

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICE-RECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POST-GRADO
POST-GRADO EN SISTEMAS DE LA CALIDAD

PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
Presentado para optar al título de:

ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE LA CALIDAD

Título:
DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN METROLÓGICA
PARA EL LABORATORIO DE MATERIALES I DE LA
UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Realizado por: Borges De Rezende, Antonio Manuel

Profesor asesor: Figueredo, Norma



INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I. Planteamiento del problema	1
II. Justificación e importancia	3
III. Descripción de la Organización	4
IV. Codificación	9
V. Marco Teórico	10
VI. Ubicación	13
VII. Objetivos	15
VIII. Marco Metodológico	15
IX. Baldwin-Tate-Emery.	16
1. Preparación para el ensayo de compresión	17
2. Preparación para el ensayo de tracción	18
3. Preparación para el ensayo de flexión	19
4. Operación para la compresión	20
5. Operación para la tracción	22
6. Operación para la flexión	24
7. Mantenimiento	25
8. Frecuencia de Mantenimiento	30
9. Formatos	42
10. Flujograma	46
Fotos	47
X. Ibertest-CMP-150. Descripción	51
1. Preparación del equipo	51
2. Operación del equipo	52
3. Mantenimiento	54
4. Frecuencia de Mantenimiento	57
5. Anexos	58
A. Cálculos requeridos	58
B. Escala de trabajo	59
Fotos	60
XI. Métodos de Calibración	65
XII. Plan de Gestión de Calibración	66
1. Preparación del patrón y de la máquina	66
2. Durante la verificación	67
3. Formato: Programa de calibración de equipos	68
4. Formato: Programa de calibración de patrones	69
5. Formato: Resultado de calibraciones	70
XIII. Conclusiones y Recomendaciones	71
XIV. Referencias	72
Anexos: Documentos de ICC	

I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actual situación del país y el deseo de mejorar continuamente se han unido para que los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la [Universidad Católica Andrés Bello](#) tomaran la decisión de entrar en el mundo exclusivo de la Calidad en los Servicios que presta.

Se han tomado decisiones importantes como crear un Comité de Calidad, trabajar sobre la creación de procedimientos, la consulta a asesores externos, charlas de concientización al personal en general, así como otras actividades que están íntimamente ligadas con el tema de Calidad.

La tendencia que existe en vincular las actividades académicas con las empresariales se hace cada vez mayor, debido a las exigencias tecnológicas a las que están sometidos ambos sectores. Esto obliga, de cierta manera, a las universidades a conocer más de cerca el problema empresarial y a proponer soluciones que permitan el avance de estas grandes empresas.

Los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) tienen más de 20 años prestando servicios a diversas empresas del ramo de la construcción, metalmecánica, eléctrica, etc., entre las cuales podemos nombrar: VENMARCA, Inversiones Prosan, Concreto Friñano, entre otras.

Además de estas actividades, complementan la formación de los alumnos con sesiones prácticas en las que se aplican los conocimientos impartidos en las clases al planteamiento y solución de problemas de aparición frecuente.

El Laboratorio de Materiales I está dirigido a las prácticas en las áreas de Materiales de Construcción y Suelos. Desde hace varios años el uso didáctico de este Laboratorio se ha complementado con servicios de ensayos y pruebas a empresas, no solo del área metropolitana de Caracas, sino también del interior del país, representando ingresos adicionales a la Facultad de Ingeniería.

En la actualidad existen aproximadamente 17 Laboratorios en el país que ofrecen servicios similares o parcialmente similares y algunos de ellos tienen manuales de procedimientos, lo cual les da un paso adelante en materia de acreditación.

Mejorar los procesos de trabajo para satisfacer los, cada vez más exigentes, requerimientos de los clientes, se convierte en una necesidad para la supervivencia y la competitividad.

La implantación de un Sistema de la Calidad es una respuesta probada en Venezuela y en otros países en diversas empresas de otros ramos para mantenerse competitivos, siempre en busca de garantizar la satisfacción del cliente y mejorar los niveles de producción y venta del producto o servicio que se esté ofreciendo.

Los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la UCAB no escapan de esta realidad por lo que se hace estrictamente necesario la implantación de un Sistema de la Calidad que permita mejorar el servicio que reciben los clientes tanto a escala comercial como a escala académica y de esta forma abrir el camino que conduce a la acreditación de los ensayos y pruebas que en él se realizan.

En el último año el número de ensayos realizados en el Laboratorio de Materiales I está alrededor de 170 para un total de 38 clientes lo que da un promedio aproximado de ensayos por cliente de 4,5.

A escala nacional el número de clientes potenciales es cerca de 25 que, adicionados a los 38 antes mencionados, se tiene un total de 63, por lo tanto, los Laboratorios de Materiales I de la UCAB atendería al 60,32% de la población que requiere de los Servicios que allí se prestan.

En diversas oportunidades se ha planteado el interés, por parte del Coordinador de los Laboratorios y del jefe de Materiales I, que se tiene por la implantación de un Sistema de la Calidad y de esa forma poder acreditar los ensayos, debido, en parte, a que algunos clientes han comenzado a exigir la acreditación de los ensayos del Laboratorio que ellos solicitan.

Esto puede traer como consecuencia, si no se comienzan a tomar las medidas necesarias, que algunos clientes comiencen a solicitar los servicios de ensayos a Laboratorios acreditados.

Obtener la acreditación de ensayos mediante la implantación de un Sistema de la Calidad sería un factor importante para mantener y aumentar la cartera de clientes, mejorar el nivel académico y, por tanto, aumentar los ingresos por este concepto.

Es importante destacar que el competidor más cercano a los Laboratorios de la UCAB maneja alrededor del 30% de los clientes del mercado. Esta gran diferencia a favor de la UCAB, la cual maneja el 60,32% de los clientes del mercado, se debe a varias razones de las cuales se pueden destacar:

- a) Los costos por ensayo de cilindros de concreto son más económicos por parte de la UCAB .
- b) El respaldo que representa el buen prestigio de la Universidad Católica Andrés Bello.
- c) La atención personalizada que se tiene con los clientes sin mirar como o donde tenga que realizarse. Esta característica muy particular del personal que labora en los Laboratorios de la UCAB no la consiguen los clientes en otras empresas.

Este trabajo pretende ser una guía para dar otro paso importante en el camino que se ha decidido recorrer y es en el área de Metrología, donde lamentablemente aún estamos comenzando y donde los conocimientos en cuanto a la materia son bastante escasos.

De allí la importancia en la visión que se ha dado al presente, en la búsqueda constante de la excelencia y de esta forma satisfacer a plenitud a nuestros clientes.

II.- JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Una de las claves del éxito de una empresa reside en saber incrementar la productividad y para ello es preciso tener en cuenta el rendimiento total de la actividad productiva de los factores, y no solo la productividad del trabajo.

Las diferentes actividades para lograr un objetivo común (ya sea prestar un servicio o elaborar un producto) deben estar bien correlacionadas y seguir una secuencia lógica y además deben de estar de acuerdo con el planteamiento de la visión de la empresa.

Actualmente el Laboratorio de Materiales I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello no cuenta con procedimientos escritos debidamente revisados y actualizados.

No todas las actividades son documentadas y aquellas que lo son, no cuentan con formatos adecuados que pasen por una estricta evaluación que permita medir si son ó no documentos que sirvan para registrar correctamente los resultados obtenidos en las pruebas que allí se realizan.

El diseño de un sistema de gestión metrológica, permitirá mejorar todos estos aspectos y por ende, los niveles de productividad.

Permitirá además reclutar nuevos clientes los cuales, con los ya existentes, podrán evaluar el sistema implantado o en proceso de implantación, logrando así una mejora continua del proceso. Cuanto será la mejora y cuales son los indicadores adecuados para medir dicha mejora, son precisamente algunos de los objetivos en el desarrollo de este trabajo.

Superar los porcentajes de ingreso por concepto de servicios externos prestados por los laboratorios de Ingeniería, es de vital importancia ya que este incremento permitirá exigir mejores equipos con tecnología más avanzada, más y mejor adiestramiento del personal, lograr que el laboratorio calibre sus propios instrumentos y equipos ya que los costos de las empresas que efectúan actualmente las calibraciones, se van incrementando en el tiempo.

Es importante añadir, que esta última actividad de calibración de equipos e instrumentos, abre la posibilidad de ofrecer este servicio a los clientes, además de que académicamente, el área de metrología tendría un recurso práctico que complementaría la formación de los estudiantes.

Además, el diseño de un sistema de gestión metrológica, asegurará que el proceso no dependa exclusivamente de las personas que ejecutan las tareas, sino del cumplimiento de los procedimientos estandarizados y adecuadamente documentados, es decir, el personal cambia, pero el proceso se debe mantener sin alteración en el tiempo, salvo mejoras que se

vayan generando por razones de exigencias de mercado, clientes u otros cambios en el entorno.

El éxito en la implantación del Sistema de la Calidad en el Laboratorio de Materiales I reflejado en la mejora de la productividad del mismo, permitirá que dicha aplicación sea extendida a los demás laboratorios incluso al Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería (CIDI) y sentaría las bases para los laboratorios de la nueva escuela de Ingeniería en Telecomunicaciones inaugurada en Octubre del 2001.

III.- DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

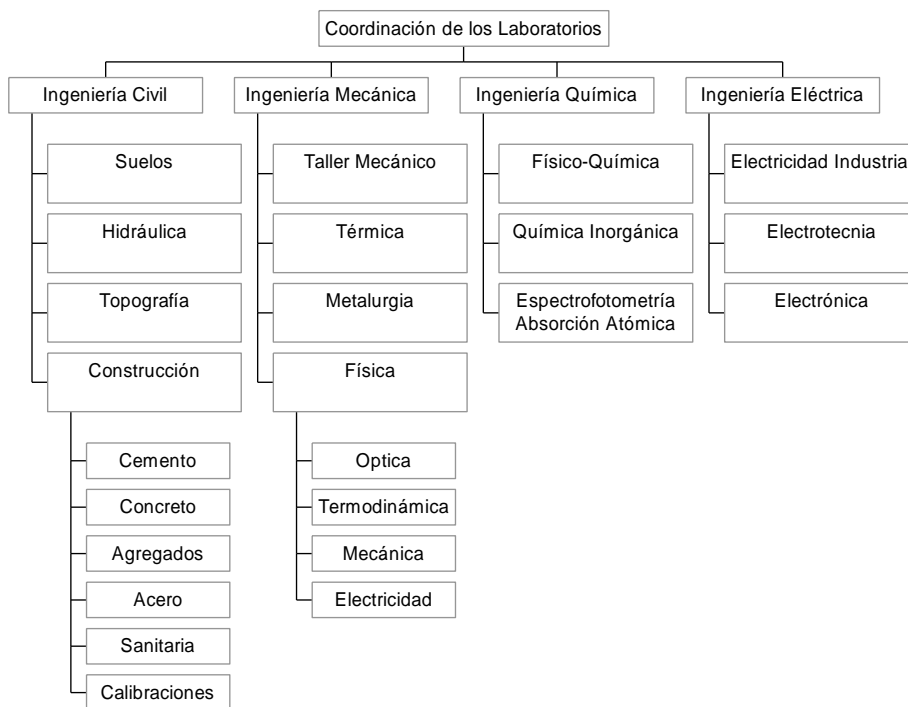
Los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Andrés Bello, además de cumplir funciones docentes, realizan investigaciones tecnológicas y trabajos de asesoría y consultoría para el sector industrial público o privado.

Desde hace varios años, el sector empresarial venezolano ha utilizado los servicios de estos laboratorios y han reconocido la capacidad técnica y la responsabilidad en la entrega de los trabajos realizados.

Estos Laboratorios han sido dotados con equipos que permiten realizar estudios, ensayos, mediciones, verificaciones, análisis y otras actividades que se requieran conocer las características de la calidad de producción en las áreas abiertas a la industria.

Para lograr y mantener todo esto se cuenta con profesionales y técnicos altamente calificados en sus respectivas especialidades y respaldados por una formación ética que los capacita para enfrentar cualquier tipo de eventualidad que se presente en el desempeño de sus labores.

A continuación se presenta la organización general de los Laboratorios:



Visión

Ser modelo para la enseñanza académica y ser referencia en la prestación de servicios como organización de excelencia.

Misión

Prestar servicio de apoyo en la formación de los estudiantes de Ingeniería, contribuir en los trabajos de investigación y realizar ensayos con la confiabilidad adecuada a solicitudes tanto internas como externas a la Universidad.

Objetivos

Objetivo General. Prestar un servicio de calidad que garantice la satisfacción de nuestros clientes, tanto académicos como del sector industrial, identificando de forma permanente sus necesidades, y cumpliendo con las normativas establecidas por los organismos autorizados.

Objetivos Específicos:

- Establecer programas adecuados de formación continua del personal.
- Mantenimiento y actualización continua de las instalaciones y equipos.
- Mantener una estructura organizativa flexible que se adapte a la dinámica del mercado.
- Generar programas de estrecha comunicación con los clientes tanto académicos como industriales.
- Establecer programas de verificación ensayos y procedimientos ínter - laboratorios.
- Fijar mecanismos que permitan la adecuada coordinación con la programación académica de cada una de las escuelas de la Facultad.
- Definir planes de comunicación y evaluación de proveedores.

Análisis del Presente.

En este sentido es conveniente evaluar el presente basándose en un análisis comparativo de fortalezas y debilidades.

Fortalezas.

- Personal de gran mística para el trabajo.
- Diversidad de Equipos
- Prestigio como institución académica.
- Tiempos de entrega adecuados.
- Apropiado clima laboral.
- Remuneraciones salariales adaptadas a la realidad.

Debilidades

- Obsolescencia de algunos equipos.
- Planes de entrenamiento deficientes
- Falta de planificación coordinada con el sector académico.
- Deficiente planificación y control de los procesos
- Ausencia de planes de inversión en equipos, infraestructura, recursos humanos.

- Infraestructura muy rígida, debido a su inflexibilidad en el crecimiento físico.

Planes a Largo Plazo

El proyecto actual de acreditación del laboratorio de materiales I (sección construcción) pretende servir como prueba piloto en lo que se refiere a la certificación de cada uno de los laboratorios de la Facultad. Para el año 2010 se pretende contar con toda una infraestructura de laboratorios que sirvan de referencia nacional en lo que a calidad se refiere.

POLÍTICA DE CALIDAD

Establecer y mantener un *Sistema de Calidad* forma parte de nuestro compromiso, garantizando de esta forma el cumplimiento de nuestra política. Para ello se ha de contar con los equipos adecuados que permitan realizar estudios, ensayos, mediciones, verificaciones, análisis y otras actividades que se requieran para conocer las características de la calidad de los productos de nuestros clientes y el desarrollo de trabajos prácticos y de investigación que incorporen al estudiante al cuerpo laboral, con un Recurso Humano altamente calificado en sus respectivas especialidades y respaldados por una formación ética.

Prestar un *Servicio de Calidad* que garantice la satisfacción de nuestros clientes, tanto a nivel académico como al sector industrial, cumpliendo con las normativas establecidas por los organismos autorizados, identificando en forma permanente sus necesidades.

El *Mejoramiento Continuo* de nuestro personal y del Sistema, garantiza la Calidad de nuestro servicio y el constante crecimiento y expansión en el mercado nacional.

Establecer y mantener un sistema de calidad forma parte de nuestro compromiso, contando con el apoyo de equipos y personal calificado.

Prestar un servicio que satisfaga a nuestros clientes en el plano académico e industrial de acuerdo a sus necesidades, cumpliendo con las normas establecidas.

El mejoramiento continuo del sistema garantiza la calidad del servicio.

Actualmente los equipos de Materiales I tienen un programa de calibraciones muy sencillo llevado a cabo por una empresa externa de nombre INGENIERÍA DE CONTROL DE CALIDAD ICC, C.A.

Esta empresa cuenta con la autorización del Servicio Nacional de Metrología bajo el número 056-90 en el área de fuerza.

Cuentan con patrones (celdas de carga) debidamente trazados por organismos internacionales, como es el caso del Centro Español de Metrología (C.E.M.), con la finalidad de ofrecer óptimas calibraciones a equipos como los siguientes:

- a) Prensas manuales
- b) Prensas eléctricas
- c) Máquinas universales de ensayos
- d) Máquinas de ensayos controladas automáticamente
- e) Anillos dinamométricos
- f) Máquinas pendulares
- g) Dinamómetros
- h) Penetrómetros
- i) Otros en el área de fuerza.

ICC cuenta con personal calificado para prestar el servicio de calibración y / o mantenimiento de los equipos antes mencionados.

Utilizan técnicas apropiadas basadas en Normas nacionales e internacionales, las cuales se mencionarán más adelante.

Crear un plan de auditoría para garantizar que todos los aspectos mencionados anteriormente se llevan a cabo y que de esta forma se puedan aceptar, por parte de los

clientes y de los organismos competentes, los resultados de los ensayos que se realizan en los Laboratorios de la UCAB, sería una tarea más sencilla que el implantar un sistema propio de metrología, dejando a la empresa ICC como un ente de trazabilidad además de los patrones secundarios y de los resultados de otros laboratorios en pruebas similares (repetibilidad).

A continuación se presentarán algunos aspectos importantes que se deben considerar, a mi modo de ver, para crear un sistema para el plan de gestión de metrología.

Estos aspectos son los siguientes:

- a) Sistema de codificación
- b) Definiciones de términos técnicos relativos con la calidad y la metrología
- c) Descripción de los equipos a incorporar en el plan.
- d) Método de ensayo de cada equipo
- e) Plan de Mantenimiento
- f) Método de calibración
- g) Formatos para registrar toda la información de resultados tanto de mantenimiento como de las calibraciones.
- h) Personal y materiales necesarios para la calibración.
- i) Acciones preventivas y correctivas.

IV.- CODIFICACIÓN

Para establecer un adecuado control de los equipos, herramientas y todos los activos que forman parte del sistema de los Laboratorios, se propone un esquema codificación que debe contener los siguientes aspectos:

- a) Especificación del área, si la unidad a codificar (equipo, herramienta, instrumento, etc.) pertenece al área de Materiales de Construcción se usa **MC**.
- b) Zona específica física del equipo. Estas zonas fueron numeradas según plano anexo.
- c) Estado actual del equipo. Esto se refiere a las revisiones y el año de la última revisión.

