tres grupos, cada uno de los cuales fue expuesto a una versión diferente del programa, las cuales se diferenciaban según el proceso de retroalimentación recibido. En esta investigación, adicional a la verificación de pruebas de hipótesis mediante herramientas estadísticas, se realizó una reconstrucción de las rutas de navegación de los sujetos experimentales y análisis de protocolos de algunos de estos sujetos. El último de los proyectos mencionados se caracteriza por una interacción individual y grupal de los usuarios con los hipertextos, tomando dos clases de registros: registro automatizado de cada una de las pantallas por las que navega el usuario y registro de observación del comportamiento del usuario frente al programa tanto en forma individual como en forma grupal.

En las dos últimas experiencias mencionadas se puede observar un hecho en común y es que se diseñan sistemas que permitan que el computador registre el comportamiento de los sujetos experimentales frente a lo que se está evaluando, mediante las rutas de navegación.

Finalmente se encuentra ubicado dentro de esta tendencia el *Proyecto EIDOS*. Allí se desarrolla una metodología de experimentación prototípica, en la cual hay niveles de legitimación y validación utilizando la construcción de prototipos, paneles virtuales de expertos y la continuidad experimental.

La tendencia que presentan los otros documentos se denomina **tendencia de diseño y evaluación de proyectos**. Dentro de esta categoría se están involucrando aquellos proyectos que realizan ambas acciones o al menos una de las dos.

Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico, se puede considerar como un trabajo investigativo que realiza las dos acciones consideradas dentro de esta tendencia. Aunque el documento no llega a profundizar en ninguno de los aspectos y se constituye más en un recuento de tres experiencias de introducción de informática educativa en instituciones educativas,

se destaca que la técnica de diseño y evaluación de proyectos seguida en estas experiencias fue desarrollada por el autor.

Tecnología e informática. Una mirada pedagógica. Volumen 1, se constituye en un trabajo de investigación cuya metodología es el diseño de proyectos pedagógicos en instituciones educativas, a partir de lo cual surge una propuesta metodológica para orientar y guiar el diseño y desarrollo de proyectos pedagógicos de aula, que respondan a necesidades educativas reales.

La evaluación del Sistema Nacional del Informática Educativa (SISNIED), utiliza la metodología de evaluación de proyectos. Los investigadores diseñaron para este proyecto una metodología especial de evaluación, conformada por las siguientes etapas: identificación de las variables, indicadores y criterios; selección de la muestra; análisis de la información documental; diseño de instrumentos de recolección de información; desarrollo de un caso piloto y ajuste de instrumentos de recolección de información; diseño de procedimientos y herramientas para organizar y analizar la información; entrenamiento de los evaluadores; recolección de la información en los centros; análisis y discusión de resultados.

Finalmente se encuentra el *Estado de la práctica sobre informática educativa en Colombia*, en el cual se utiliza como metodología de trabajo la evaluación de proyectos con el objetivo de realizar un estado del arte. Este estado del arte corresponde a una revisión histórica de lo que ha sido la introducción de tecnología informática al proceso educativo del país, incluyendo proyectos realizados, estadísticas sobre profesores capacitados en el área y estadísticas sobre programas de pregrado y postgrado que buscan capacitar a los docentes.

3. SABER TEORICO CONSTRUIDO DESDE LA INFORMATICA EDUCATIVA.

El saber construido desde la informática, está más en la línea del desarrollo y evolución del manejo y apropiación de las tecnologías informáticas en la formación de alumnos y maestros, de poblaciones tradicionalmente poco atendidas desde el sistema educativo y de elaboración de software y herramientas tecnológicas por parte de docentes universitarios, alumnos universitarios y maestros de educación básica.

A partir de la experiencia obtenida en estos diez años de trabajo sobre Tecnología Informática aplicada a la educación en la ciudad de Santafé de Bogotá, se ha podido visualizar la herramienta tan valiosa en la que se constituye el computador para mejorar el proceso educativo que siguen los alumnos en nuestro país, pero al mismo tiempo se ha tomado conciencia de que la tecnología por sí sola no genera ningún cambio ni produce beneficios.

A nivel teórico se observa el aprovechamiento y aplicación de planteamientos teóricos, conceptuales y metodológicos de ideólogos de corrientes de

pensamiento en el campo de la teoría cognitiva, genética, crítica, el constructivismo, como también de enfoques sociológicos y teorías sobre ambientes de aprendizaje, de la información y la interacción.