Bajo este sencillo esquema se puede asignar el código bajo el siguiente orden:

XX	XX-XX	XX	X
ÁREA	ZONA- UBICACIÓN	AÑO	REVISIÓN

Ejemplo:

La prensa **Baldwin** está ubicada en Materiales de construcción y es la máquina N° 1 de la zona y su primera revisión en el año 1999. Su código es:

MC – 0401 – 99 - 1

La prensa **Ibertest** es igual solo que es la máquina N° 2 de la misma zona. Su código es:

MC – 0402 – 99 - 1

V.- MARCO TEÓRICO

Es importante para la mejor comprensión de este trabajo, definir algunos conceptos los cuales son extraídos de la Norma COVENIN 10012-1-93, y que explican de alguna forma las expresiones y procedimientos utilizados en el presente documento.

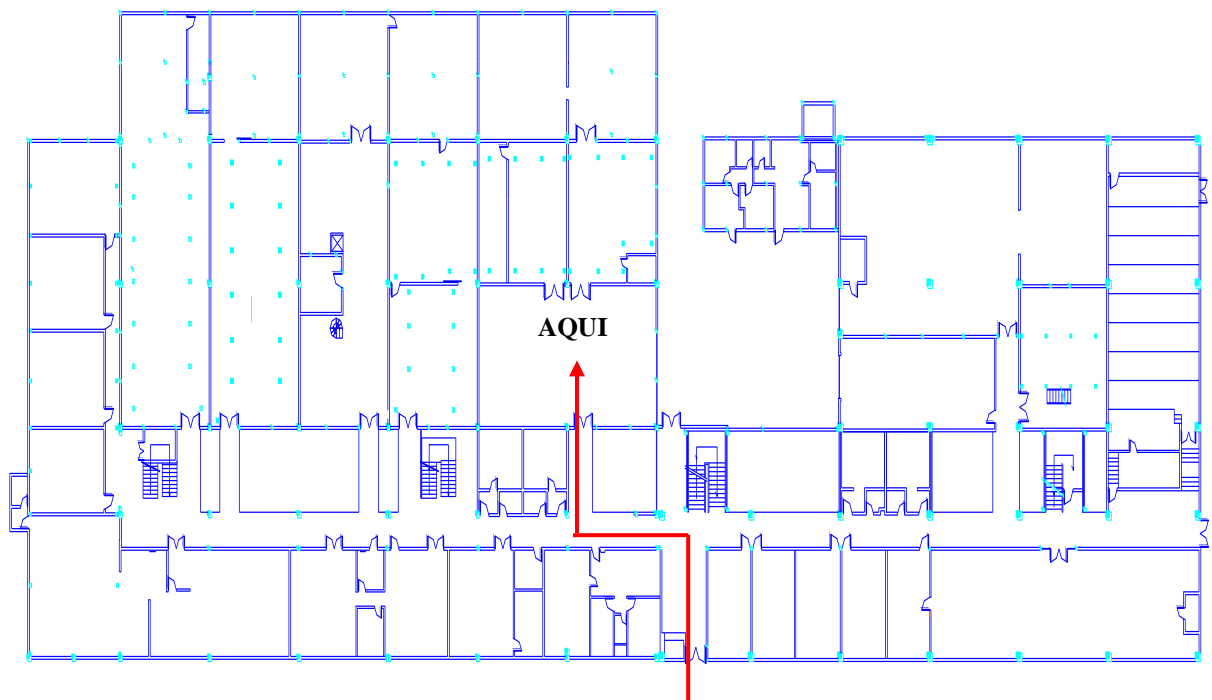
- 1) **CONFIRMACIÓN METROLÓGICA:** Conjunto de preparativos que se requieren para garantizar que una característica del equipo de medición se encuentre en condiciones de cumplimiento de los requisitos pertinentes al uso al cual está destinado.
- 2) **EQUIPO DE MEDICIÓN:** Cubre todos los instrumentos de medición, los patrones de medición, los materiales de referencia, los aparatos auxiliares y las instrucciones que sean necesarias para efectuar una medición. También incluye al equipo de medición utilizado para el desarrollo del ensayo y la inspección, así como el equipo utilizado en la calibración.
- 3) **MEDICIÓN:** El conjunto de actividades u operaciones que se realizan para determinar el valor de una cantidad.
- 4) **MAGNITUD DE MEDIDA:** Una cantidad sometida a medición.
- 5) **MAGNITUD INFLUYENTE:** Una característica que no es parte del objetivo final de la medición, pero que incide en el valor de la magnitud medida o en lo que indica el propio instrumento de medición.
- 6) **EXACTITUD DE LA MEDICIÓN:** Concordancia entre el resultado de una medición y el valor verdadero (convencional) de la magnitud medida.
- 7) **INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:** El resultado del estudio llevado a cabo para definir el rango dentro del cual se estima que estará el valor verdadero de una magnitud medida, generalmente basado sobre una probabilidad dada.

- 8) **ERROR (absoluto) DE LA MEDICIÓN:** El resultado de una medición menos el valor verdadero de la magnitud medida.
- 9) **CORRECCIÓN:** El valor que, sumado algebraicamente al resultado no corregido de una medición, compensa un error sistemático asumido.
- 10) **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN:** Un dispositivo destinado a efectuar una medición, solo o en conjunto con un equipo que lo complementa.
- 11) **AJUSTE:** La actividad u operación destinada a colocar un instrumento de medición en un estado de funcionamiento libre de desvíos, de forma de adecuarlo para su uso.
- 12) **INTERVALO ESPECIFICADO DE MEDICIÓN:** Es el conjunto de valores correspondientes a una magnitud medida, para los cuales se espera que el error de un instrumento de medición esté dentro de los límites especificados.
- 13) **CONDICIONES DE REFERENCIA:** Condiciones de utilización para un instrumento de medición asignado para pruebas de desempeño o para asegurar la comparación válida entre los resultados de las mediciones.
- 14) **RESOLUCIÓN (de un dispositivo indicador):** Una expresión cuantitativa de la capacidad de un dispositivo indicador, para permitir la distinción adecuada entre los valores inmediatamente adyacentes de la cantidad indicada.
- 15) **ESTABILIDAD:** La capacidad de un instrumento de medición para mantener en forma constante sus características metrológicas.
- 16) **DESVIACIÓN:** La variación lenta durante el transcurso del tiempo, de una característica metrológica de un instrumento de medición.
- 17) **LÍMITES DEL ERROR PERMISIBLE (de un instrumento de medición):** Los valores extremos de un error permitido por las especificaciones, los reglamentos, etc., para un determinado instrumento de medición.
- 18) **PATRÓN (medición):** Una medida de material, un instrumento de medición, un material o sistema de referencia destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una cantidad, con el propósito de transmitirlos a otros instrumentos de medición mediante la comparación.
- 19) **MATERIAL DE REFERENCIA:** Un material o una sustancia que posee una o más propiedades suficientemente bien establecidas para usarlas en la calibración de un aparato, en la evaluación de un método de medición, o para asignar valores a materiales.

- 20) **PATRÓN INTERNACIONAL (medición):** Un patrón reconocido mediante un acuerdo internacional, con el propósito de usarlo internacionalmente como base para fijar el valor de todos los otros patrones de la magnitud pertinente.
- 21) **PATRÓN NACIONAL (medición):** Un patrón reconocido mediante una decisión nacional oficial, con el propósito de usarlo en un país como base para fijar el valor de todos los otros patrones de la magnitud pertinente.
- 22) **TRAZABILIDAD:** El atributo que tiene un resultado de una medición, por el cual dicho resultado se puede relacionar con patrones de medida adecuados, generalmente patrones nacionales o internacionales a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones.
- 23) **CALIBRACIÓN:** El conjunto de actividades u operaciones que establecen, bajo condiciones específicas, la relación entre valores indicados mediante un instrumento de medición o mediante un sistema de medición, o valores representados por una medida de material o un material de referencia, y los valores correspondientes de una magnitud dados por un patrón de referencia.
- 24) **AUDITORÍA (de calidad):** Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y los resultados así relacionados cumplen con los acuerdos planificados y si estos arreglos se aplican en forma efectiva y son adecuados para alcanzar los objetivos trazados.
- 25) **REVISIÓN (sistema de calidad):** Una evaluación formal efectuada por la administración superior, acerca del desempeño y la adecuación del sistema de calidad en relación con la política de calidad y los nuevos objetivos resultantes de las circunstancias cambiantes.

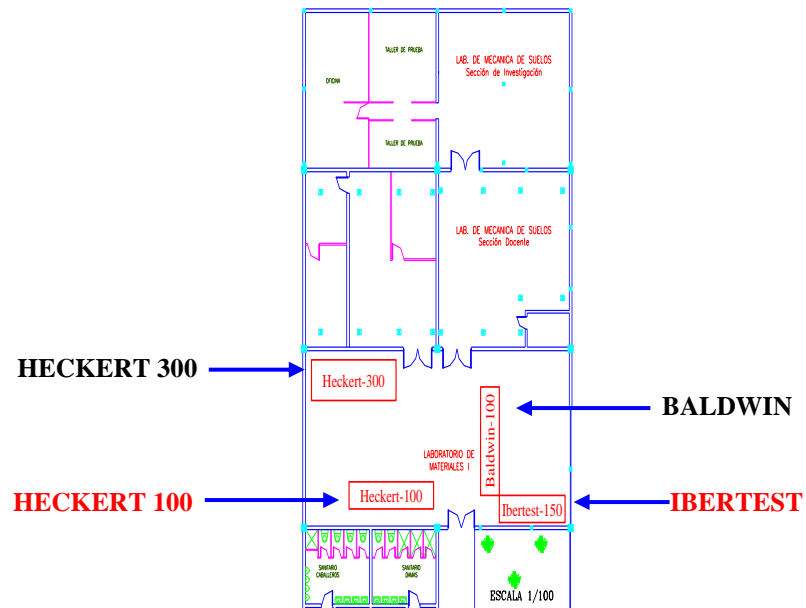
VI. UBICACIÓN

Dentro del Edificio de los Laboratorios de la Universidad Católica Andrés Bello, el **Laboratorio de Suelos y Materiales de Construcción** se encuentra en la planta baja y en la posición que se indica a continuación:



**ENTRADA PRINCIPAL AL
EDIFICIO DE LOS
LABORATORIOS DE LA
UCAB**

DISTRIBUCIÓN DE LAS MÁQUINAS



De los equipos aquí señalados, se seleccionaron, para efectos de este trabajo, las prensas **BALDWIN – TATE – EMERY** de 100 toneladas y la **IBEREST – CMP – 150** de 150 toneladas.

VII.- OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Sistema de Gestión de Metrología en el Laboratorio de Materiales I de la Universidad Católica Andrés Bello

3.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Diagnosticar la situación actual en cuanto a los Sistemas de metrología, formatos y preparación del personal en éste aspecto.
- b) Generar el plan de mantenimiento de los equipos que se van a estudiar para la generación del sistema de metrología
- c) Generar procesos y formatos para que se cumpla el flujo en cuanto a procesos de metrología se refiere.
- d) Redactar las recomendaciones necesarias para que el sistema propuesto pueda ser llevado a cabo en el menor tiempo posible

VIII.- MARCO METODOLÓGICO.

El tipo de investigación a través del cual desarrollará este trabajo es de campo ya que los datos se recogerán de la realidad.

El diseño de este trabajo se hará a través de la búsqueda de información en los manuales existentes , tanto de operación como de los equipos.

El instrumento que se utilizará será la entrevista al personal que opera continuamente los equipos del Laboratorio. Esto incluye al Coordinador y al Jefe del Laboratorio.

La muestra será el Laboratorio de Materiales I de la Facultad de Ingeniería de la UCAB y dentro del mismo los equipos IBERTEST CMP 150 y el equipo BALDWIN- TATE-EMERY, ya que el diseño del sistema de metrología , se hará extensiva a los demás equipos de dicho laboratorio y los equipos de los demás laboratorios de la UCAB.

Este sistema deberá ser traducidos de manera tal que, al ser manejado dentro de los indicadores, pueda dar información importante en cuanto al estado actual del laboratorio en cuanto a metrología se refiere.

Una vez finalizado el diseño del Sistema, se harán las recomendaciones de acuerdo a los logros y metas que se desean alcanzar.

IX.- BALDWIN-TATE-EMERY

La máquina de pruebas universales **BALDWIN-TATE-EMERY** de 100 Toneladas de capacidad, es una máquina tipo mesa, llamada así porque, como se verá mas adelante, la mesa de trabajo está adjunta y se mueve con pistón de presión.

Estructuralmente estas máquinas poseen dos componentes principales como son el indicador y gabinete de control y la estructura generadora de esfuerzos. La estructura es esencialmente igual para todas las máquinas, diferenciándose principalmente en el rango provisto. Las estructuras de esfuerzos pueden mostrar considerables diferencias, variando en el diseño y disposición de los elementos según la capacidad de la máquina, los tipos de pruebas a realizar y a la instalación de requerimientos y limitaciones.

En estas máquinas, el ensamblaje de fijación consiste en una base, la cual esta rígidamente sujeta al piso; y el cilindro, el cual esta integrado a la base.

El dispositivo de carga ensamblado consiste en un pistón de presión, el cual encaja dentro del cilindro; la mesa de trabajo sostiene al pistón; un par de columnas de compresión, erguidas sobre la mesa de trabajo y sostiene la cruceta fija superior.

La junta de pesada incluida en la cruceta base, en la base de la máquina, con la unidad de esmeril elevada en su centro; un par de columnas de tensión roscadas erguidas en los topes de la cruceta fija inferior, la cual pasa a través de la mesa y las cuales guían a la cruceta ajustable. Un motor eléctrico es usado para ubicar a esta cruceta en la posición que requiere cada prueba.

Una junta laminar sujeta a las columnas de tensión al cilindro fijo impidiendo así el movimiento lateral de las columnas, pero permitiendo estrictamente un ligero movimiento vertical el cual es necesario. Uno resortes de presión inicial en estas columnas, entre la junta laminar y la base, son los que sostienen la cruceta base en la posición y de este modo mantienen el datum en la unidad de esmeril.

Las probetas a tensar se ubican entre la cruceta superior y la cruceta ajustable, mientras que las de compresión se ubican entre la cruceta ajustable y la mesa de trabajo. En cualquiera de los casos todo movimiento es hacia arriba, presionando las muestras a compresión contra la cruceta ajustable o halando las muestras a tracción con la misma. La fuerza ejercida en la cruceta ajustable es transmitida a través de las columnas de tensión roscadas y la cruceta base hasta la unidad de esmeril.

Es importante resaltar que la cruceta ajustable no se mueve durante la prueba. Las columnas roscadas están para facilitar la ubicación de esta cruceta en la posición conveniente para posesionar a la muestra. Para ello esta cruceta está equipada con un motor eléctrico para este propósito La cruceta ajustable es usada en ocasiones como un “elevador” para mover la cruceta tensora a la deseada muesca en las columnas de compresión.

1. PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE COMPRESIÓN.

Para la realización de las pruebas de compresión se requiere de las placas de presión (Ver figura N° 3). Si el último ensayo realizado fue el de tracción, es necesario desmontar las mordazas del cabezal ajustable, para luego proceder de la siguiente forma:

- ❖ Insertar la placa inferior de presión en el espacio provisto en el cabezal inferior (Ver Diagrama de la Máquina).
- ❖ Colocar la placa de presión superior sobre la placa de presión inferior.

- ❖ A continuación se puede proceder de dos formas:
 - Elevando el pistón basal (Ver Diagrama de la Máquina) ó
 - Bajando el cabezal intermedio ó ajustable.

Independientemente de la forma escogida, se debe efectuar dicha acción hasta lograr el ajuste perfecto de los salientes de la placa de presión superior en el cabezal ajustable.

- ❖ Colocar la placa sujetadora sobre el extremo superior del perno de sujeción; el cual debe sobresalir por la parte superior del cabezal intermedio.
- ❖ Fijar el perno.

De esta forma, la máquina está lista para efectuar pruebas de compresión.

2. PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE TRACCIÓN.

- ❖ Encender el sistema.
- ❖ Abrir la mordaza del cabezal superior
- ❖ Aflojar los pernos de fijación.
- ❖ Retirar media mordaza (conjunto formado por la placa guía y el par de abrazaderas).
- ❖ Retirar la otra media mordaza.
- ❖ Retirar el conjunto de abrazaderas (dos abrazaderas por cada media mordaza).
- ❖ Instalar las abrazaderas de acuerdo al diámetro de la probeta a ser instalada (Ver Figura N° 4)
- ❖ Proceder a instalar el conjunto de mordazas de la siguiente forma:
 - Colocar conjunto de mordazas
 - Ajustar pernos de fijación
 - Ajustar el sistema de mando hidráulico
 - Abrir y cerrar las mordazas repetidamente para lograr el ajuste de las mismas.

El ajuste de las mordazas de los cabezales superior e intermedio es completamente mecánica; de manera que el operario debe asegurarse de hacerlo correctamente para que en el caso de fallar, la muestra no sean expulsadas violentamente del cabezal.

Para el cabezal intermedio ó ajustable (Ver Diagrama del Equipo) se procede de la misma forma que para el cabezal superior.

De esta forma, la máquina está preparada para efectuar ensayos de tracción.

3. PREPARACIÓN DEL EQUIPO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO DE FLEXIÓN.

- ❖ Verificar que no se encuentren instalados los dispositivos para otros ensayos; en caso de estar instalados desmontarlos.
- ❖ Despejar el área de trabajo
- ❖ Montar la viga de flexión (Ver figura N° 5) sobre el cabezal inferior, deslizándola entre las columnas (Ver figura N° 5) de tal manera que la viga ajuste en la apertura central de dicho cabezal.
- ❖ Girar la viga de flexión para que los agujeros de sujeción coincidan con los agujeros roscados del cabezal.
- ❖ Fijar la viga de flexión al cabezal mediante tornillos hexagonales.
- ❖ Aflojar los pernos de cierre de los bloques de flexión, introducirlos en la ranura correspondiente de la viga de flexión y ajustarlos nuevamente.
- ❖ Colocar la hoja de flexión superior entre los bloques de flexión. Se recomienda que los bloques de flexión estén colocados de manera tal que permitan ubicar la hoja de flexión en posición vertical entre ellos.
- ❖ A continuación se puede proceder de dos formas:
 - Elevando el pistón basal (Ver Diagrama de la Máquina) ó
 - Bajando el cabezal intermedio ó ajustable.

Independientemente de la forma escogida, se debe efectuar dicha acción hasta lograr el ajuste perfecto de los salientes de la placa de presión superior en el cabezal ajustable.

- ❖ Colocar la placa sujetadora sobre el extremo superior del perno de sujeción; el cual debe sobresalir por la parte superior del cabezal intermedio

- ❖ Fijar el perno.
- ❖ Ajustar los bloques de flexión en la posición deseada, de manera que se pueda colocar la muestra de acuerdo a los requerimientos del ensayo.
- ❖ Colocar el dispositivo de seguridad.

De esta manera, el equipo se encuentra preparado para realizar el ensayo de flexión.

4. OPERACIÓN DEL EQUIPO PARA EL ENSAYO DE COMPRESIÓN.

1. Pasar el breaker del tablero principal a la posición **“On”**.
2. Encender el pupitre de mando con la llave tubular.
3. Ajustar la máquina mediante la prueba piloto.
4. Pulsar botón de **“Start”** en el mando frontal del pupitre.
5. Abrir la válvula de descarga, que se encuentra en la parte frontal (hacia el lado izquierdo) del pupitre de mandos, haciéndola girar en sentido horario, para hacer fluir el aceite para lubricar el sistema motor- bomba de la máquina.
6. Pulsar **“Cero”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
7. Seleccionar la **“Escala”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
8. Cierre totalmente la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido antihorario.
9. Abra la válvula de carga, (ubicada hacia la derecha de la parte frontal del pupitre de mandos), haciéndola girar en sentido horario, esto se hace para variar el flujo principal del aceite enviado por el grupo motor- bomba de tal forma que se alimente la unidad de prueba con el aceite necesario para un aumento de la fuerza necesaria para la prueba o ensayo.
10. Una vez realizada la preparación del equipo para el ensayo de compresión en los cabezales superior e inferior, colocar el material a ensayar en el interior del área de compresión, para ello si es necesario, se debe subir el cabezal intermedio, pulsando el botón **“↑”** en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando y se debe subir hasta que se puede introducir de manera fácil leste material a ensayar.

11. Antes de introducir el material a ensayar, tome las tapas retenedoras de compresión (las cuales ayudan a distribuir uniformemente la carga sobre todos los puntos de la superficie del material) coloque una de ellas sobre el plato inferior de presión, de manera que el mismo quede perfectamente alineado según las marcas de la placa. Todo esto con el propósito que el cilindro reciba una distribución de carga uniforme durante el ensayo.
12. Sobre esta tapa retenedora inferior, coloque el material a ensayar
13. Coloque la tapa retenedora restante sobre la parte superior del material a ensayar
14. Bajar el cabezal intermedio, pulsando el botón “↓” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando; hasta que la hoja de compresión de la placa superior de presión toque al cilindro a ensayar.
15. Seleccionar la velocidad de ensayo entre cero (0) y uno (1), para poder vigilar la prueba.
16. Pulsar el botón “**Memoria**” del pupitre de mando, para poder disponer del valor final arrojado por la prueba.
17. Presionar el botón “**Marcha**” en el pupitre de mando.
18. Realizar la prueba
19. Durante la realización de la prueba se observará como varia el valor de la carga en la pantalla digital del módulo, cuando este valor permanezca mas o menos constante, cerrar rápidamente la válvula de carga, haciéndola girar en sentido antihorario.
20. Abrir la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido horario.
21. Al terminar el ensayo, anotar el valor de carga, registrado por la pantalla digital del módulo.
22. Subir el cabezal intermedio para extraer el material ensayado, pulsando el botón “↑” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando.

23. Despejar el área de compresión
24. Para realizar otro ensayo, regresar al paso N° 6.
25. Para finalizar el ensayo, apagar el pupitre de mando rotando la llave en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.
26. Bajar el Breaker del tablero principal.

5. OPERACIÓN DEL EQUIPO PARA EL ENSAYO DE TRACCIÓN.

1. Pasar el breaker del tablero principal a la posición **“On”**.
2. Encender el pupitre de mando con la llave tubular.
3. Ajustar la máquina mediante la prueba piloto.
4. Pulsar botón de **“Start”** en el mando frontal del pupitre.
5. Abrir la válvula de descarga, que se encuentra en la parte frontal (hacia el lado izquierdo) del pupitre de mandos, haciéndola girar en sentido horario, para hacer fluir el aceite para lubricar el sistema motor- bomba de la máquina.
6. Pulsar **“Cero”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
7. Seleccionar la **“Escala”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
8. Cierre totalmente la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido antihorario.
9. Abra la válvula de carga, (ubicada hacia la derecha de la parte frontal del pupitre de mandos), haciéndola girar en sentido horario, esto se hace para variar el flujo principal del aceite enviado por el grupo motor - bomba de tal forma que se alimente la unidad de prueba con el aceite necesario para un aumento de la fuerza necesaria para la prueba o ensayo.
10. Abrir manualmente, las mordazas superiores, con ayuda de una palanca en la parte superior izquierda del cruceta o cabezal fijo superior.
11. Verificar que la posición de las abrazaderas corresponda al diámetro de la probeta a ensayar, de lo contrario abrir aun mas..
12. Introducir la probeta entre las abrazaderas de la mordaza superior hasta que la misma llegue al tope del canal y mantener aguantada la probeta firmemente.

13. Cerrar las mordazas, en esta oportunidad girar la palanca en sentido antihorario.
14. Abrir manualmente, las mordazas inferiores, con ayuda de una palanca en la parte inferior del cruceta o cabezal ajustable o intermedio.
15. Subir el cabezal intermedio, pulsando el botón “↑” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando. Se debe subir hasta que se introduzcan aproximadamente 10 cm. de la muestra en las mordazas del cabezal inferior. En caso de haber introducido la probeta más de lo necesario, bajar el cabezal inferior pulsando el botón “↓” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando.
16. Cerrar fuertemente las mordazas.
17. Seleccionar la velocidad de ensayo entre cero (0) y uno (1), para poder vigilar la prueba.
18. Pulsar el botón “**Memoria**” del pupitre de mando, para poder disponer del valor final arrojado por la prueba.
19. Presionar el botón “**Marcha**” en el pupitre de mando.
20. Realizar la prueba
21. Durante la realización de la prueba se observará como varia el valor de la carga en la pantalla digital del módulo, cuando este valor permanezca mas o menos constante, cerrar rápidamente la válvula de carga, haciéndola girar en sentido antihorario.
22. Abrir la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido horario.
23. Al terminar el ensayo, anotar el valor de carga, registrado por la pantalla digital del módulo.
24. Bajar el cabezal intermedio para extraer el material ensayado, pulsando el botón “↑” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando.
25. Abrir las mordazas del cabezal intermedio para liberar al material ensayado
26. Repetir la misma operación pero ahora con el cabezal superior.
27. Despejar el área de tracción
28. Para realizar otro ensayo, regresar al paso N° 6.

29. Para finalizar el ensayo, apagar el pupitre de mando rotando la llave en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.
30. Bajar el Breaker del tablero principal.

6. OPERACIÓN DEL EQUIPO PARA EL ENSAYO DE FLEXIÓN.

1. Pasar el breaker del tablero principal a la posición **“On”**.
2. Encender el pupitre de mando con la llave tubular.
3. Ajustar la máquina mediante la prueba piloto.
4. Pulsar botón de **“Start”** en el mando frontal del pupitre.
5. Abrir la válvula de descarga, que se encuentra en la parte frontal (hacia el lado izquierdo) del pupitre de mandos, haciéndola girar en sentido horario, para hacer fluir el aceite para lubricar el sistema motor-bomba de la máquina.
6. Pulsar **“Cero”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
7. Seleccionar la **“Escala”** en el recuadro para la Fuerza del pupitre de mando.
8. Cierre totalmente la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido antihorario.
9. Abra la válvula de carga, (ubicada hacia la derecha de la parte frontal del pupitre de mandos), haciéndola girar en sentido horario, esto se hace para variar el flujo principal del aceite enviado por el grupo motor-bomba de tal forma que se alimente la unidad de prueba con el aceite necesario para un aumento de la fuerza necesaria para la prueba o ensayo.
10. Una vez realizado el montaje para el ensayo de flexión en los cabezales intermedio e inferior, proceda a colocar la muestra entre los bloques de flexión, colocado según los requerimientos de la prueba.
11. Ubicar en la parte inferior de la muestra el Instrumento medidor de la distancia vertical flectada (dial)
12. Bajar el cabezal intermedio, pulsando el botón **“↓”** en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando; hasta que la hoja de flexión toque la muestra a ensayar.

13. Seleccionar la velocidad de ensayo entre cero (0) y uno (1), para poder vigilar la prueba.
14. Pulsar el botón “**Memoria**” del pupitre de mando, para poder disponer del valor final arrojado por la prueba.
15. Presionar el botón “**Marcha**” en el pupitre de mando.
16. Realizar la prueba
17. Durante la realización de la prueba se observará como varia el valor de la carga en la pantalla digital del módulo, cuando este valor permanezca mas o menos constante, cerrar rápidamente la válvula de carga, haciéndola girar en sentido antihorario.
18. Abrir la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido horario.
19. Subir el cabezal intermedio para extraer el material ensayado, pulsando el botón “↑” en el recuadro Movimiento del Cabezal del pupitre de mando.
20. Despejar el área de flexión.
21. Para realizar otro ensayo, regresar al paso N° 6.
22. Para finalizar el ensayo, apagar el pupitre de mando rotando la llave en sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.
23. Bajar el Breaker del tablero principal.

7. MANTENIMIENTO.

El mantenimiento preventivo de la máquina de ensayos BALDWIN (Capacidad 100 Toneladas) está constituido por las actividades que se mencionan a continuación:

1. Control del nivel de aceite.

- 1.1. En el tanque para las mordazas
- 1.2. En el tanque para el pistón basal

2. Cambio de aceite.

- 2.1. En el tanque para las mordazas
- 2.2. En el tanque para el pistón basal

3. Calibración de la máquina de ensayos.

4. Engrase general.

- 4.1. Engrase de las columnas

- 4.2. Engrase del tornillo sin fin
- 4.3. Engrase de las mordazas
- 4.4. Engrase de las placas de presión

5. Limpieza y lavado de las abrazaderas y de las placas de presión.

De acuerdo al mantenimiento realizado actualmente con relación al cambio de la correa del sistema motor - bomba y del sistema del eje del tornillo; el mismo es correctivo, es decir, se cambian cuando las mismas se rompen.

Control de aceite: La máquina debe tener suficiente volumen de aceite en el grupo motor - bomba, para que cuando el pistón de trabajo esté completamente afuera, el volumen se encuentre por encima del nivel mínimo que indica el visor del tanque de aceite. De la misma forma, cuando el pistón esta en la posición más baja, en el depósito

del grupo motor - bomba se tendrá mayor volumen de aceite que coincidirá aproximadamente con el máximo del nivel del visor del tanque de aceite. La caja de engranajes del motor tiene un tornillo de carga de aceite, un tornillo de rebosa de aceite y un tornillo purgador de aceite. Antes de la puesta en servicio debe verse si la caja de engranajes del motor reductor contiene la cantidad necesaria de aceite.

Cambio de aceite: Por condiciones de trabajo se recomienda cambiar el aceite por lo menos una vez al año, sin embargo cuando el uso de la máquina no es muy continuo, se debe revisar anualmente para verificar si es necesario el cambio de aceite. El orificio de salida del aceite estará sobre un lateral o bien en la parte trasera del grupo moto-bomba.

Por lo general al cabo de este periodo, se hace necesario, vaciar el aceite y sustituirlo por otro.

Calibración de la máquina de ensayo: Es recomendable efectuar la calibración de la máquina todos los años.

Engrase General: Con el uso del aceite o la grasa adecuada, se deben engrasar aquellos componentes sujetos a roce ó a una fuerte presión entre sus partes como son las columnas, el tornillo sin fin, las mordazas y las placas de presión. Para hacer este engrase se recomienda utilizar grasa para rodamientos, que contenga pasta de grafito.

Limpieza y lavado de las abrazaderas y las placas de presión: Con el fin de garantizar la disponibilidad permanente de la instalación es de suma importancia mantener limpio todas las partes de la instalación. Eliminar inmediatamente todos los fragmentos y residuos, que se producen durante los ensayos de tracción en la máquina, al utilizarse la máquina ensayadora en forma ininterrumpida es necesario limpiar y examinar por lo menos una vez cada día las piezas de sujeción para probetas planas y para probetas redondas con cabezas cilíndricas. Al montar y desmontar estas piezas limpiar y examinar a la vez a fondo las aberturas de guía en los correspondientes cabezales transversales.

NOTA IMPORTANTE

PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE LIMPIEZA ES IMPRESCINDIBLE DESCONECTAR EL INTERRUPTOR PRINCIPAL

IX. 8. FRECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Actividad	Tiempo	Observaciones
1. Control del nivel de aceite. 1.1. En el tanque para las mordazas 1.2. En el tanque para el pistón basal	Mensualmente	Al observar que la máquina trabaja de manera forzada, revisar el nivel del aceite tanto en el tanque para las mordazas como en el tanque para el pistón basal.
2. Cambio de aceite. 2.1. En el tanque para las mordazas 2.2. En el tanque para el pistón basal	Anualmente	A pesar que se debe cambiar el aceite anualmente, lo que se hace es agregar aceite, cada vez que haga falta, hasta llegar al nivel correspondiente; debido a que el proceso de desnaturalización del mismo es lento porque se emplea como fluido hidráulico y no está sujeto a cambios elevados de temperaturas. Las pérdidas que ocurren se deben a fugas en las mangueras y uniones. El aceite empleado es Hidralux 68
3. Calibración de la máquina de ensayos.	Anualmente	Esta calibración es realizada por la empresa Ingeniería de Control de Calidad (ICC C.A.) y en esta calibración también se revisa y regula el nivel de parada automático de la máquina.
4. Engrase general. 4.1. Engrase de las columnas 4.2. Engrase del tornillo sin fin 4.3. Engrase de las mordazas 4.4. Engrase de las placas de presión	Trimestralmente Trimestralmente Cada vez que se prepare el equipo para el ensayo de tracción Cada vez que se prepare el equipo para el ensayo de compresión	Antes de engrasar las columnas se deben limpiar con una estopa y kerosén, gasolina ó gasoil. Se engrasan con vaselina o un líquido anticorrosivo. El tornillo se engrasa con “Grasa Grafitada”; y se deben subir y bajar los cabezales para poder untar la grasa a lo largo de todo el tornillo. Antes de engrasar las mordazas se deben limpiar, para extraer los restos metálicos de piezas ensayadas en pruebas anteriores. Antes de engrasar las placas de presión se deben limpiar, para extraer los restos de cemento de piezas ensayadas en pruebas anteriores. Se engrasa con “Grasa Grafitada”

5. Limpieza y lavado de las abrazaderas y de las placas de presión.	Cada vez que se prepare el equipo para el ensayo de tracción y compresión respectivamente.	Se deben limpiar los componentes con agua jabonosa, para luego ser engrasados.
6. Cambio de la correa del sistema Moto – Bomba.	Cada vez que se rompe	El cambio de correa debería realizarse trimestralmente.
7. Cambio de la correa del sistema del eje del tornillo.	Cada vez que se rompe	El cambio de correa debería realizarse trimestralmente.

X. **9. FORMATOS.**

- ❖ **Ficha Técnica del Equipo.** Permite controlar la frecuencia del mantenimiento del equipo de acuerdo a la actividad. Presenta la siguiente información:
 - ◆ **Trabajo ó Actividad:** Se debe especificar la actividad de mantenimiento en cuestión.
 - ◆ **Fecha de Culminación:** Se debe anotar la fecha en la cual fue culminada de forma satisfactoria la actividad de mantenimiento correspondiente para dicha fecha.
 - ◆ **Próxima Revisión:** Una vez conocida la frecuencia con la cual se debe realizar el mantenimiento preventivo, se establece la próxima fecha tentativa para realizar nuevamente la acción de mantenimiento; tomando como base la fecha de culminación de la actividad.
 - ◆ **Responsable:** Se indica la persona responsable de la actividad de mantenimiento.
 - ◆ **Observaciones:** Espacio opcional, para ser llenado en caso de haber algún otro comentario.

- ❖ **Ficha de Solicitud de Trabajos Internos.** Permite asignar las actividades de mantenimiento realizadas por el personal interno, a los diferentes técnicos del laboratorio; así como también especificar los materiales a emplear en la actividad correspondiente.
 - ◆ **Actividad a Realizar:** Una vez que se ha revisado la ficha técnica del equipo y se ha observado que para el día en cuestión corresponde una actividad de mantenimiento preventivo se debe llenar la ficha de solicitud de trabajos internos colocando en el espacio “Actividad a Realizar” el nombre de la acción de mantenimiento.
 - ◆ **Solicitado por:** Se debe especificar el nombre de la persona que solicita la realización de la actividad de mantenimiento.
 - ◆ **A Realizarse por:** Se debe especificar el nombre de la persona a quien se le delegó o asignó la realización de la actividad de mantenimiento.

- ◆ **Material Requerido:** Es un espacio que recuerda a los técnicos los materiales requeridos para cumplir con la labor de mantenimiento; como grasa, aceite, estopa, vaselina, jabón, etc.
 - ◆ **Fecha de la Solicitud:** Se define la fecha en la cual se designó el trabajo.
 - ◆ **Fecha de Culminación de la Actividad:** Especifica la fecha en la cual se terminó completamente y de manera satisfactoria el trabajo de mantenimiento.
 - ◆ **Revisado y Aceptado por:** Debe ser firmado por la persona encargada de supervisar la acción de mantenimiento, una vez que el trabajo se ha culminado satisfactoriamente.
 - ◆ **Observaciones:** Espacio opcional, para ser llenado en caso de haber algún otro comentario.
- ❖ **Ficha de Solicitud de Servicio Técnico para los Equipos.** Se emplea cuando alguno de los equipos requiere de servicio técnico; que por lo complejo y lo delicado, no puede ser realizado por el personal interno del laboratorio. La calibración es una de las actividades de mantenimiento que debe ser realizada por personal calificado; por lo cual se debe llenar esta ficha para solicitar el trabajo.
- ◆ **Dirigido a:** Se debe indicar el nombre de la persona (perteneciente a la Coordinación de los Laboratorios) encargada de solicitar el servicio por personal calificado externo.
 - ◆ **Servicio Solicitado:** Se debe especificar el tipo de servicio que se requiere; como por ejemplo, calibración, reparación, cambio de alguna pieza, etc.
 - ◆ **Fecha de la Solicitud:** Indica la fecha en la cual es solicitado el servicio por parte del personal encargado en el laboratorio.
 - ◆ **Equipo Involucrado:** Se debe aclarar para cual de los equipos es el servicio solicitado.
 - ◆ **Observaciones:** Espacio opcional, para ser llenado en caso de haber algún otro comentario.