En varios de los trabajos se presenta un enfoque cognitivo, constructivista y genético en donde a través de las experiencias y experimentos se busca desarrollar la creatividad, el autoconcepto, actitudes positivas que contribuyen al logro de esos desarrollos, motivan al individuo a reaccionar positivamente ante las ideas nuevas e innovadoras y contribuyen a mejorar las capacidades de razonamiento, consolidación de actitudes solidarias y cooperativas, como también al desarrollo de la inteligencia mediante sistemas tutoriales inteligentes.

Se destaca el uso de las teorías planteadas por Piaget, sobre las cuales se han basado algunos de los estudios. A partir de los resultados de las investigaciones experimentales se ha podido comprobar un impacto positivo en el desarrollo cognoscitivo por medio del uso del computador en aspectos tales como la creatividad y el desarrollo espacial, pero al mismo tiempo no han podido ser detectados avances en el autoconcepto.

Igualmente dentro de uno de los estudios se pudo concluir que el uso sólo del computador no contribuye en el desarrollo de estructuras lógicas y de socialización. Esto ha permitido concluir que aún más importante que la tecnología a la cual se está accediendo, es el componente pedagógico que acompaña dicho proceso, en el cual el eje principal es el trabajo del profesor tal y como se menciona en una de las investigaciones: "los elementos fundamentales para el desarrollo de la inteligencia con la introducción del computador son de índole exclusivamente pedagógico y por lo tanto de una relación maestro-alumno en un ámbito enriquecido"¹¹.

El rol que desempeña el profesor dentro de este proceso es reconocido en varias de las investigaciones que aquí se mencionan. Una de las investigaciones que da más importancia a esto es Tecnología e Informática. Una mirada pedagógica¹², la cual se centra en el gestor del proceso, es decir el maestro, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades y respetando su cultura. Adicionalmente enfatiza en la importancia que representa realizar proyectos que respondan verdaderamente a propósitos pedagógicos concretos de la institución, materializándose así en un producto educativo que trascienda las fronteras del aula.

Igualmente se ha podido comprobar que un ambiente computacional apoyado con la inteligencia artificial, la robótica, visión artificial y el control sí posibilita el desarrollo de habilidades mentales superiores.

¹¹ Diseño y validación de una unidad pedagógica funcional. Universidad Pedagógica Nacional. 1989.

¹² Tecnología e Informática. Una mirada pedagógica. Volumen 1. Fundación Restrepo Barco, Fundación Corona e Institución Zoraida Cadavid de Sierra. 1995.

Otro grupo de trabajos están más enfocados hacia la interacción social para mejorar el rendimiento, la comprensión conceptual, resolución de problemas y hacer más dinámicas las actividades en el salón de clase como la autoevaluación, solución de problemas, reconstrucción de rutas de navegación y para la educación de líderes.

Aquí se involucra el tema relacionado con la metacognición, es decir con el estudio del conocimiento que el ser humano desarrolla sobre la manera como aprende, percibe, recuerda, piensa o actúa; evaluando el papel de la autoevaluación (proceso de retroalimentación) que hace el estudiante de su trabajo, en el desarrollo de sus estrategias de solución de problemas. Para tal fin el computador se convierte en una herramienta muy importante pues permite desarrollar sistemas de retroalimentación, que como fue probado en una de las investigaciones permiten mejorar el proceso metacognitivo.

Lo más relevante de la construcción de este saber es que se ha construido desde la práctica validando la teoría.

Dentro de este saber es importante destacar que no se genera investigación a partir de los resultados obtenidos por otros proyectos. Sólo se pueden encontrar dos excepciones. En primer lugar el estudio *Uso de LOGO en escuelas de la zona rural y urbana* retoma una investigación realizada por la misma institución con el objetivo de verificar si los resultados experimentales obtenidos en una escuela se podían llegar a generalizar, aceptando algunas de las hipótesis propuestas, pero al mismo tiempo rechazando algunas otras. El gran aporte de esto es que produce un conocimiento mayor sobre los efectos del computador, lo cual genera una base más sólida para trabajar proyectos de alto contenido pedagógico con informática educativa. Por otra parte el *Proyecto Eidos* se ha caracterizado por incentivar la investigación a partir de los resultados obtenidos dentro de los trabajos que ellos mismos realizan.