- ◆ **Solicitado por:** Se debe escribir el nombre de la persona del laboratorio encargada de solicitar el servicio.
- ◆ **Aprobado por:** Se debe escribir el nombre de la persona perteneciente a la Coordinación de los Laboratorios, una vez que la solicitud del servicio es aprobada.
- ❖ **Ficha de Solicitud de Materiales para el Mantenimiento de los Equipos.** Se emplea cada vez que se requiera comprar algún material para realizar la acción de mantenimiento, ya sea porque no hay dicho material en existencia, o porque la cantidad en existencia no es suficiente.
- ◆ **Fecha:** Se debe indicar la fecha en la cual se realiza la solicitud.
- ◆ **Dirigido a:** Se debe indicar el nombre de la persona (perteneciente a la Coordinación de los Laboratorios) encargada de la solicitud o la compra de materiales.
- ◆ **Material Requerido:** Se debe especificar el material que se requiere para la acción de mantenimiento.
- ◆ **Existencia:** Se debe indicar la cantidad del material en cuestión que se encuentra
- ◆ **Cantidad Requerida:** Se debe especificar la cantidad que se requiere del material en cuestión para realizar el mantenimiento, sin incluir la cantidad en existencia.
- ◆ **Para ser usado en:** Se debe anotar la actividad de mantenimiento que requiere el uso de dicho material y el nombre del equipo al cual se le realizará la actividad de mantenimiento.
- ◆ **Observaciones:** Espacio opcional, para ser llenado en caso de haber algún otro comentario.
- ◆ **Solicitado por:** Se debe escribir el nombre de la persona del laboratorio encargada de la solicitud o compra de los materiales.
- ◆ **Aprobado por:** Se debe escribir el nombre de la persona perteneciente a la Coordinación de los Laboratorios, una vez que la solicitud de materiales es aprobada.

FORMATO DE LA FICHA DE SOLICITUD DE SERVICIO TÉCNICO



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

COORDINACIÓN DE LOS LABORATORIOS

Dirigido a: _____

Solicitud de Servicio Técnico para los Equipos		
Tipo de Servicio Solicitado	Fecha de la Solicitud	Equipo Involucrado

Observaciones: _____

Solicitado por: _____

Aprobado por: _____

FORMATO DE LA FICHA PARA LA SOLICITUD DE MATERIALES.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO



FACULTAD DE INGENIERÍA

COORDINACIÓN DE LOS LABORATORIOS

Fecha: _____

Dirigido a: _____

Solicitud de Materiales para el Mantenimiento de los Equipos			
Material Requerido	Existencia Actual	Cantidad Requerida	Para ser usado en

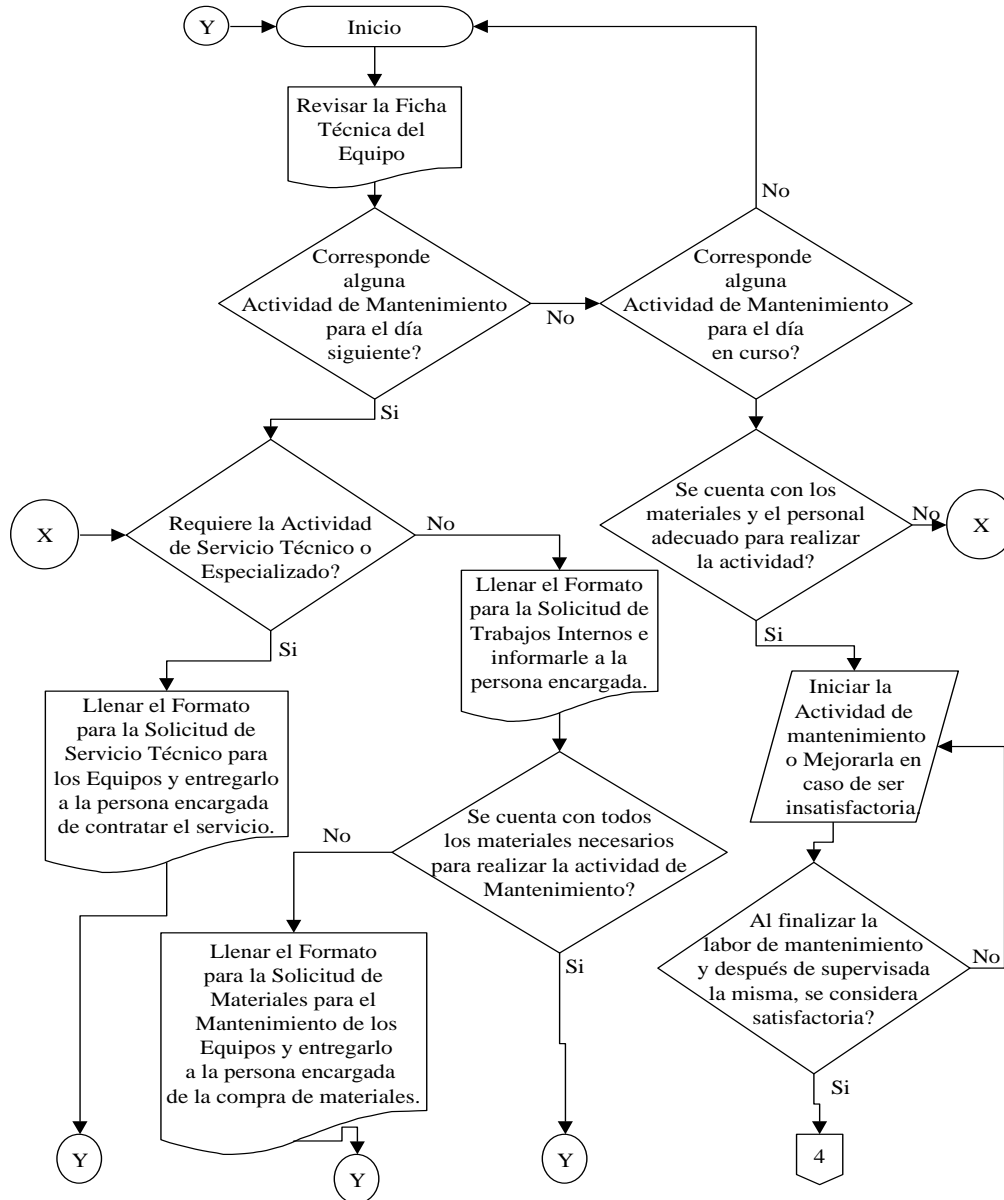
Observaciones: _____

Solicitado por: _____

Aprobado por: _____

10. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO.

Diariamente, se debe cumplir con la siguiente rutina para realizar la labor de mantenimiento:



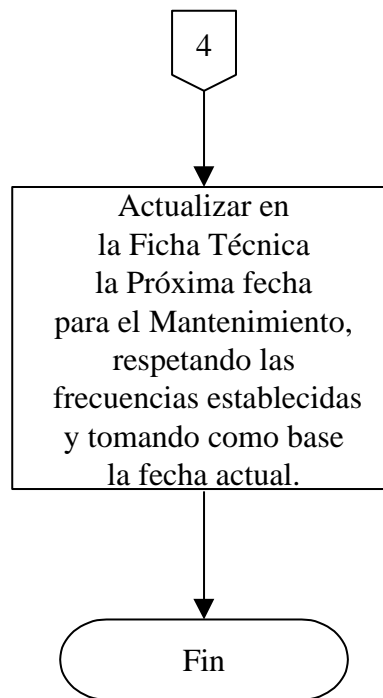


FIGURA 1. MÁQUINA BALDWIN TATE EMERY DE 100 TONELADAS

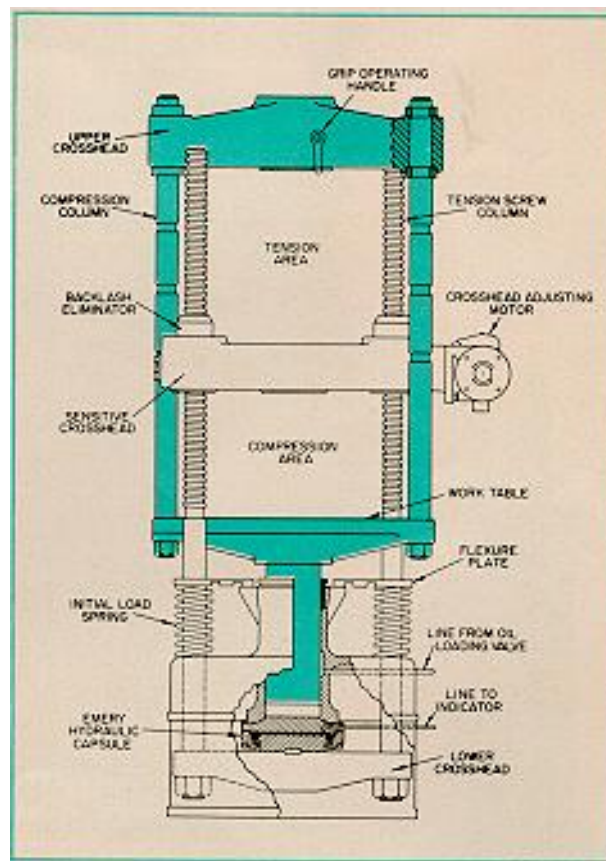


Figura N° 2. Esquma de la Máquina de ensayo BALDWIN-100



figura 3. Tapa retenedora

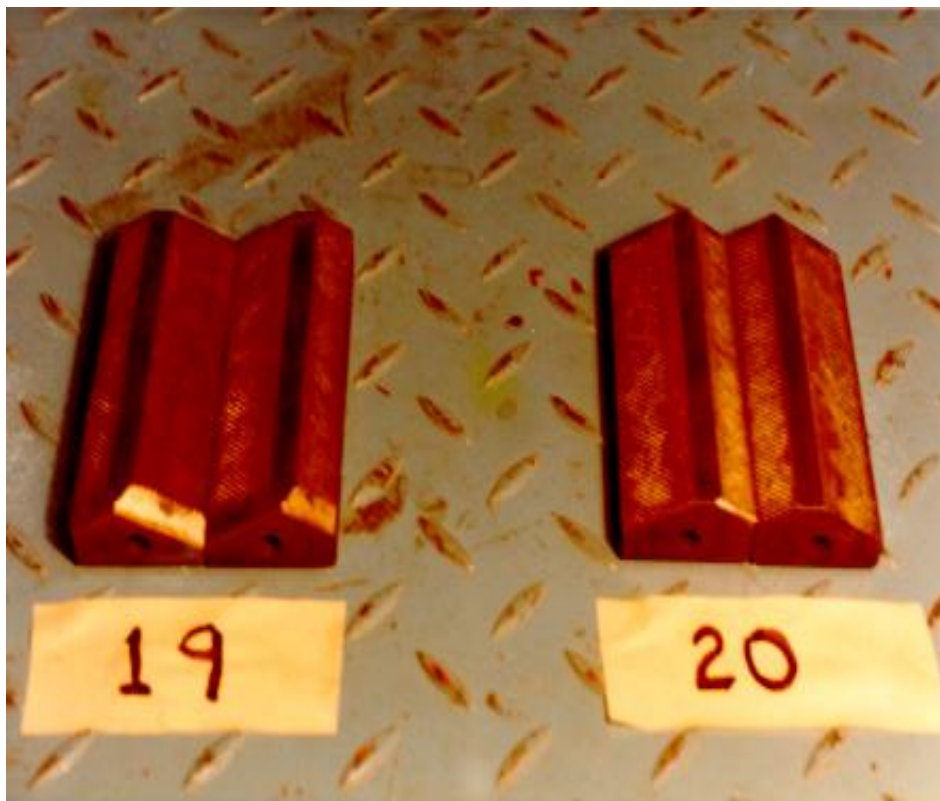


Figura N° 4. Mordazas del Cabezal Superior y las dos posibles posiciones (La Posición 19 es para probetas gruesas y la Posición 20 para probetas más delgadas).

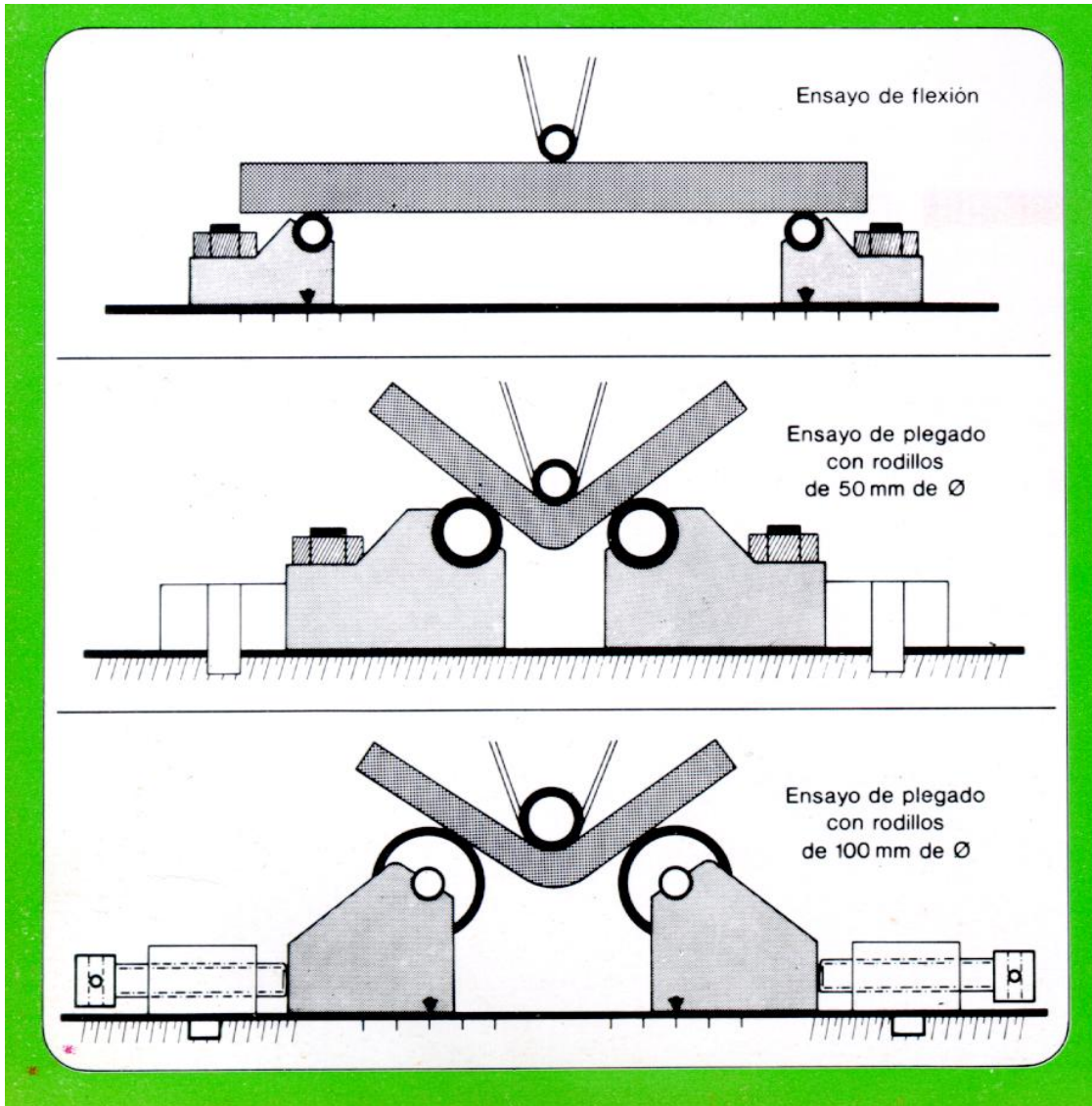


Figura N° 5. Esquema del Ensayo de Flexión.

X.- IBERTEST-CMP-150

Las máquinas de ensayos de construcción **IBERTEST**, están particularmente destinadas a ensayos de compresión de probetas cilíndricas y prismáticas de hormigón y cemento, ajustándose en cuanto a sus características de precisión y repetitibilidad a normas establecidas. Están formadas por un pupitre de mandos y un cuadro de ensayos. Los pupitres se usan para la medida y la producción de cargas en todos los tipos de máquinas CMP. Dentro del pupitre se encuentran el manómetro pendular, con pistón rectificado, y el freno hidráulico de reacción graduable, que protege el sistema de medida del retroceso del brazo de péndulo en el momento de rotura de la probeta. En el frontal del pupitre de mandos se encuentran los pulsadores luminosos de puesta en marcha y parada del grupo motor- bomba, así como los de subida y bajada del cabezal superior de la zona de ensayos. También en el interior el lateral izquierdo, se encuentran los dispositivos eléctricos de mando y protección.

La zona de ensayos está construida a base de dos sólidas columnas, unidas a un cabezal superior y otro inferior que forman el cuadro de ensayos. En el cabezal inferior está montado el pistón de accionamiento hidráulico, protegido contra el polvo. Sobre el pistón esta montada la placa de compresión inferior. La placa de compresión superior esta montada mediante asiento a al rótula. La zona de ensayos está unida al pupitre de mandos, mediante tuberías de presión, medida y descarga correspondientes.

1. PREPARACIÓN DEL EQUIPO.

1.- Se deben establecer los valores numéricos de las variables involucradas dentro de la operación de la máquina estas son: dimensiones del cilindro a ensayar; valor de la resistencia de la pieza, normalmente dado por el fabricante o suministrado por alguna norma; factor del esfuerzo a aplicar durante la operación de la máquina, establecido según normas de trabajo; posición del candenciómetro; valor de la carga a aplicar; velocidad de aplicación de la carga. Para conocer estos valores se requiere de una serie de cálculos.