Documentos.

Tecnología informática

La Universidad de los Andes en el trabajo "De cara al siglo XXI: Estado del arte sobre informática en la educación. (Parte I)" reúne varios trabajos de distintos especialistas en lo que podría ser un balance de logros, retos y oportunidades en los distintos frentes desde los que cabe intentar mejoramiento de la educación con informática.

Matemáticas.

Un análisis del papel de las nuevas tecnologías informáticas al abrir espacios en los que el estudiante puede vivir experiencias matemáticas difíciles de reproducir

solamente con el uso del lápiz y el papel, lo realiza la Universidad de los Andes con el trabajo "Computadores y calculadoras en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas"

La Universidad Distrital realizó la compilación de una serie de problemas publicados en una revista especializada en matemáticas que pueden ser resueltos con el programa mathematica. Esta compilación se presentó en el trabajo "Aprendamos matemáticas con Mathematica".

Formación Virtual

El Idep desarrolló el estudio "Educación en tecnología: Propuesta para la educación básica". El estudio revisa un conjunto de consideraciones que deben tenerse en cuenta para crear materiales educativos en Internet, principalmente en el World Wide Web.

4. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones más relevantes originadas dentro de cada una de las investigaciones. Para facilidad del lector, las conclusiones fueron divididas en las siguientes categorías: logros obtenidos con el computador, el profesor frente al computador, actitudes frente al computador y sobre informática educativa en general.

Logros obtenidos con el computador

- ✓ Se puede afirmar que el uso del computador y particularmente de LOGO contribuye significativamente a mejorar la creatividad de los educandos. Mientras tanto el computador parece no contribuir al mejoramiento del autoconcepto del niño, pudiendo incidir negativamente en éste si se introducen inadecuadamente.
- ✓ El uso de los programas de matemáticas mejora el manejo por parte de los estudiantes de las operaciones básicas y el de programas de español mejora el manejo de la lectura comprensiva y la escritura correcta de palabras.
- ✓ El uso del computador (utilizado dentro del proyecto de la UPF) muestra gran influencia sobre los desarrollos espaciales de la población. Por el contrario, la ausencia de avances en la socialización advierte sobre los graves riesgos que representa el uso indiscriminado y acrítico del computador en los ambientes educativos.
- ✓ El trabajo por proyectos dentro de cada una de las áreas de contenido y niveles, da sentido y cohesiona los esfuerzos de profesores y alumnos en pos de resultados valiosos para ellos. Permite que el estudiante comience a generar sus ideas y puntos de vista, tener la seguridad de que su trabajo es de calidad y finalmente la búsqueda de la verdad, es decir, respeta su trabajo y el de los demás.

- ✓ El computador permite un trabajo en colaboración entre grupos de estudiantes, donde la pantalla del computador se convierte en un escenario público y facilita el desarrollo de actividades de aprendizaje a nivel transdisciplinario.
- ✓ Con el uso de simuladores se benefician dos conceptos de áreas sociales: la temporalidad y la espacialidad.
- ✓ El tutorial computarizado, al proveer retroalimentación, parece mejorar la construcción de sistemas de hipótesis por parte de los estudiantes.
- ✓ Un ambiente computacional apoyado con inteligencia artificial, robótica, visión artificial y control, es intelectualmente más exigente y sí posibilita el desarrollo de habilidades mentales superiores.
- ✓ Las evidencias no muestran que se logre mayor aprendizaje con el hipertexto, sin embargo abre un campo de estudio que consiste en ver cómo el ambiente de aprendizaje generado con aquel y un seguimiento que reporta el sistema, genera una alternativa pedagógica que replantea el rol del maestro, de los alumnos y favorece nuevos caminos tanto en la construcción de conocimiento como en la apropiación de un saber.

El profesor frente al computador

- ✓ Cuando el maestro es involucrado como parte fundamental de la realización del proyecto, este no genera rechazo hacia la tecnología y ve en el computador a una herramienta de gran potencial para contribuir al proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Los elementos fundamentales para el desarrollo de la inteligencia con la introducción del computador son de índole exclusivamente pedagógica y por lo tanto de una relación maestro-alumno en un ámbito enriquecido. El profesor es la clave para lograr avances cognitivos y sociales, más que la ayuda utilizada.
- ✓ No basta con disponer de equipos y 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. Es por esto que se debe hacer gran énfasis en la preparación de profesores y dinamizadores.
- ✓ El computador pierde razón de ser en el proceso educativo, cuando el profesor quiere continuar desarrollando en el aula de informática una actitud similar a la del salón de clase, en vez de ser un facilitador del proceso.
- ✓ Se descarta el uso individual del computador en los ambientes educativos, se requiere la orientación del maestro. La tecnología no puede reemplazar al docente sino servir como complemento pedagógico a su labor, para así mejorar la enseñanza.

Actitudes frente al computador

- ✓ Los niños consideran que los computadores pueden ser utilizados por ricos y pobres, las más inteligentes así como los menos inteligentes, gente de la ciudad y del campo, hombre y mujeres, adultos y niños.
- ✓ Además del logro netamente académico, el software desarrollado produce un logro igualmente importante en las relaciones niño-niño y docente-niño.

Debido a la naturaleza de dicho software, empezó a predominar el trabajo colectivo y el sano sentido de competencia requerido en alguno de los programas.

- ✓ Con el uso del computador, la respuesta incorrecta dentro del salón de clase ya no es criticada públicamente ni ignorada, el computador le permite al estudiante rectificar el error y utilizarlo como fuente de aprendizaje.

Sobre informática educativa en general

- ✓ La tendencia general de las instituciones educativas cuando incorporan tecnología informática, es dar más importancia a los aparatos en sí, que a las soluciones pedagógicas que se puedan desprender de su utilización.
- ✓ La informática puede ser ocasión de que se repiense 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.
- ✓ 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 este tipo de proyectos.
- ✓ Si se pretende construir un tutor experto, ante todo se debe manejar el conocimiento del tema, su procesamiento y representación, para proyectarlos sobre el conocimiento educativo que va a tratar el autor.
- ✓ Entregar equipos a las instituciones, sin otro compromiso efectivo que poner a disposición las aulas y nombrar las personas responsables, puede ser un facilitador, pero también un obstáculo para el desarrollo de los centros de informática, dependiendo del nivel de compromiso institucional que se logre y de la proyección local o regional que se genere.
- ✓ Los ambientes de aprendizaje lúdicos, creativos y colaborativos, pueden potenciar un cambio radical en la manera de atender los requerimientos de educación para la sociedad del conocimiento.

5. RECOMENDACIONES

Al igual que las conclusiones, las recomendaciones presentadas a continuación corresponden a las más destacadas que se plantean dentro de los proyectos, y a las generadas a partir de la realización de este documento.

Recomendaciones planteadas desde los documentos

- ✓ Se puede decir que lo que realmente se quiere con programas de informática no son simplemente aulas sin soporte significativo al mejoramiento de los procesos de aprendizaje, sino programas que logren la sensibilización de docentes y directivas sobre el paradigma de la información y el diseño de ambientes de aprendizaje adecuados.
- ✓ Las experiencias exitosas desarrolladas por proyectos experimentales deben ser continuadas y ampliadas a otras instituciones del Distrito Capital. Para esto es muy importante que se creen medios de divulgación de esas experiencias y

evaluaciones de las mismas, con el objetivo de aprovechar el aprendizaje que se ha obtenido a partir de su realización.