2- Opcionalmente debe tomarse nota de los datos anteriores en un formato u hoja de trabajo, para tener un mejor manejo de los resultados durante la operación de la máquina.

3.- Establecer la escala de trabajo en el panel del candenciometro, ubicado en la parte frontal del pupitre de mandos de la máquina dependiendo de cual sea el valor de la carga a aplicar, así como del tipo de pieza a trabajar.

4. Graduar la máquina para que opere con la escala establecida, esto se hace con los péndulos de variación de escala, ubicados en la parte trasera del pupitre de mandos de la máquina, agregando discos (3) de 11,2 kg, 7,563 kg y 11,092 kg de peso cada uno, en el caso de la escala de (150.000 kg); (2) discos de 11,2 kg y 7,563 kg cada uno para la escala de (100.000 kg); dejando un solo disco (1) de 7,563 kg para la escala de (50.000 kg), y eliminando los discos móviles y dejando sólo el fijo de 1,2 kg aproximadamente para el caso de la escala de 15.000 kg; ya que a este nivel de escala, la máquina no requiere de péndulos externos, puede trabajar con su péndulo (disco) interno.

2. OPERACIÓN DEL EQUIPO.

1. - Encender la máquina usando el botón de encendido, (color verde) que se encuentra en la parte frontal (hacia el lado derecho) del pupitre de mandos de la máquina. (Ver anexos figura 6).
2. -Abrir la válvula de descarga, que se encuentra en la parte frontal (hacia el lado izquierdo) del pupitre de mando haciéndola girar en sentido horario (A), para hacer fluir el aceite para lubricar el sistema motor- bomba de la máquina.
3. - Verificar la calibración de la máquina con la perilla de calibración de las agujas guías (que se encuentra en la parte lateral izquierda del pupitre de operaciones de la máquina), haciéndola girar y observando que la aguja guía de color negro coincida con el cero de la escala.
4. -Ajustar la máquina mediante una prueba que siga los siguientes pasos:
 - 4.1. -Tome las tapas retenedoras de compresión. límpielas y coloque una de ellas en el cabezal inferior de la prensaDe una forma concéntrica al eje del cabezal superior.
 - 4.2. - Coloque la pieza a operar sobre la tapa retenedora.
 - 4.3. - Coloque la tapa retenedora restante sobre la parte superior de la pieza.

4.4. - Usando el botón inferior de los botones de manejo del cabezal superior, ubicados hacia la izquierda de la parte frontal del pupitre de mandos de la máquina. (Ver Anexos figura 6), baje el cabezal superior hasta que coincida con la pieza; pero sin ejercer presión sobre ella.

4.5. - Cierre la válvula de descarga, haciéndola girar en sentido antihorario (B).

4.6. - Abra la válvula de carga, ubicada hacia la derecha de la parte frontal del pupitre de mandos. (Ver anexos figura 6), haciéndola girar en sentido horario (A) para variar el flujo principal del aceite enviado por el grupo motor- bomba de tal forma que se alimente la unidad de prueba con el aceite necesario para un aumento de la fuerza de ensayos o prueba. El exceso de aceite vuelve, sin presión al depósito del grupo motor- bomba. Al realizar esta operación con la válvula se propiciará el movimiento ascendente del cabezal inferior para así comenzar a ejercer presión sobre la pieza a trabajar.

4.7. - Aumente un poco la velocidad de aplicación de la carga, haciendo girar levemente la válvula hacia el mismo sentido en que se abrió.

4.8. - Verifique que las agujas indicadoras están girando a la misma velocidad del disco central del candenciómetro; es decir que la velocidad de aplicación de la carga se mantiene constante. Para ello tome un punto base en la escala del disco del candenciometro y verifique que las agujas se encuentran superpuestas en él. De lo contrario ajuste las velocidades de giro, haciendo girar la válvula de carga, como lo hizo en el paso 4.7.

NOTA: Esta verificación debe hacerse entre las dos (2) primeras divisiones de la escala que se trabaja. Después de estas divisiones, si existe alguna diferencia entre las velocidades de giro no se debe hacer ninguna operación para modificarlas.

4.9. - Aplique varias, se recomienda tres (3) cargas leves para ir ajustando la máquina al trabajo (carga) que se quiere aplicar.

4.10. - Cierre la válvula de carga, haciéndola girar en sentido antihorario(B).

4.11. - Oprima el botón de color rojo, ubicado hacia derecha de la parte frontal del pupitre de mandos para parar la prueba.

4.12. - Usando el botón superior de los botones de manejo del cabezal superior, ubicados hacia la izquierda de la parte frontal del pupitre de mandos de la máquina,

suba el cabezal superior hasta obtener una altura considerable que le permita retirar la pieza de trabajo.

4.13. - Retire la tapa retenedora de la parte superior de la pieza.

4.14. - Retira la pieza de la tapa retenedora ubicada en el cabezal inferior de la prensa.

4.15. - Proceda a limpiar las tapas retenedoras y el cabezal inferior de la prensa si así fuese necesario.

5. - Proceda a colocar la pieza de interés de la misma forma como se indicó en los pasos para la prueba en el cabezal inferior de la prensa.

6. - Repita los procedimientos realizados en la prueba desde el 4.1 hasta el 4.8

NOTA: SE RECUERDA OMITIR EL PASO 4.9.

7. - Observe detenidamente la escala de trabajo del panel del candenciómetro y espere a encontrarse cerca del valor de carga que debe ser aplicado en la prueba, para abrir la válvula de descarga haciéndola girar en sentido horario (A), para así liberar el aceite y hacer que el sistema del pistón del cabezal inferior se detenga y para la prueba.

8. - Repita los pasos 4.10 al 4.14 realizados en la prueba.

3. MANTENIMIENTO DE EQUIPO.

El mantenimiento de una máquina **IBERTEST-CMP-150**, se limita, en lo referente al mantenimiento preventivo a controlar el nivel del aceite en el grupo motor- bomba, a cambiar periódicamente el mismo y a calibrarla. Además del engrase periódico de la rotula y otras partes de la máquina, lo que es sumamente necesario. Por otro lado el mantenimiento correctivo se aplica mayormente en los cambios de correas.

Se recomienda entonces seguir con el siguiente programa de mantenimiento:

1. - Control del nivel de aceite.

2. - Cambio de aceite.

3. - Calibración de la máquina de ensayos.

4. - Engrase general:

4.1 Engrase del cabezal superior donde se encuentra el tornillo sin fin.

- 4.2 Engrase de las columnas.
- 5.- Revisión y cambio de las correas:
 - 5.1. Correa del sistema motor- bomba.
 - 5.2. Correa del eje del tornillo sin fin.
- 6.-Revisión y Cambio de los anillos del pistón.
- 7.- Revisión y cambio de los resortes del sistema del cabezal superior.

A continuación se describe brevemente el desarrollo de cada una de las actividades anteriormente mencionadas.

Control de aceite: La máquina debe tener suficiente volumen de aceite en el grupo motor- bomba, para que cuando el pistón de trabajo este completamente salido, es decir al mas bajo nivel de aceite en el grupo, esté sin embargo por encima del mínimo que indica la varilla que se usa para medir el aceite. Así, también cuando el pistón esta en la posición mas baja, en el deposito del grupo motor- bomba se tendrá mayor volumen de aceite que coincidirá aproximadamente con el máximo del nivel de la varilla.

Cambio de aceite: Una vez chequeado el nivel de aceite existente en la máquina, así como la calidad del mismo, se debe tomar la decisión de cambiar o no el aceite. Para realizar el cambio del aceite, se debe ubicar el orificio del llenado de aceite del grupo motor- bomba, se encuentra junto al orificio que tiene la varilla de nivel. Este orificio está cerrado con un tornillo de cabeza hexagonal de 19 mm; el orificio de salida está ubicado en la parte trasera del grupo motor- bomba.

Calibración de la maquina de ensayos: Es recomendable efectuar la calibración de la máquina todos los años.

Engrase General: El cuerpo de rótula situado en la placa de compresión superior debe ser periódicamente desmontado, limpiado y engrasado. La rótula se desmonta por la parte superior del travesaño de la zona de ensayos. Sujutando la placa superior de ensayos, para que no gire, aflojar la tuerca que se encuentra en el espárrago hasta que toda la placa suelta quede libre. Entonces, aplicar el lubricante adecuado, a las caras macho y hembra de la rótula. El no mantener perfectamente engrasada la rótula, puede producir errores en los ensayos por gripamiento de la superficie de la misma.

Engrase del sistema del cabezal superior donde se encuentra el tornillo sin fin: Se lleva todo el tornillo sin fin a su posición más alta; es decir: donde se tenga la visión completa (hasta donde permita la máquina) del cuerpo del tornillo, se limpia con una estopa y luego se procede a agregarle "Grasa Grafitada" en todo el cuerpo del tornillo. Luego se

lleva el tornillo sin fin a su posición mas baja, esto se hace con la finalidad de distribuir de forma uniforme y compacta la grasa en el tornillo.

Engrase de las columnas de la prensa: Se debe hacer el desmontaje de las camisas protectoras de las columnas, para luego limpiarlas usando una estopa, y líquidos limpiantes como gasolina o kerosene. Finalmente se le debe agregar vaselina o líquido anticorrosivo.

Revisión y cambio de correas: Las correas del sistema motor- bomba y la del tornillo sin fin, forman parte de las piezas que tiene un mantenimiento correctivo dentro de la máquina. La primera se encuentra ubicada en la parte inferior trasera del pupitre de mandos, y la segunda en la parte superior trasera de la zona de ensayos Aunque son chequeadas mensualmente, (la del tornillo sin fin) y anualmente, (la del motor- bomba); las mismas son cambiadas sólo cuando se rompen.

Revisión y cambio de los anillos del pistón: Es realizado anualmente por la compañía de Ingeniería de Control de Calidad.

Revisión y cambio de los resortes del sistema de la rótula en el cabezal superior: El cabezal superior debe ser un cabezal flexible a movimientos, es decir debe ser rotativo para soportar la presión ejercida por el cilindro de prueba sobre él, y sobre todo el eje del tornillo a medida que se va aplicando la carga. La flexibilidad en el movimiento la adquiere en parte gracias a unos resortes, ubicados dentro de los pernos o travesaños que unen la placa de compresión a la rótula; estos resortes se revisan cada tres meses y se cambian cuando sea necesario.

4. FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD	TIEMPO	OBSERVACIÓN
Control del Nivel de aceite	Se realiza mensualmente	Si la máquina esta trabajando forzada, normalmente se mide el nivel de aceite
Cambio del aceite	Se realiza cuando es necesario	El aceite de la máquina no se cambia completamente, sino que se va agregando aceite nuevo a medida que el aceite viejo se va perdiendo. El fabricante recomienda que el aceite de la máquina se cambie una vez al año. La máquina requiere para su correcto funcionamiento de 20 litros de aceite.
Calibración de la máquina	Se realiza anualmente.	Es realizado por la empresa Ingeniería de Control de Calidad
Engrase del cabezal superior (Tornillo sin fin)	Se realiza cada tres meses	
Engrase de las columnas de la prensa	Se realiza cada tres meses	
Cambio de la correa del sistema motor-bomba	Cuando esta se daña	
Cambio de la correa del eje del tornillo sin fin	Cuando se daña	El fabricante recomienda que se cambie cada tres meses, ya que tiende a desgastarse y deteriorarse rápidamente
Cambio y revisión de los anillos del sistema del pistón	La revisión se realiza anualmente y el cambio, cuando sea necesario	Lo realiza la empresa Ingeniería de Control de Calidad

5. ANEXOS

A. Cálculos requeridos.

Cálculos requeridos para el funcionamiento de la máquina: Como se mencionó en el manual de operaciones del equipo, la operabilidad de la máquina requiere del conocimiento de ciertos parámetros, los cuales son calculados al detalle a continuación:

1. - Definir las dimensiones de la pieza a trabajar:

Diámetro	Longitud	Área

2. - Buscar el factor que determina la velocidad de la carga a aplicar, para ello se deben conocer los siguientes puntos:

2.1. - Factor de la velocidad del esfuerzo por área a tratar; este factor normalmente se encuentra tabulado en Normas de Trabajos (Normas de Ensayos de Compresión) o en algunos casos en el Manual del Fabricante.

2.2. -Área de la pieza.

Luego de conocer estos parámetros se procede a aplicar la fórmula que se indica a continuación, para determinar el factor de velocidad de aplicación de carga.

$$\text{Factor de aplicación} = \text{Área} \times \text{Factor de Norma de carga}$$

3.- Conocer la posición del candenciómetro: Aquí se lleva a cabo un método de interpolación, una vez conocida la escala de trabajo y a partir de los siguientes datos suministrados por el fabricante:

Posición del Candenciómetro	Tiempo que tardan los testigos (agujas indicadoras) en dar una vuelta
0	212
1	130
10	Valor máximo

Esto permite determinar cuál será la velocidad de aplicación de la carga sobre la pieza de trabajo. A continuación se muestra un ejemplo para explicar el procedimiento a realizar:

Ejemplo:

Trabajando una pieza con las siguientes dimensiones:

Diámetro	Longitud	Área

En la escala de 100.000 kg y usando un factor de norma igual a $(3 \pm 1 \text{ kg/cm}^2 / \text{seg})$, se calcula el factor de velocidad de aplicación de la carga:

$$\text{F.A.C} = () \times (3 \pm 1 \text{ kg/cm}^2 / \text{seg})$$

$$\text{F.A.C} = 530,1 \text{ kg/seg}$$

Tomando los dos primeros puntos de la tabla de datos suministrada por el fabricante, se calculan los siguientes valores:

$$V_1 = 100.000 \text{ kg} / 212 \text{ seg} = 471,70 \text{ kg/seg}$$

$$V_2 = 100.000 \text{ kg} / 130 \text{ seg} = 769,23 \text{ kg/seg}$$

A partir de estos valores, se realiza la interpolación del valor de F.A.C calculado anteriormente, de lo que se obtiene:

$$471,70 \text{ kg/seg} \Rightarrow N = 0$$

$$530,1 \text{ Kg/seg} \Rightarrow N = 0,5$$

$$769,23 \text{ Kg/seg} \Rightarrow N = 1$$

B. Escalas de trabajo.

La máquina de trabajo **IBERTEST - CMP-150** consta de cuatro escalas de trabajo, para cubrir la variedad de resistencias que puedan presentar las piezas que se someten a prueba. A continuación se presentan las escalas existentes en la máquina, indicando el valor de la división en cada una de ellas:

Escala	Valor de la división
15.000 Kg	25 Kg
50.000 Kg	100 Kg
100.000 Kg	200 Kg
150.000 Kg	250 Kg



Figura 1



Figura 2



Figura 3. Conjunto IBERTEST- CMP- 150



figura 4. Escala de trabajo



figura 5. Discos de calibración de la escala de trabajo



figura 6. Controles del pupitre de mandos



figura 7. Tapa retenedora



figura 8. Tapa retenedora colocada en el cabezal inferior

XI.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El método a utilizar para calibrar ambos equipos es el mismo ya que estas prensas trabajan bajo el mismo principio y requieren del mismo patrón, lo cual facilita en gran parte el proceso de calibración.

Las Técnicas ha utilizar están basadas en Normas Nacionales e internacionales, las cuales son:

NOMBRE DE LA NORMA	PROCEDENCIA	CRITERIOS PARA SU USO
COVENIN 998 – 91 Método de verificación de equipos de ensayo	Venezolana	Es el equivalente a la norma americana ASTM E4 – 94 donde en forma muy genérica especifica el método de verificación y calibración para ciertos equipos y máquinas.
UNE 7-474-92 Parte 2 Norma Europea EN 10 002-2 Materiales Metálicos- Ensayos de tracción: Verificación del sistema de medición de Fuerza (carga) de la máquina de ensayo	Española	Por ser una de las normas más completas en este campo de trabajo, es de ella donde se deben basar determinados métodos operativos, como es el caso de la preparación de la máquina de acuerdo a su clase que logra ser determinada con los errores relativos de precisión, repetibilidad, reversibilidad, cero y resolución relativa. De esta manera cada máquina recibirá un proceso de calibración adecuado.
UNE 7-474-95 Parte 3 Norma Europea EN 10 002-3 Materiales Metálicos- Ensayos de tracción: Calibración de los instrumentos de medida de fuerza (carga) para la verificación de las máquinas de ensayo uniaxial.	Española	Esta norma nos muestra el método operativo para efectuar una calibración. Entre otros aspectos también nos señala los valores de los diferentes parámetros en función de la clase del instrumento de medida de fuerza.
NTC 4227 Máquinas de ensayo. Verificación de tensión, compresión y flexión.	Colombiana	Norma de apoyo
NTC 3761 Ensayo de tensión de materiales metálicos. Parte 2. Calibración del sistema de medición de fuerza de la máquina de ensayo de tensión.	Colombiana	Norma de apoyo

XII.- PLAN DE GESTIÓN DE CALIBRACIÓN

Según las normas, la ejecución práctica del proceso de calibración se debe realizar de acuerdo a guías que definen la forma de actuar con cada tipo de equipo.

Estas guías deben ser constituidas por instructivos de trabajo. En estos instructivos se deben tener en cuenta una serie de factores que determinan la fiabilidad y exactitud de las calibraciones tales como:

- a) Factores humanos
- b) Condiciones de trabajo
- c) Condiciones ambientales
- d) Métodos de calibración
- e) Equipamiento
- f) Trazabilidad de los patrones
- g) Manipulación de los artículos de calibración

Para una máquina de ensayo, en forma genérica, se deben seguir los siguientes pasos:

1- PREPARACIÓN DEL PATRÓN Y DE LA MÁQUINA A CALIBRAR.

- 1.1- Una vez determinado el método específico para realizar la calibración del equipo (en nuestro caso para máquinas de fuerza se recomienda el método de la Norma Española UNE 7-474-92 para la Baldwin y la Norma Española UNE 7-474-95 para la Baldwin y la Ibertest), se debe proceder a ubicar la celda patrón, según la capacidad de la máquina (100 toneladas la Baldwin y 150 toneladas la Ibertest). La trazabilidad de dichos patrones se debe mantener vigente (máximo tres años) y se recomienda hacerlo con los patrones primarios de España.
- 1.2- Definir claramente los puntos a medir y chequear la incertidumbre de la medición, clases de precisión del patrón y equipo a calibrar.
- 1.3- Buscar la estabilidad térmica del patrón y del equipo a calibrar.
- 1.4- Tomar las precauciones de seguridad que se requieren para las mediciones, como:
 - 1.4.1- Revisar de nivel de aceite del tanque hidráulico (nivel requerido)
 - 1.4.2- Revisar la manguera de alta presión (no presencia de fugas de aceite)
 - 1.4.3- Revisar el voltaje idóneo de la fuente de alimentación eléctrica (110 o 220 volt).