- ✓ El maestro es indispensable en el éxito de este tipo de proyectos, por lo tanto es necesario que se aprenda de experiencias importantes que se han desarrollado en este sentido, como es el caso del PIE de la Secretaría de Educación, para que los modelos allí utilizados sean replicados en otras experiencias.
- ✓ Capacitar y formar maestros que estén preparados realmente para asumir el reto de introducir la informática educativa como una herramienta de apoyo en el proceso de formación de sus alumnos.
- ✓ Es importante dentro del diseño de software educativo, la creación de ambientes gráficos, que por intermedio de figuras y colores permitan aprovechar al máximo la interacción del alumno con los programas.
- ✓ Para las investigaciones experimentales se hace necesario la estandarización de instrumentos de medición y el diseño de instrumentos adaptados a las características de pensamiento de nuestro país.
- ✓ Se hace necesario estructurar un Plan Nacional para la aplicación de la Tecnología Informática, con el objetivo de unificar criterios sobre su aplicación para que así se reduzca el gran costo de oportunidad que significa no aplicarla o aún peor aplicarla en una forma incorrecta. Este Plan Nacional daría los lineamientos sobre la forma en que nuevos proyectos deban desarrollarse tanto en la Capital de la República como en otras regiones del país.
- ✓ Un programa de informática educativa, requiere además de dotación actualizada y suficiente, una planeación que involucre tanto el mediano como el largo plazo, y donde entren en consideración aspectos relacionados con una capacitación permanente de los miembros de la comunidad educativa, el compromiso de ésta con el programa, calidad del software educativo, un eje central que de orientación a quienes estén involucrados dentro del proyecto y un sistema de control y gestión del proceso planteado desde el inicio del mismo.
- ✓ Es importante que se comience a promover la creación y divulgación de software educativo por parte de los grupos de informática, de alta calidad y que responda a las necesidades propias de las comunidades involucradas en los proyectos.
- ✓ Deberían considerarse las experiencias que se han desarrollado al interior de los colegios privados, pues aunque cuentan con la tecnología informática apropiada, eso no garantiza su correcta y debida aplicación.

Recomendaciones plateadas a partir de los documentos

- ✓ Sería importante reunir las investigaciones experimentales que se han realizado no sólo en Santafé de Bogotá sino en general en Colombia, para identificar realmente cuáles han sido los efectos que se han tenido con el uso del computador. Es importante la realización de este estudio porque permitiría unificar conceptos ya que no existen pruebas contundentes del impacto positivo sobre algunos aspectos del desarrollo cognoscitivo. Aunque se cuenta con investigaciones que han trabajado sobre estos aspectos a nivel de Santafé

de Bogotá no existe una unificación sobre lo que sí se puede lograr y sobre lo que no se puede lograr, ya que existen investigaciones que llegan a resultados contradictorios debido al contenido pedagógico que involucran.

- ✓ Llevar a cabo evaluaciones sobre los proyectos que se realizan con el objetivo de retroalimentar los procesos de introducción de computadores a la educación. Esta evaluación no sólo debe contemplar un análisis sobre el proyecto tan pronto sea implantado, sino incluir evaluaciones en el mediano plazo que permiten determinar realmente lo que ha sucedido. Esto es importante porque no es lo mismo el desempeño de una institución cuando cuenta con el apoyo de un grupo asesor que cuando ya está trabajando por su propia cuenta. Este tipo de evaluaciones en el mediano plazo son importantes para medir el clima organizacional, las actitudes tanto de profesores como de alumnos frente al computador, y la utilización real que de los equipos.
 - ✓ Al realizar investigaciones experimentales, el diseño de la experiencia debe tratar de que las condiciones de los grupos que se están comparando sean en lo posible las mismas, para que así exista mayor confianza y seguridad en los resultados obtenidos.
- En la mayoría de los estudios se resalta el sentido pedagógico y formativo que implica el uso de la tecnología en el proceso educativo, en el desarrollo integral de niños y jóvenes y para el avance de la educación en el marco de los retos y desafíos contemporáneos.
 - Es importante rescatar la hipótesis de trabajo en Tecnología e Informática. Una mirada Pedagógica¹³, representada en la siguiente frase: “El objetivo que debe perseguir en forma prioritaria toda iniciativa de utilización de la TI en el aula de clases, es el de lograr el desarrollo de proyectos pedagógicos que integren la TI con sentido, es decir, que resuelvan problemas propuestos por los mismos usuarios, y que, desde un enfoque transdisciplinario, contribuyan a comprender de manera integral los procesos, conceptos y fenómenos que se trabajan en la escuela”
 - Este enfoque de utilización del computador dentro de las instituciones educativas es apoyado por el trabajo realizado en “Mejoramiento educativo apoyado con informática¹⁴, donde mediante la planeación estratégica en informática educativa se centra 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.

¹³ Tecnología e Informática. Una mirada pedagógica. Volumen 1. Fundación Restrepo Barco, Fundación Corona e Institución Zoraida Cadavid Sierra.

¹⁴ Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico. Universidad de los Andes 1994.

Estos dos proyectos dejan algo muy claro: el computador no es el fin sino el medio. Un medio que debe apuntar hacia el mejoramiento de la calidad de la educación mediante una concepción pedagógica que induzca a la innovación educativa y que vaya de la mano con el Proyecto Educativo Institucional, lo cual representa que la forma en que se introduzca el computador depende del contexto y necesidades propias de cada institución.

Durante estos diez años de investigación ha quedado también planteada de manera explícita la necesidad de realizar seguimiento y evaluación a los proyectos ejecutados. Los dos trabajos de investigación que son considerados como proyectos de evaluación, es decir, Estado de la práctica sobre informática educativa¹⁵ y Evaluación del SISNIED¹⁶, proporcionan información tan valiosa para el desarrollo de futuras experiencias, que abren los ojos a los investigadores, docentes e instituciones comprometidas con la informática educativa sobre la importancia de realizar esta actividad con cada uno de los proyectos que se ejecutan, plasmando esto en el papel con el objetivo de difundirlo y aprovechar las experiencias generadas.

La evaluación del SISNIED logra identificar lo que opinan directivas de las instituciones participantes, coordinadores, padres de familia y todos aquellos que estuvieron involucrados en el programa, como factores críticos de éxito en un programa como el SISNIED:

- ✓ Políticas claras sobre dotación, renovación de equipos, y manejo de dinero generados con los equipos.
- ✓ Desarrollo del recurso humano administrativo y técnico que se involucra dentro del proyecto, principalmente maestros y directivas.
- ✓ Compromiso con y de la comunidad educativa a cuyo servicio está la sala de informática.
- ✓ Calidad del software educativo para uso de la sala de informática, así como seguimiento y evaluación de lo que se hace.

Adicional a estos factores, es importante mencionar las siguientes variables identificadas en el trabajo de Mejoramiento educativo apoyado con informática, las cuales contribuyen igualmente a determinar el éxito o fracaso de un proyecto

- ✓ Compromiso y apoyo del rector y directivos del colegio.
- ✓ Selección y compromiso de los dinamizadores.
- ✓ Reeducación de los dinamizadores.
- ✓ Participación de la comunidad en el diagnóstico de necesidades educativas y en la reeducación de la comunidad educativa.
- ✓ Planes relevantes y racionales sobre informática educativa.
- ✓ Disponibilidad de recursos computacionales.

¹⁵ El Estado de la práctica sobre informática educativa fue desarrollado por el Instituto SER de Investigación en el año 1996.

¹⁶ La evaluación al SISNIED fue desarrollada por la Universidad de los Andes en el año 1996 como respuesta a una solicitud planteada por el Ministerio de Educación Nacional.

No puede dejar de destacarse el planteamiento que hacen las investigaciones "Estado de la práctica en Informática Educativa" y "Evaluación del SISNIED" y que además se encuentra expuesto en el ensayo "Tecnologías de la información y de la comunicación al servicio de la educación básica"¹⁷, relacionado con el desarrollo de un Plan Nacional en Informática Educativa, el cual oriente todos los esfuerzos que hace el país en este campo de la educación, para que así los colombianos del mañana estén preparados para la sociedad del conocimiento y puedan disfrutar de una educación de mejor calidad. Este planteamiento responde a lo observado en estos diez años de investigación, aspectos que se mencionan muy claramente en el Estado de la Práctica en Informática Educativa y que se resumen a continuación:

- ✓ En Colombia la educación ha sido extremadamente lenta en reconocer e incorporar los desafíos de la ciencia y la tecnología.
- ✓ El sistema educativo es débil, dedicado a atender lo puntual, lo inmediato, lo coyuntural, actúa de manera inercial, carente de prospectiva y ausente de propuestas a largo plazo a través de las cuales se puedan garantizar las transformaciones requeridas, no sólo para las generaciones actuales sino para las futuras.
- ✓ Experiencia de grupos interesados por la informática educativa, con diferentes grados de desarrollo, pero cuyos logros y resultados son poco conocidos debido a su escasa difusión.
- ✓ Ausencia de mecanismos de intercambio de experiencias entre los diferentes programas, exceptuando los eventuales seminarios, las escasas revistas en el campo, los escenarios existentes para el intercambio de ideas y experiencias, los cuales son muy cerrados.
- ✓ La investigación no es un elemento central en los desarrollos que se han dado en el campo de la informática, en parte porque no es una prioridad para el Estado ni para las universidades, lo que nos ubica en una situación de dependencia frente a la incorporación de las tecnologías en la educación.
- ✓ Los investigadores se sienten desamparados por parte del Estado y carecen de casi todo incentivo económico para desarrollar sus labores científicas.
- ✓ En Colombia no existe una comunidad científica y académica a través de las cuales se observe el desarrollo y compromiso riguroso con nuevos paradigmas.
- ✓ Las diferentes experiencias de introducción de tecnología informática en la educación son muy variadas en cuanto a la coherencia, tipo de equipos, software, cobertura, conceptualización. Las motivaciones de la incorporación de la informática en los colegios varían desde los que tienen una visión madurada para la incorporación de la tecnología en cuanto a los beneficios educativos que representa para los estudiantes y los maestros, hasta los que a través de aulas de informática buscan proporcionar una aparente imagen de