- 1.4.4- Cerciorarse que la conexión entre la celda de carga y el módulo patrón esté firme.
- 1.5- Prender el módulo patrón en un tiempo previo para su calentamiento.
- 1.6- La celda de carga seleccionada se debe colocar dentro de la zona de ensayo para ejecutar las lecturas a full escala.

2- DURANTE LA VERIFICACIÓN

- 2.1- Registrar la temperatura y la humedad correspondiente del lugar donde se encuentra instalada la máquina.
- 2.2- El técnico se debe asegurar que el instrumento de medida de fuerza esté montado y centrado de forma que permita una aplicación axial de la carga, con una posición inicial de 0°.
- 2.3- Al finalizar la toma de la primera serie, se debe proceder a ubicar el patrón en una posición de 90° siguiendo igualmente las indicaciones de las Normas antes mencionadas hasta obtener las cuatro (4) series, completando la calibración girando el patrón los ángulos restantes (180° y 270°).
- 2.4- Los valores prefijados entre el sistema de medición de las prensas (módulo) y el patrón de calibración, deben estar dentro del rango $\pm 1\%$ que es valor normativo y la clase de la máquina.
- 2.5- Una vez ejecutadas las mediciones, se debe proceder a la interpretación de los resultados. Se calcula el Error Absoluto y Relativo para verificar que el equipo cumple con la clase declarada, de acuerdo a la norma COVENIN 998, ASTM-E4 y la EN 10 002-3.
- 2.6- De obtener mediciones del equipo a calibrar fuera de las especificaciones, se debe informar al Coordinador de los Laboratorios para llevar a cabo el ajuste y toma de valores definitivos para la certificación de la calibración.

3.-FORMATOS

PROGRAMA DE CALIBRACIÓN PARA EQUIPOS

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN DE LOS LABORATORIOS CALIBRACIÓN DE EQUIPOS																	
EQUIPO	CÓDIGO	FRECUENCIA	FECHA												RESPONSABLE			
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				
Baldwin	MC-0401-99-1	ANUAL						X										A. MANRIQUE
Ibertest	MC-0402-99-1	ANUAL						X				O						A. MANRIQUE

LEYENDA:


X: Calibraciones programadas

O: Calibraciones NO programadas (la frecuencia se sigue manteniendo anual pero cambia el mes)

NOTA: Las calibraciones no programadas se pueden presentar por varias razones como son:

- a) Exceso de uso del equipo
- b) Falla que llevó a un mantenimiento correctivo
- c) Mal uso del operario

PROGRAMA DE CALIBRACIÓN PARA PATRONES

	UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN DE LOS LABORATORIOS CALIBRACIÓN DE PATRONES														
PATRÓN	MÁQUINA CÓDIGO	FRECUENCIA	FECHA												RESPONSABLE
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	

LEYENDA:

- X: Calibración programada (cada tres años)
- O: Calibración NO programada

FORMATOS PARA LA TOMA DE DATOS DE CALIBRACIÓN

	<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN DE LOS LABORATORIOS CALIBRACIÓN DE EQUIPOS</p>
---	--

ESCALA CALIBRADA: CARGA MÍNIMA: RESOLUCIÓN DEL INSTRUMENTO: SENTIDO DE LA FUERZA: VALOR INICIAL DE CERO: RESOLUCIÓN DEL PATRÓN:	CALIBRACIÓN N°: EQUIPO: CÓDIGO:
--	--

LECTURA DEL INSTRUMENTO kgf	LECTURAS DEL PATRÓN kgf				MEDIA kgf
	0°	90°	180°	270°	

ERRORES RELATIVOS DE CERO:

POLINOMIO DIRECTO:

POLINOMIO INVERSO:

ERRORES RELATIVOS DE REPETIBILIDAD

LECTURA INSTRUMENTO	ERROR DE REPETIBILIDAD	ERROR DE PRECISIÓN	RESOLUCIÓN RELATIVA	ERROR DE INTERPOLACIÓN	POLINOMIO

FECHA: ----- ELABORADO: ----- REVISADO: -----

-----APROBADO: -----

XIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) La Coordinación de los Laboratorios de la **UCAB** debe realizar un estudio de costos que le permita evaluar la posibilidad de efectuar sus propias calibraciones y dejar de utilizar un agente externo para tal fin, de acuerdo a la tendencia actual de que las empresas están optando por su propio sistema de calibración. Las guías que en este trabajo se marcan pueden seguirse y mejorarse para tal fin.
- 2) Los registros de los ensayos deben llevarse bajo un formato claramente establecido y que permita seguir con cada uno de los pasos que se señalan en los instructivos.
- 3) Se debe crear el manual de Calidad e incluir el plan de gestión de metrología (calibración), no solo para los equipos seleccionados en este trabajo, sino en todos aquellos posibles.
- 4) Se deben crear mecanismos de adiestramiento en materia de Metrología, contratar personas calificadas para las labores de calibración, verificación y ajuste de los equipos de medición y ensayo.
- 5) Se debe crear un programa de comparación de resultados con otros Laboratorios similares a fin de garantizar la repetibilidad de los resultados en ensayos comunes (este tema se toca en el trabajo aquí expuesto)
- 6) El programa de mantenimiento que aquí se propone hay que ponerlo en marcha y verificar su funcionabilidad de acuerdo a las exigencias de los equipos.
- 7) Se deben proponer charlas y conferencias en materia de Metrología, no solo al personal que labora directamente con los equipos e instrumentos involucrados en los ensayos, sino también al personal que gerencia las diferentes áreas de los Laboratorios.
- 8) La coordinación de los Laboratorios debería proponer a los Directores de las diferentes escuelas de Ingeniería, la inclusión en los programas de Control de Calidad el tema de Metrología y todas las implicaciones que están asociadas a ella.

XIV. REFERENCIAS

- 1) Norma COVENIN 10012-1-93. Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Requisitos de Aseguramiento de la Calidad para equipos de medición. Parte 1: Sistema de confirmación de Metrología para equipos de medición.
- 2) Esquema General para la Calibración de instrumentos de medición. Prof. Norma Figueredo.
- 3) Plan de gestión del Sistema de confirmación metrológica. Prof. Norma Figueredo.
- 4) Comentario sobre la COVENIN – ISO 9001 / 9002. Documentos relativos a la confirmación metrológica.
- 5) Plan de Gestión de Calibración. Ingeniería de Control de Calidad, ICC C.A.
- 6) Archivos de la Coordinación de los Laboratorios.



**PROYECTO DE DESARROLLO DE BASES, SISTEMAS Y REDES TELEMÁTICAS
PROGRAMA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA EN FE Y ALEGRÍA
Caracas, Agosto de 2003**

A. DESCRIPCIÓN GENERAL

1. Antecedentes

El proyecto de “Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas”, del Plan Global de Desarrollo y Fortalecimiento Institucional, ha brindado un impulso a la introducción de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) dentro de Fe y Alegría.

Como parte de sus actividades, en su primera fase de ejecución¹, dicho proyecto ha construido una infraestructura tecnológica y de recursos humanos distribuida en los 15 países de la Federación Internacional de Fe y Alegría y ha producido un conjunto de documentos y prácticas que buscan avanzar en la creación de una cultura informática dentro del Movimiento.

Entre esos documentos hay dos dedicados específicamente al tema de la Informática Educativa, a saber, el Modelo de Infraestructura Tecnológica para las Aulas Telemáticas de Fe y Alegría y la Propuesta Pedagógica de Integración de las Tecnologías de Información y Comunicación a la Educación Escolar de Fe y Alegría.

En su segunda fase², el proyecto busca promover la integración de las TIC como apoyo a los procesos educativos que se desarrollan dentro de Fe y Alegría, iniciando con la educación escolar básica y utilizando como base la infraestructura construida durante la primera fase del proyecto.

La formulación del presente Programa de Informática Educativa, busca orientar los esfuerzos en esta materia, para asegurar su correspondencia con los principios de nuestro ideario, con las necesidades de la población que se atiende y con la realidad en que se desenvuelve nuestra acción.

2. Problemática

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han provocado la aparición de formas de relacionamiento nuevas y diferentes, que podrían constituir un gran oportunidad para generar desarrollo en los individuos y la sociedad, pero que también amenazan con crear una brecha más en la lucha frente a la exclusión de nuestras comunidades, un nuevo obstáculo para integrarse a la sociedad, para desarrollarse en ella y transformarla. Se habla entonces de una nueva exclusión, la *exclusión tecnológica*, que impide a los no-usuarios de los nuevos artefactos y las redes de comunicación digital integrarse en el mundo globalizado, y limita su participación como personas capaces, creativas, dignas. Como expresa Marcos Raúl Mejía (2000) “*Y desde esta nueva marginalización, gestada en el crecimiento de la diferenciación social entre clases, entre regiones, culturas, géneros, grupos de consumo tecnológico, se produce una nueva fragmentación en la cual los pobres ‘económicos’ son los más vulnerables, haciendo muy débil su representación social y política*”. Se nos presenta el desafío de reducir esta desigualdad tecnológica desde los principios del ideario, para formar “*hombres y mujeres nuevos, conscientes de sus potencialidades y de la realidad que los rodea, abiertos a la trascendencia, agentes de cambio y protagonistas de su propio desarrollo*” (Fe y Alegría, 2000).

¹ Ejecutada durante Octubre de 2001 y Julio de 2003.

² Sometida a consideración de Centro Magis para su financiación y en espera de respuesta por parte de esa entidad.

3. Justificación

Ante la presencia indudable y cada día mayor de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la sociedad globalizada de hoy, se nos presenta en Fe y Alegría el reto de asumir crítica y creativamente este desarrollo tecnológico en provecho de nuestra propuesta educativa. Esto significa *“inculturar la educación de los pobres, de modo que éstos no sean absorbidos por la nueva cultura tecnológica –como simples y desarraigados usuarios de la cultura moderna-, ni queden excluidos de ella, por ser incapaces de incorporarse a ese nuevo mundo”* como lo concreta el documento final del XXX Congreso Internacional de Fe y Alegría -Quito, 1999- sobre Educación y Tecnología para un Desarrollo Sustentable y Demandas del Mundo del Trabajo.

En este Congreso se abordaron las exigencias de la educación en Fe y Alegría ante la cultura tecnológica mundial con el objetivo de *“Avanzar hacia la integración de un marco conceptual-teórico, lineamientos estratégicos y propuestas concretas, de la manera en que Fe y Alegría puede incorporar/ fortalecer la dimensión de la educación tecnológica en su Propuesta Educativa”*.

El presente Programa de Informática Educativa forma parte de este objetivo, con miras a la definición de propósitos, perfiles, metodologías y líneas de acción para la integración de las tecnologías en el ámbito educativo escolar. ¿Qué queremos con las tecnologías en nuestras escuelas?; ¿en qué benefician nuestra propuesta educativa escolar las tecnologías de la información y comunicación?; ¿qué competencias tecnológicas queremos desarrollar en alumnos, docentes y comunidades?; ¿cómo realizar un proceso de integración eficaz y adaptado a las realidades de cada escuela? Estas y otras preguntas son las que orientan el desarrollo del Programa.

El acceso a las TIC en las escuelas presenta múltiples beneficios, que pueden ser vistos a través de las repercusiones que su integración brinda:

- Instrumento de ayuda para aprender.
- Mejora de la motivación.
- Mejora del rendimiento.
- Facilitación de información para las diferentes asignaturas.
- Aportación de medios y recursos para la enseñanza.

A estos beneficios podemos añadir otros derivados de entrar en contacto con la Sociedad de la Información:

- Medio de inserción social.
- Apertura a mejores oportunidades de empleo, tanto en su modalidad presencial como de teletrabajo y de emprendedores.

4. Objetivo

El objetivo del presente programa es promover la integración de las TIC como apoyo a los procesos educativos que se desarrollan dentro de Fe y Alegría, a través de la concreción de la Propuesta de Integración de las TIC a la Educación Escolar de Fe y Alegría.

5. Rasgos fundamentales del Programa (o lo que debemos tener siempre presente)

Hay muchas maneras de incorporar la informática dentro de ambientes educativos. Las diferentes iniciativas han mostrado que es necesario concebir este proceso como una intervención sobre un sistema complejo, que debe ser planificada y desarrollada en varias líneas de acción, a saber, dotación, utilidad educativa, entrenamiento docente en tecnología informática, servicios de apoyo y promoción.

Bajo nuestra perspectiva, no se trata de usar las computadoras para informatizar a la comunidad escolar, no se trata de llenar de contenidos las computadoras, ni mucho menos de que nuestros alumnos se llenen de contenidos a través de ellas. La mirada que queremos lograr del uso de las computadoras en Fe y Alegría, es el aprovechamiento de este recurso como un elemento de promoción social, de empoderamiento, de transformación de las condiciones de vida de nuestros alumnos, de nuestros docentes, de nuestras comunidades; como un medio a través del cual aprenderán no sólo a utilizarlas en realidades académicas o laborales, sino a aprovecharlas para su proyecto de vida.

Cuando se inició Fe y Alegría en el sector de Catia en Caracas, hacia el año 1955, la intención no fue dotar de soluciones a la comunidad, sino ofrecerle los medios mediante los cuales ellos mismos pudiesen construir sus soluciones, optando por la educación como vía fundamental. A lo largo de todos estos años de crecimiento y movimiento en Fe y Alegría, esa visión sigue viva y pertinente. Consideramos a las tecnologías como un *medio* constructivo para el desarrollo individual y comunitario. No queremos incorporar recursos por la innovación o la modernidad que representan, sino integrarlas en un proyecto educativo compartido, fruto de una mirada crítica y reflexiva -en base a nuestro Ideario- sobre sus posibilidades en la construcción de una sociedad justa, fraterna, humana.

6. Política de ejecución del Programa

La presente formulación del Programa de Informática Educativa se ejecutará en dos fases: la primera será una experiencia piloto, ejecutada sobre las aulas telemáticas, que incluirá a un grupo reducido de docentes, coordinadores pedagógicos y promotores de informática educativa. Esta experiencia inicial servirá para someter el programa a la revisión de los países, para enriquecerlo con sus aportes y ajustarlo sobre la base de la experiencia.

La segunda fase extenderá el programa al grupo de escuelas de Fe y Alegría que ya cuentan con computadoras en sus instalaciones. Esto nos preparará para el momento en que la integración de las TIC's a nuestras escuelas, se acometa desde un proyecto específico y con alcance federativo, que además de los elementos mencionados en este programa incluya el equipamiento requerido.

7. Estructura del Programa

En esta primera versión, el programa se centra en el potencial de estas tecnologías para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje para la educación escolar formal. Se prevé su extensión progresiva en las áreas de educación para el trabajo y desarrollo personal y social, para cubrir las diferentes poblaciones que son atendidas desde Fe y Alegría.

Está integrado por tres componentes, con sus subcomponentes:

- Hacia dónde queremos ir, o promoción de la integración de las TIC como apoyo a los procesos educativos:

- ♦ Definición de los fundamentos pedagógicos de la integración de las TIC a la educación escolar en Fe y Alegría.
- ♦ Definición de las competencias que desean transmitirse a los participantes del programa: alumnos, docentes y promotores de informática educativa.
- Cómo llegaremos hasta allá, esto es, qué hace falta para alcanzar los objetivos propuestos:
 - ♦ Gestión del programa, que contempla:
 - El montaje de una red de intercambio sobre el tema de la informática educativa y la práctica pedagógica.
 - Y que requiere de:
 - Servicios de apoyo y promoción de la Informática Educativa, requeridos para la difusión, sostenibilidad y mejora del programa de informática educativa.
 - Formación docente: metodología, estrategias y contenidos de formación de los docentes que participen del programa.
 - Verificación de los resultados obtenidos en el aula.
- Qué necesitaremos para lograrlo, o infraestructura requerida por el programa:
 - ♦ Tecnológica.
 - ♦ De recursos humanos.

B. PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LAS TIC A LA EDUCACIÓN ESCOLAR DE FE Y ALEGRÍA

1. Hacia dónde queremos ir

¿Cuál es el reto de nuestras escuelas al incorporar las tecnologías de la información y comunicación?

La escuela debe tener muy claro el rol que tendrán las computadoras en su proyecto educativo, mucho más allá del simple hecho de introducir innovaciones tecnológicas o de informatizar el proceso tradicional de enseñanza. La escuela debe plantearse cómo éstos nuevos medios de información y comunicación pueden contribuir a la formación integral de la comunidad escolar y cómo trabajar el computador como una herramienta que permita construir todo un proyecto de cultura tecnológica (Marcos Raúl Mejía, 2000).

Para ello debe, indiscutiblemente, integrar la propuesta de informática al proyecto educativo del centro, que es el instrumento mediante el cual se articulan todos los programas y acciones en torno a las necesidades expresadas por la comunidad escolar. Las TIC, por tanto, deben formar parte de esas intenciones educativas y responder a problemáticas o necesidades específicas en las áreas pedagógica, comunitaria, pastoral y organizativa; dirigidas a contribuir en la promoción social de nuestros niños, niñas y jóvenes, a través del desarrollo de competencias básicas en lectura, escritura, pensamiento lógico, formación para el trabajo y la ciencia y la tecnología inmersa en un ambiente de vivencia de los valores humanos y cristianos.

Para que haya una incorporación de las nuevas tecnologías en la escuela es necesario que todo el centro asuma esta integración, “no se trata de que uno o dos profesores, aficionados al tema, usen los ordenadores, sino que haya una verdadera apuesta por parte de todo el centro” (Gros, 2000). La comunidad educativa debe participar en el diseño y aplicación del proyecto de incorporación de las TIC en la escuela.

La formación es un elemento clave para lograr esta participación. La escuela deberá promover espacios de reflexión y de formación permanente en su equipo docente, que permita ir definiendo objetivos y acciones para la integración progresiva de los nuevos medios en la enseñanza con una visión crítica y creativa.