¹⁷ Ensayo "Tecnologías de la información y de la Comunicación al Servicio de la Educación Básica" de Germán Escorcía y Piedad Caballero" en el libro La Reforma Educativa en Colombia: Desafíos y Perspectivas. Tercer Mundo Editores. Santafé de Bogotá, 1997.

desarrollo educativo y para justificar el aumento de los ingresos económicos institucionales.

- ✓ Por la tradición investigativa, la coherencia dentro de las propuestas formuladas y por las publicaciones, se destacan en el campo las Universidades Nacional, Pedagógica Nacional, Adnes, Eafit, Antioquia, UIS, Valle, en las que existen semilleros de grupos de investigación y quienes trabajan en la educación básica. En otras universidades existen manifestaciones de interés por el tema, pero no se conocen proyectos de apoyo a los nuevos procesos formativos en beneficio de los estudiantes de la educación básica.
- ✓ La población estudiantil colombiana expuesta al aprendizaje por medio de las nuevas tecnologías es extremadamente baja. Las expectativas e interés por la informática por parte de los colegios, de los docentes y de los estudiantes crecen de manera exponencial en todo el país.
- ✓ Entre los docentes se ha despertado un gran interés por el área, deseo que es capitalizado por algunas universidades e instituciones educativas a través de programas de dudosa calidad pedagógica. No obstante lo anterior, en los últimos años, el número de docentes estudiosos de la informática ha crecido substancialmente.
- ✓ Existe resistencia, en ocasiones directa y en otras camuflada, por parte de algunas directivas de establecimientos educativos frente a la incorporación de informática en la educación.
- ✓ El Gobierno no cuenta con una estrategia nacional, clara, coherente y financiada para el desarrollo de la informática educativa.
- ✓ La falta de software adaptado al contexto cultural y educativo es una seria carencia y dificultad para la sostenibilidad de las propuestas. A pesar de los progresos logrados en la informática, persiste un problema relacionado con el manejo del inglés, lo que limita la adopción y adquisición de software de calidad y el que se justifique la inversión.

Los gobiernos han hecho esfuerzos, pero son esfuerzos parciales a través de los cuales no se logra una continuidad en los programas para que éstos se consoliden y tengan un efecto e impacto más integral y global. Lo que conduce a una pérdida de recursos, esfuerzos técnicos, financieros, sin impacto en el mejoramiento de la educación. Será esto consecuencia de no existir una capacidad para generar conciencia desde las organizaciones que hasta el momento han asumido con seriedad el tema? ó que ¿los gobiernos no reconocen los avances y resultados de las investigaciones, ni los tienen en cuenta para diseñar sus políticas, definir las prioridades frente a los proyectos y la asignación de recursos, especialmente los dirigidos a la formación del recurso humano?. ¿Será que aún se desconoce la importancia de la educación en la construcción de capital social?. Finalmente ¿Qué hay que hacer para que los proyectos tengan continuidad a través de las diferentes administraciones?

Dentro de este saber en informática educativa es importante mencionar que muchas de los proyectos realizados al interior de las instituciones no son

documentados, lo cual no permite aprender de la experiencia. Un ejemplo claro son los colegios privados que desde hace varios años han introducido tecnología informática en sus instituciones, pero sobre las cuales desafortunadamente no se conocen resultados obtenidos. Adicionalmente existe un caso muy importante como es el Programa PIE de la Secretaría de Educación del Distrito¹⁸, el cual siendo el programa que a nivel oficial ha logrado tener una continuidad de más de nueve años y a partir del cual varias instituciones han involucrado la tecnología informática a su labor educativa y siendo algunas de estas instituciones y sus profesores (denominados dinamizadores), ganadores de premios nacionales e internacionales, sin embargo no existen documentos que registren la experiencia de este programa, o por lo menos fue posible obtenerlos durante el periodo de búsqueda y rastreo de la información obtenida para el presente estado del arte.