La acción educativa de las escuelas de Fe y Alegría se extiende hacia sus comunidades, por lo que la propuesta de TIC no puede dejar de lado la formación de la comunidad en el uso de las herramientas informáticas para su proyección social. La escuela es la referencia en tecnología para toda la comunidad y debe ofrecer la oportunidad de capacitación en éstas tecnologías para ofrecerles nuevas posibilidades de desarrollo personal y laboral.

Las nuevas tecnologías para la comunicación ofrecen a la escuela un valioso espacio de crecimiento y socialización; las puertas de la escuela se abren a posibilidades extraordinarias de trabajo en cooperación con otras escuelas, profesores, instituciones. El proyecto educativo de la escuela (en todas sus vertientes) tiene una oportunidad de integrarse a proyectos de otras escuelas (de Fe y Alegría, de otras regiones, de otros países) fortaleciéndose mutuamente para compartir problemáticas comunes, construir soluciones en conjunto, intercambiar recursos.

1.1. Fundamentos pedagógicos de la integración de las TIC a la educación escolar en Fe y Alegría

Toda propuesta educativa debe estar fundamentada en unos principios relacionados con la concepción del aprendizaje y la enseñanza que determinan las acciones pedagógicas y por consecuencia, el tipo de aprendizaje que se desarrollará en los estudiantes.

Este punto se desarrolla en la “Propuesta Pedagógica de Integración de las TIC a la Educación Escolar en Fe y Alegría”, por lo que se recomienda su revisión. En ella se definen los fundamentos pedagógicos de la integración de las TIC que queremos y se incluyen consideraciones de tipo metodológico útiles para el trabajo en aula.

Baste decir aquí, que la mencionada Propuesta se fundamenta en la teoría constructivista y el enfoque sociocultural del aprendizaje, porque analizando el Ideario del Movimiento se puede apreciar un claro modelo educativo donde el sujeto aprendiz es el principal actor del proceso pedagógico, que tiene la responsabilidad de asumir su propio aprendizaje y hacerlo consciente, para formarse como un ser humano íntegro en conocimientos, actitudes y valores.

1.2. Qué competencias deseamos formar en nuestros alumnos, docentes y promotores de Informática Educativa

Los perfiles de competencias deseados para los actores del proceso de integración de las TIC que queremos, vale decir, nuestros alumnos, docentes y promotores de Informática Educativa (IE), están definidos en la Propuesta y guían el diseño de los talleres de formación del Programa, de forma de garantizar que los contenidos y metodologías propuestos para esos talleres, estén alineados con los propósitos de la integración.

C. PLAN DE OBRA O CÓMO LLEGAREMOS HASTA ALLÁ

1. Gestión del programa

Con la ejecución del proyecto de Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas, en el que se inscribe el presente programa de Informática Educativa, se busca promover la integración de las TIC para potenciar la misión del Movimiento. Para ello, el esfuerzo a realizar tiene que plantear la transferencia efectiva de conocimiento, de saber-hacer, debe conducir hacia una apropiación de estas tecnologías en cada una de las instancias de la organización, particularmente de su escuela. Sólo así puede garantizarse la continuidad y sostenibilidad de las iniciativas emprendidas, una vez que el proyecto concluya.

En consecuencia, resulta vital la creación de una estructura de gestión del programa, que favorezca la comunicación e interacción de los actores involucrados, que contribuya a crear fortalezas e independencia de los países y que propicie el trabajo colaborativo y el intercambio de información.

Esta estructura de gestión descansa sobre la formación de una **red de innovadores**, en la cual, la responsabilidad de definir los lineamientos de la ejecución del programa se ubicará en niveles muy cercanos a las escuelas, mientras que la instancia de planificación central asume un rol de promotor y de generación de lineamientos.

1.1. Red de Intercambio

Descripción general

La red implica que aún cuando haya unas ciertas pautas generales y modelos tipos, emanados de Coordinación de la Federación en tanto instancia de planificación, existirán proyectos independientes para cada País/Zona. Cada una de ellas definirá su propio proyecto identificando herramientas, metas, cronogramas, y estrategias de acción, a medida que la transferencia de conocimiento se haga efectiva y se verifique el apropiamiento del programa. De esta manera, en lugar de contar con una gran propuesta de trabajo, se contará con una diseñada por cada País/Zona, con lo que se garantizará la adaptación a las características particulares de cada región, siempre en consonancia con esas pautas generales y modelos tipos, emanados de la Coordinación de la Federación.

Esta gestión en red encierra algunos peligros, como la falta de respuesta de los Países/Zonas, el aislamiento de alguno de ellos o la ausencia de coherencia entre las propuestas. La Coordinación de la Federación asumirá un papel muy activo para garantizar el desarrollo de esta estructura. Pero su función estará centrada en el estímulo para el paso inicial (arranque) de cada País/Zona, la definición de lineamientos generales de acción –que aseguren la coherencia con la misión y visión del Movimiento–, así como el desarrollo y promoción de espacios de colaboración e intercambio continuo.

Esta manera de trabajar que se está proponiendo implica una participación muy activa por parte del País/Zona, ya que serán las entidades líderes de los respectivos proyectos. La Coordinación de la Federación asume un segundo plano, que será sin duda fundamental, pero que está por detrás de los esfuerzos de cada uno de los Países/Zonas.

Roles:

- Coordinación de la Federación:
 - ♦ Preparación de lineamientos de acción desde una perspectiva estratégica y conceptual. Definir las premisas según las cuales se recomienda incorporar la informática educativa a las escuelas de Fe y Alegría.
 - ♦ Formación de los equipos de cada País/Zona sobre la base de los lineamientos desarrollados, esta formación será fundamental en el logro de una acción coherente en las diversas zonas. Partiendo de la confianza en la calidad de los equipos humanos de Fe y Alegría, y asegurando una buena formación cabe esperar buenos resultados.
 - ♦ Promoción del desarrollo de las iniciativas de cada País/Zona. La Coordinación de la Federación debe asumir un papel en el que incentive la creación de los proyectos de cada País/Zona, convertirse en un agente que trabaje para que las zonas creen sus propias propuestas. Esto podrá lograrse mediante el desarrollo de experiencias de formación, la gestión de financiamientos, la promoción de experiencias exitosas y la gestión de recursos básicos de construcción como plantillas para el desarrollo de documentos.
 - ♦ Constitución y promoción del desarrollo de una red/comunidad de colaboración/comunicación entre los promotores y los ejecutores. Esta red es fundamental para garantizar la calidad y la coherencia de las actividades, y será la estructura sobre la que recaerá la mayor carga del seguimiento del proyecto.
 - ♦ Realizar investigación sobre novedades en el tema de la informática educativa, y filtrando la información relevante a los Países/Zonas/Centros, de manera que se puedan mantener actualizados e informados sobre el tema, a pesar de su poca disponibilidad de tiempo.
 - ♦ Desarrollar alianzas con proveedores (equipos, software, capacitación, bibliografía, etc.) que resulten beneficiosas para todas las instituciones al ser negociadas en bloque.
 - ♦ Apoyar el desarrollo de los proyectos de País/Zona facilitando materiales, modelos, plantillas y asesoría para realizarlos.
 - ♦ Desarrollar, gestionar y comunicar indicadores que permitan dar cuenta del desarrollo de las propuestas dentro de la Federación y en los diferentes Países/Zonas.
- Países/Zonas:
 - ♦ Construir su proyecto de informática educativa, según la realidad de su País/Zona; tomando como referencia la “Propuesta de Integración de las TIC a la educación escolar de Fe y Alegría”, de manera de integrar la realidad del País/Zona a los lineamientos de la Coordinación de la Federación.
 - ♦ Ejecutar el proyecto, para lo que deberán contar con el recurso humano necesario en cada caso. El País/Zona es el responsable del cumplimiento del proyecto de informática educativa definido.
 - ♦ Velar por el desarrollo del proyecto en sus centros escolares.
 - ♦ Participar activamente en la comunidad de promotores, participando en un diálogo de crecimiento en el cual apoyen a sus iguales al mismo tiempo que soliciten este apoyo.

- ♦ Evaluar el desarrollo del proyecto según indicadores desarrollados por ellos mismos y por la Coordinación de la Federación.

1.2. Servicios de apoyo y promoción de la Informática Educativa, requeridos para la difusión, sostenibilidad y mejora del programa de informática educativa

En gran parte el éxito de este programa descansa en el seguimiento y evaluación que se haga de la experiencia durante su desarrollo. Para esta fase piloto, se ha pensado en un conjunto de herramientas y mecanismos de seguimiento y evaluación que posibiliten el seguimiento a distancia y a bajo costo:

Herramientas:

- Creación de la página Web de cada una de las Aulas Telemáticas que participen de la fase piloto.
- Creación de espacios de intercambio con los que se construya una Red de Intercambio e Innovaciones Pedagógicas. Se trata de un espacio para el trabajo cooperativo, que permita avanzar en la construcción de redes de intercambio basadas en las TIC.
- Elaboración de una lista de temas de discusión sobre TIC y pedagogía, que serán discutidos por los participantes del taller dentro del semestre siguiente a la ejecución de la formación, así como de su calendario de abordaje.
- El diseño de un boletín de noticias de circulación bimestral referente al espacio de colaboración y al trabajo de las Aulas.
- Tests de evaluación antes de la formación y después de la formación para registrar cambios en el nivel de competencias adquirido por los participantes.

Mecanismos:

- Los asistentes a los talleres de formación, asumirán la responsabilidad de dotar de contenidos esos espacios, con una cierta periodicidad que será discutida durante la ejecución de los talleres, pero que se establece inicialmente en:
 - ♦ Contenidos nuevos en la página del Aula Telemática cada 15 días, por parte del Promotor de Informática Educativa.
 - ♦ Un proyecto pedagógico de aula creado cada bimestre por cada aula, a publicarse en el espacio de intercambio, por parte del Promotor de Informática Educativa, con apoyo del docente y el coordinador pedagógico del País/Zona que asistan al entrenamiento.
 - ♦ Un tema a debatir (foro) cada mes en el espacio de intercambio. Los temas han sido predefinidos y la asistencia está abierta para los docentes de Fe y Alegría, de forma que puede invitarse a otros docentes que no hayan participado del entrenamiento.
 - ♦ Un boletín bimensual de reseña de las discusiones realizadas y noticias de las Aulas Telemáticas. El equipo que elabore este boletín no siempre será el mismo. La responsabilidad de producir el boletín se compartirá entre los asistentes a los talleres piloto, en grupos de 3 cada vez. Se creará un consejo editorial, que revise el boletín antes de su publicación y envío.

- ♦ Celebración de reuniones para compartir experiencias a los 3, 6 y 9 meses de haberse celebrado los talleres piloto de formación, al interior de los países. **Estas reuniones son organizadas y financiadas por los Países que participan del Programa**³. Se recomienda que estas reuniones sean presenciales, aunque pudiera ensayarse una modalidad no presencial, en caso que no se cuente con los recursos financieros requeridos para el traslado del personal (sobre todo en aquellos países de distancias grandes y pocas facilidades de movilidad).

Equipo de seguimiento y apoyo:

Conformado por

- Tutores de los talleres piloto de formación, consultores de la Coordinación de la Federación Internacional de Fe y Alegría.
- Equipo coordinador del Proyecto PGDFI N° 3, “Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas”.
- Enlaces Pedagógicos de los países para el proyecto de Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas en el tema de Informática Educativa⁴.

Responsabilidades del Equipo de seguimiento y apoyo:

- Revisar periódicamente el estado de los espacios creados, vale decir, páginas de las aulas y espacio de intercambio.
- Animar a los involucrados a cumplir con el compromiso adquirido, a fin de avanzar en la formación de una cultura de colaboración e intercambio en línea.
- Formar parte del consejo editorial de los boletines.
- Participar de los foros con el fin de animar y promover aportes de los demás.
- Sistematizar las opiniones recogidas en los foros, y divulgar los resultados de la sistematización.
- Refinar las estrategias de seguimiento y evaluación propuestas inicialmente y proponer nuevas, que permitan medir tanto lo que sucede con los docentes y su proceso de formación, cómo lo que sucede en el aula (los alumnos, destinatarios finales del programa).

1.3. Formación docente para la gestión en red

Premisa de la **Metodología** de Formación a emplear

Los maestros enseñan como fueron enseñados y no como se les dijo que enseñaran

³ Tal y como se especifica en el documento “Invitación a participar en el Programa de Informática Educativa del Proyecto PGDFI N° 3”.

⁴ En principio se trataría de los asistentes a la 1era. Reunión-Taller de Informática Educativa de la Federación Internacional de Fe y Alegría, celebrada en la ciudad de Caracas durante octubre de 2002, salvo en aquellos casos en que los Directores Nacionales propongan algún cambio. En principio estas personas serían: María Alejandra Gesino (Argentina), Yerko Camacho (Bolivia), Jaime Benjumea (Colombia), Nelson Topón (Ecuador), Saúl León (El Salvador), Rony Perla (Guatemala), Recaredo Fernández (Honduras), Hadair Arce (Nicaragua), Ricardo Somoza (Panamá), Didier Barreto (Paraguay), Susana Helfer (Perú), José Antonio Espinal (Rep. Dominicana), Yris Caraballo (Venezuela).

Se espera que la formación docente a impartir logre que el docente:

- Asuma el rol de liderazgo propiciador del cambio.
- NO se desea un “profesor de computación”.

Estrategias de formación

Incorporar la informática como un recurso al servicio de la formación de los estudiantes de los centros de Fe y Alegría es un reto que requiere de una gran cantidad de medios, pero el recurso más importante no son las computadoras y las redes, sino los equipos humanos que enfrentarán el desafío de hacer de la informática una herramienta que contribuya al desarrollo de los alumnos de nuestras escuelas. No se habla aquí de formar exclusivamente a los docentes, sino a *todo el equipo involucrado*. Es necesario involucrar a todos los actores relevantes para que la estructura organizacional de Fe y Alegría se apropie del proyecto y lo apoye. Se deberá considerar la formación, siempre desde la especificidad de sus funciones, de los siguientes roles: Directores Nacionales, Directores Zonales, Coordinadores Pedagógicos, Equipo Promotor, Directores de Escuelas, Coordinador Pedagógico de Escuela, Tutores de Escuela y Maestros.

De acuerdo a la estructura de gestión en red del proyecto, se opta por una estrategia en la que cada País/Zona diseñe su propio plan de formación sobre la base de unas opciones generales ofrecidas por la Coordinación de la Federación. Esto lo harán de acuerdo a las metas definidas dentro de su proyecto de País/Zona, de las características específicas del equipo dedicado a su desarrollo y del contexto particular. Pero todos estos planteamientos deben tener un elemento común que los integre y los haga coherentes, por lo que se ha considerado que compartan lineamientos generales que les permitan una base común sobre la cual desarrollar el diálogo y el apoyo entre toda la red de países, zonas y escuelas.

Esta estrategia de formación descansa en esa red. Esta estructura tiene como implicación fundamental que todos los participantes serán “recursos” de formación del resto de las personas involucradas en el proyecto. De esta manera, desaparece la tradicional imagen de que existe un grupo de personas que saben y otros que tienen que aprender. Aquí se reconoce que habrá personas y grupos que, en determinados momentos y según las circunstancias, asuman un rol más activo por sus competencias específicas. Por ejemplo, al realizar la formación inicial el equipo de la Coordinación de la Federación asumirá un papel más activo y actuará como equipo facilitador, pero inmediatamente pasaremos a una segunda fase en la que esta propuesta deberá ser llevada a la práctica y aplicada a las distintas realidades de los centros de Fe y Alegría, aquí serán los equipos de cada País/Zona los que deberán asumir el rol protagónico y de liderazgo dentro del proceso de formación.

Por estas razones, la formación está estructurada en módulos cuya oferta constituirá un todo coherente en función de la “Propuesta Pedagógica de Integración de las TIC a la Educación Escolar de Fe y Alegría”, que brinda esos lineamientos generales mencionados antes.

Con la intención de garantizar una base común que permita el desarrollo coordinado y la colaboración a largo plazo entre Países/Zonas, algunos de estos módulos se definirán como módulos obligatorios, en tanto que se contará también con una oferta de módulos optativos con los que las personas y los equipos podrán configurar su propia formación, adaptándola así a las características y las necesidades específicas de cada País/Zona.

La **formación inicial** será realizada directamente por la Coordinación de la Federación a los equipos involucrados en los Países/Zonas seleccionados por las Direcciones Nacionales que decidan participar del Programa de Informática Educativa. Posteriormente cada País/Zona seleccionará las opciones para continuar y profundizar su formación a partir de las ofertas de formación que podrán provenir de la Coordinación de la Federación, otros Países/Zonas involucrados, o desarrolladas por ellos mismos para cubrir sus necesidades específicas. Estas experiencias también pasarían a estar disponibles para el resto de la red de colaboración⁵.

En cada País/Zona se conformará un equipo (Equipo Promotor), que tras participar de los talleres de formación iniciales, será el responsable del desarrollo de esta iniciativa, de la formación de los docentes y del seguimiento y asesoría del proyecto en las escuelas. Ese equipo estará conformado por el Responsable de Aula Telemática, que se convierte ahora en **Promotor de Informática Educativa**, acompañado por el **Coordinador Pedagógico** de la Zona donde está ubicada el Aula Telemática, para el caso de los países que tengan estructura de zonas, departamentos o regiones, o el Coordinador Pedagógico que tiene a su cargo ese centro, para el caso de los países que sólo tienen Oficina Nacional. Dado que se espera que el Equipo Promotor abarque las competencias necesarias tanto en el área pedagógica como en el área técnica, el perfil de estas personas debe garantizar profundidad pedagógica en el equipo. A estas dos personas, cuando menos a efectos de formación, se unirá un docente de educación básica primaria⁶, que tendrá la responsabilidad directa de llevar a cabo las actividades con los niños. De esta manera se trata de garantizar la vinculación de la formación con los niveles de ejecución en las escuelas. Este equipo promotor asume la responsabilidad de presentar el plan de formación de su País/Zona y de llevarlo a cabo.