Para finalizar, se debe hacer mención a la siguiente frase de un maestro entrevistado durante el proyecto "Mejoramiento educativo apoyado con tecnología informática", la cual resume gran parte de las enseñanzas de qué hacer con informática educativa: "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 imposibles".

6. RETOS PARA LA EDUCACION¹⁹

A la educación le compete comprender, entender y dar respuesta a los desafíos que se le plantean actualmente, representados básicamente en:

1. El cambio permanente y la velocidad de los cambios que implica para las personas tener la capacidad para adaptarse y coexistir con escenarios variables, en todos los órdenes. Siendo necesario nuevos filtros e instrumentos para que las personas y colectividades superen las insuficiencias adquiridas en el marco de una vida escolar descontextualizada.
2. La globalización, convertida en el signo de los tiempos, que refleja las políticas de apertura económica, privatización y de alianzas estratégicas. Percibida como positiva o no dependiendo de la realidad de los diversos países y que

¹⁸ su misión es la de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación de las instituciones educativas del D.C. mediante el adecuado uso de la información, los avances tecnológicos (especialmente la tecnología informática y la telemática), a la luz de una visión pedagógica acorde con las actuales condiciones sociales

¹⁹ Reflexiones a partir del ensayo sobre "Tecnología de la información y la comunicación al servicio de la educación básica" de German Escorcía y Piedad Caballero, en el libro La Reforma Educativa en Colombia: desafíos y perspectivas. Tercer Mundo Editores. Santafé de Bogotá, 1997.

añade a las sociedades altas cuotas de incertidumbre y turbulencia, pero que es y lleva a hablar de circulación global de la información, del conocimiento, de "nuevas reglas de juego internacionales" y al aprovechamiento de la ciencia y la tecnología .

El fenómeno de globalización expone en las naciones, a sus empresas, a las organizaciones tanto productivas como de servicio y a las instituciones gubernamentales a la confrontación; competitividad y productividad a fin de lograr ajustarse a las nuevas circunstancias. Expone, igualmente, en este orden de ideas a las personas según sus habilidades, conocimientos y destrezas.

Significa el uso de herramientas e instrumentos apropiados que tienen que ver con contenidos, métodos y medios como la informática, las telecomunicaciones, circulación de conocimientos y saberes, estrategias pedagógicas contemporáneas, investigación e innovaciones, que conduzcan al desarrollo y formación de un pensamiento creativo, crítico y sistemático, a la capacidad para resolver problemas y motivación hacia la experimentación y el trabajo en equipo.

Habilidades que suponen una alta capacidad para navegar en los océanos del conocimiento y de la información, explorar, descubrir, hacer uso del conocimiento acumulado en la construcción de nuevos conocimientos, reinterpretar la realidad con alto juicio crítico y creativo, coexistir con el cambio dinámico y permanente. Aprender por exploración, capitalizando los errores, colaborando y comunicando ideas, proyectos y metáforas.

Habilidades individuales y colectivas que permitan lograr una mayor equidad en relación con el aprovechamiento de las oportunidades, la disminución de la pobreza, un mayor bienestar, prosperidad y productividad. Desafío relacionado con una educación de calidad, el aprovechamiento de los avances de la ciencia y la tecnología, el reconocimiento de la diversidad y la pluralidad. Significa el diseño de políticas educativas pertinentes, flexibles y abiertas, despojadas del intento uniformador, que reconozcan y promuevan un modelo democrático y descentralizado.

Así que la situación es, o se impulsa y fomenta el desarrollo de proyectos de incorporación de estas nuevas tecnologías en la educación para cualificar y mejorar sustancialmente la educación, continuaremos como ha sido tradicional con una educación a espaldas de la realidad, que frustra y desmotiva a generaciones completas. Recordemos que el fin de la educación es preparar para la vida, desarrollando procesos de pensamiento crítico e innovador habilidades y competencias requeridas para un buen desempeño en la sociedad.