Con posterioridad a la fase inicial de formación, se espera que los Países/Zonas que participaron en esta primera etapa, además de promover la integración de las TIC en sus centros, apadrinen y asuman el liderazgo del proceso de formación de otros Países/Zonas que se incorporen progresivamente. En todas las oportunidades de formación se debe intentar contar con representantes de los diversos roles involucrados con la ejecución del proyecto, vale decir, los Promotores de Informática Educativa, sus apoyos pedagógicos y docentes que trabajen directamente con los estudiantes. De esta manera se podrá realizar la formación sin descuidar ninguno de los niveles de acción, y se aprovechan los aportes de las diferentes perspectivas presentes.

Esta estrategia de formación de los talleres iniciales, utilizará dos modalidades complementarias. Existirán encuentros presenciales en los que se desarrollarán actividades de formación y desarrollo intensivas. Estos encuentros serán complementados por actividades a distancia, desarrolladas sobre Internet, en las que se mantendrá un contacto más continuo y permanente, y donde habrá oportunidad de contextualizar la formación sobre la base de las experiencias “reales” y cotidianas de los grupos de trabajo.

Además de los objetivos específicos que tendrán, todas las actividades de formación que se realicen deben estar explícitamente diseñadas con una metodología coherente con la presente propuesta. Incluso cuando lo que se pretenda sea enseñar conceptos teóricos o aspectos técnicos de uso de equipos informáticos, estas experiencias deben contar con

⁵ A través de la sistematización de los talleres y las experiencias. La instancia para la divulgación de estos materiales y experiencias es el portal de la Federación.

⁶ Para los países que no imparten Educación Básica Primaria, es posible designar un docente de otras etapas, pues, aún cuando la Propuesta no incluye las consideraciones propias de Educación para el Trabajo, todo su contenido es aprovechable en cualquiera de las etapas de la Educación Escolar.

una forma de trabajar que modele ante los docentes la manera con la que se espera que ellos trabajen con los estudiantes. Partimos de la premisa de que *los docentes enseñan como fueron enseñados y no como se les dijo que lo hicieran*, por eso consideramos de vital importancia que todas las oportunidades de formación sean concebidas como ejemplos integrales y coherentes de la Propuesta Pedagógica de Integración de las TIC asumida por el movimiento. Por ejemplo, es preciso olvidar las “clases magistrales” en las que se *dice* como ser constructivista, para optar por experiencias de desarrollo constructivistas donde se trabaje esta manera de enseñar y aprender.

También se debe tener siempre presente la necesidad de motivar, continuamente, a los docentes para que incorporen los recursos informáticos a sus actividades docentes. Hay que tener cuidado de caer en la falsa premisa de que todos los miembros del movimiento Fe y Alegría están convencidos del valor de incorporar la tecnología como recurso, de hecho existirán resistencias de diverso tipo, desde las posturas hipercríticas que ven en la tecnología una amenaza de dominación transnacional, hasta quienes se sienten intimidados por lo “costoso” y lo “complicado” de los equipos informáticos, o confundidos por lo novedoso del tema. Por esto es necesario que las actividades de formación y desarrollo incluyan el objetivo de motivar a los equipos de trabajos, presentando las razones que llevan a esta incorporación y justifican este Programa, así como los beneficios que recibirán los alumnos de Fe y Alegría.

Como estrategia de motivación se considera que sería interesante contar con materiales de justificación y motivación en diferentes medios, por ejemplo: video, folleto impreso, multimedia y World Wide Web.

C. INFRAESTRUCTURA

El desarrollo del presente programa requiere de una serie de recursos, sin los que nos sería posible su ejecución exitosa. Estos recursos son de dos tipos: materiales y humanos.

Los materiales tienen que ver con la infraestructura tecnológica, sobre la que se desarrollaría el programa, vale decir, computadoras, programas, conexión a Internet, recursos financieros para la organización y traslados de los participantes cuando se requiera, por ejemplo, para los talleres de formación.

Los humanos se refieren a las personas que integran los equipos de trabajo, desde el equipo de coordinación del proyecto, hasta los docentes a quienes corresponde ejecutar el programa con sus alumnos, pasando por los equipos de apoyo, nacionales y zonales.

La incorporación de las TIC a las escuelas no es nueva en Fe y Alegría. Algunos países cuentan ya con más de 10 años de experiencia en el tema, mientras que en otros apenas si se cuenta con alguna experiencia aislada y no sistematizada. Con este Programa se quiere trabajar en una propuesta alineada con los objetivos del movimiento, de forma que se dé una integración de las TIC que potencie las oportunidades para el desarrollo de nuestra población atendida, en tanto individuos, y de sus comunidades.

Esas experiencias nos han dejado una línea base de arranque, por lo que ya se cuenta con algunos de los recursos requeridos para la ejecución del programa. En cuanto al componente de tecnología, se cuenta con recursos tecnológicos provistos por vía del Proyecto de “Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas”, además de infraestructura muy diversa (en cuanto a marcas, arquitecturas, modelos y servicios), que progresivamente se irá aprovechando, actualizando y en lo posible estandarizando.

En cuanto a los recursos humanos, se busca recuperar el conocimiento en el área, enriquecerlo, fortalecerlo y divulgarlo a través de la red descrita en la sección anterior, de modo que se avance en conjunto hacia una efectiva integración de las TIC a nuestra práctica educativa, siempre en función de nuestra misión de formar individuos plenos y dueños de sí mismos y de su destino, agentes de transformación de su entorno.

Los siguientes apartados, describen la infraestructura, tanto tecnológica como humana, que se necesita para la ejecución del programa, detallando también aquello con lo que se cuenta y precisando lo que requiere ser procurado.

1. Infraestructura Tecnológica

Se cuenta con un modelo de Infraestructura Tecnológica para los centros escolares de Fe y Alegría. Dada la rápida evolución de la tecnología, este modelo se encuentra en permanente revisión, y en una primera versión, se limita a salones de computación de 10 ó 20 computadoras de escritorio cada uno, conectadas según una arquitectura de cliente-servidor y con conexión a Internet.

Para mayor nivel de detalle ver el documento **Modelo de Infraestructura Tecnológica para las Aulas Telemáticas de Fe y Alegría**, en el que se incluyen gráficos y especificaciones técnicas para los diversos componentes que la conforman⁷.

Además, Fe y Alegría cuenta con una infraestructura tecnológica instalada muy variada, constituida por máquinas en su mayoría de tecnología no original (clones) y que van desde procesadores 80386, hasta Pentium IV e incluso Apple.

Además, a través del proyecto de Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas, en el que se inscribe este programa, se cuenta con:

- 47 Aulas Telemáticas de 20 máquinas cada una, con arquitectura cliente-servidor y conexión a Internet.
- El Modelo de Infraestructura Tecnológica para Aulas Telemáticas, ya mencionado, y que sirve de guía en la instalación de nuevas aulas en cada uno de nuestros países, buscando la estandarización de la plataforma informática.
- Una norma de cableado estructurado que reúne las especificaciones para instalaciones de redes locales con consideraciones de calidad y rentabilidad.

2. Recursos humanos

En esta sección se describe el recurso humano involucrado en la ejecución del programa, aún cuando ya se ha adelantado algo en la sección dedicada a la formación.

- Equipo de coordinación del proyecto.
- Equipo de formación docente en IE.
- Docentes.
- Estudiantes.
- Equipo de seguimiento, evaluación y ajuste del programa.
- Personal de las Oficinas Nacionales y Zonales de Fe y Alegría.

⁷ Publicado en nuestro portal federativo, www.feyalegria.org, en la Biblioteca, sección de La Educación Popular en Fe y Alegría, subsección de Informática Educativa.

- Directivos de las escuelas.

Además, a través del proyecto de Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas, en el que se inscribe este programa, se cuenta con:

- Un grupo de personas (una por país), adiestradas en los aspectos técnicos de la plataforma tecnológica entregada por el proyecto (Comisión Internacional del proyecto).
- Un grupo de personas, una por aula, encargadas de las aulas, quienes se constituirían en los Promotores de Informática Educativa.

Estos equipos mencionados se constituirán con el personal con el que ya cuenta Fe y Alegría, salvo en el caso del equipo de seguimiento y evaluación, que incorporará consultores externos y a lo sumo dos nuevas personas, para el Centro de Servicios de Apoyo, pues lo que se quiere es involucrar a nuestros docentes en el uso de estas tecnologías para su práctica docente, no sustituirlos o suplementarlos.

CONSIDERACIONES FINALES

Esta experiencia resulta estratégica para Fe y Alegría, según se desprende de la problemática y justificación expuestas, de forma que su sistematización resulta fundamental. La documentación que se genere sobre aspectos como: materiales de formación, sistematización de experiencias, documentación de intercambio, trabajo de red, evaluación de los docentes participantes y los estudiantes involucrados, beneficiaría no sólo a nuestra organización y a nuestros atendidos, sino a cualquier otra organización que se ocupe del tema.

Otro valor agregado de una ejecución exitosa de este programa, lo constituye la red en sí misma, que funcionaría como una instancia de difusión de nuevos programas que pueden relacionarse con el tema de la Informática Educativa o no. Podría utilizarse por ejemplo, para distribuir un programa de educación en ciudadanía, o de arbitraje y resolución de conflictos, y agilizaría la extensión prevista del programa, propuesto inicialmente para los alumnos de educación básica primaria, al resto de la población atendida por Fe y Alegría.

REFERENCIAS

Fe y Alegría (2000). *Educación popular y promoción social: propuesta de Fe y Alegría*. Caracas: autor.

Fe y Alegría (2002). *Escuela Necesaria: proyecto para la acción de Fe y Alegría*. Caracas: autor.

Gros, Begoña. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.

Mejía, Marcos Raúl (2000). *La tecnología, la(s) cultura(s) tecnológica(s) y la educación popular en tiempos de globalización*. Ponencia presentada al XXXI Congreso Internacional de Fe y Alegría “Educación Popular, Comunidad y Desarrollo Humano Integral Sustentable”. Lima, Perú, 28 de octubre al 1 de noviembre de 2000.

ANEXO A – CONSIDERACIONES SOBRE LA GESTIÓN DE CASCADA

La idea inicial fue trabajar con un proyecto centralizado, cuyos lineamientos salieran desde una coordinación central y fuesen aplicados, con las adaptaciones del caso, a cada una de las realidades dentro de las que se encuentran las instituciones de Fe y Alegría. Este modelo central tiene la ventaja de asegurar el control del proceso, de manera de garantizar una propuesta coherente para toda la Federación.

Para la adaptación (o ajustes) a cada realidad se contaría con la participación del equipo de las zonas y las escuelas, quienes tendrían la misión de concretar los lineamientos emanados de la instancia de planificación central.

La puesta en marcha de este modelo suponía acciones en dos direcciones fundamentalmente, una de formación y otra de seguimiento.

La formación seguiría un modelo de “cascada”, en el cual la instancia central se encarga de la formación de un grupo de formadores de cada zona, que a su vez, tendría la misión de “bajar” la formación al grupo ejecutor de la escuela, vale decir, sus docentes. De esta manera, habría cuando menos dos pasos entre la concepción operativa del proyecto y la ejecución del mismo en las aulas de clases.

En lo que respecta al seguimiento, este se realizaría a través de la instancia de planificación federativa, y estaría encaminado a velar porque el desarrollo de las actividades de informática mantuviera ciertos estándares de calidad y se inscribiera dentro de las pautas operativas de la propuesta central.

Esta propuesta de gestión de este tipo de proyectos de innovación escolar ha sido aplicada en muchas oportunidades⁸, sin embargo ha tenido dificultades importantes, como por ejemplo:

- Las instancias de planificación están demasiado lejos de la realidad educativa como para definir la operatividad a nivel de aula, por lo que las recomendaciones terminaban siendo, en algunos casos poco ajustadas a la realidad. Es cierto que existieron casos en los que esta distancia no implicaba un divorcio, pero esto se realizaba en base a un altísimo esfuerzo.
- El modelo de formación en cascada implica pérdida de información (o detalles) en cada uno de los eslabones de la formación, por lo que la capacitación recibida por los docentes (actores fundamentales de la ejecución) podía ser cualitativamente diferente a la que se planificaba originalmente.
- Muchos docentes y directivos sentían que eran propuestas “impuestas desde arriba”, por lo que limitaban su ánimo de cooperación.

El modelo de seguimiento no era escalable, por lo que el desarrollo de los proyectos implicaba o bien un límite de instituciones atendidas o un crecimiento inmanejable del equipo asesor/supervisor.

⁸ Por ejemplo el Proyecto Simón de Fundayacucho-IBM en Venezuela y varias experiencias internacionales

ANEXO B – MÓDULOS DE FORMACIÓN Y SU RELACIÓN CON LAS COMPETENCIAS DEFINIDAS

Se proponen los siguientes módulos para cada una de las áreas contempladas en el programa:

- ♦ Informática Educativa (IE)
 - IE10: Propuesta Conceptual de Informática Educativa en Fe y Alegría
 - IE15: Rol de la Informática en la Escuela
 - IE16: Experiencias Educativas con Aplicaciones Genéricas (Office)
 - IE17: Software Educativo
 - IE50: Uso educativo de Internet
 - IE60: Compartiendo experiencias (a los 3, 6 y 9 meses de trabajo), (Reuniones de seguimiento)
 - IE90: Propuestas de trabajo cooperativo apoyadas en Internet
 - IE70: Usando Micromundos en el aula (I)
 - IE80: Usando Micromundos en el aula (II)
- ♦ Formación Pedagógica (P)
 - P90: Integrando herramientas pedagógicas en la planificación del aula
 - P10: Planificando el trabajo del aula telemática
 - P:20: Evaluación
 - P30: Desarrollo de Proyectos de Aula utilizando las TIC's
 - P70: Formación de docentes en Informática Educativa
 - P80: Estrategias de acompañamiento a los docentes
 - P100: Estrategias de animación a la lectura y escritura a través de procesadores de texto.
- ♦ Formación Técnica / Herramientas (T)
 - T130: Conociendo el computador
 - T10: Windows
 - T20: Word
 - T30: Excel
 - T40: PowerPoint
 - T50: Herramientas de Diseño Gráfico
 - T60: Herramientas de Diseño de Páginas Web
 - T70: Solución de Problemas Técnicos
 - T80: Internet: Navegación y comunicación
 - T90: Internet: Publicación de contenidos

- T100: Introducción a Micromundos (I)
- T110: Micromundos (II)
- T120: Micromundos (III)

Relación de competencias y módulos de formación

Competencias	Módulos
1. Valorar las TIC's como medio para la promoción social de los alumnos.	Propuesta conceptual de FyA
2. Valorar recursos informáticos como medio de información y comunicación para la enseñanza y el aprendizaje	Propuesta conceptual FyA
	Rol de la informática educativa
3. Desarrollar estrategias para la integración de los recursos informáticos en la enseñanza de contenidos de las diferentes áreas curriculares.	Integrando herramientas informáticas en la planificación del aula
	Desarrollando Proyectos de Aula con TIC's.
	Uso educativo de Internet
	Proyectos colaborativos en la red
	Estrategias de animación a la lectura y escritura a través de procesadores de texto.
	Experiencias educativas con aplicaciones genéricas
4. Utilizar las TIC's para sistematizar su práctica educativa.	Micromundos
	Windows
	Word
	Excel
	Power Point
	Herramientas de diseño gráfico
	Diseño de páginas Web
Internet: publicación de contenidos	
5. Obtener, seleccionar información en la red de manera eficaz	Internet: navegación y comunicación
6. Colaborar con otros docentes aprovechando las herramientas de comunicación electrónica.	Compartiendo experiencias
	Internet: navegación y comunicación
7. Conocer componentes básicos de un computador	Conociendo el computador
8. Solucionar problemas técnicos del computador	Solución de problemas técnicos
9. Utilizar las TIC's para su formación y actualización permanente.	Internet: navegación y comunicación
10. Manejar diversos tipos de software	Software educativo
11. Evaluar y seleccionar software educativo	Software Educativo
12. Diseñar y desarrollar estrategias de formación y acompañamiento a los docentes	Formación de docentes en IE
	Estrategias de acompañamiento a

	docentes
13. Promover la creación de redes de docentes	
14. Desarrollar estrategias de formación en el uso de las TIC's dirigidas a la comunidad educativa.	

LA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES A LOS CENTROS ESCOLARES DE FE Y ALEGRÍA

Proyecto de Desarrollo de Bases,
Sistemas y Redes Telemáticas
Federación Internacional de Fe y Alegría¹

En el Seminario-Taller sobre “Fortalecimiento Institucional de la Federación de Fe y Alegría”, celebrado en 1998 en Lima, Perú, se identificaron cuatro retos de coyuntura, que responden a oportunidades y amenazas del contexto y se presentan como desafíos desde nuestra Misión de cara al Siglo XXI. Uno de ellos es: *“Recrear la propuesta educativa humanista e integral de Fe y Alegría, vinculándola a los desafíos tecnológicos y a las demandas cambiantes del mundo del trabajo y de las culturas en la sociedad global, contribuyendo a un desarrollo sustentable”*.

Si bien se habla de la tecnología en general, esto aplica para cada tecnología particular, concretamente a las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (o TIC, como se les conoce y tratará en lo sucesivo), que revisten una importancia peculiar en virtud de su carácter de tecnología que sirve al resto de las tecnologías y, en general, a las más diversas actividades del quehacer humano.

¹ Esta Propuesta es producto de un proceso de elaboración colectiva y consultas en los países que integran la Federación, iniciado en septiembre de 2002. La coordinación del proceso, así como la elaboración de la versión inicial correspondió a un equipo integrado por Olga Bravo (Coordinadora Ejecutiva del Proyecto de Informática de la Federación), Mariella Adrián y José Gregorio de Llano, ambos Asesores del Proyecto. Han participado en el enriquecimiento y revisión de las versiones sucesivas: María Alejandra Gesino (Argentina), Yerko Camacho (Bolivia), Jaime Benjumea (Colombia), Nelson Topón (Ecuador), Saúl León (El Salvador), Rony Perla (Guatemala), Recaredo Fernández (Honduras), Hadair Arce (Nicaragua), Ricardo Somoza (Panamá), Didier Barreto (Paraguay), Susana Helfer (Perú), José Antonio Espinal (Rep. Dominicana), Zulma Ortiz (Venezuela) y Maritza Monge (Fundación Omar Dengo – Costa Rica)

2

El Proyecto de **“Desarrollo de Bases, Sistemas y Redes Telemáticas”**, del Plan Global de Desarrollo y Fortalecimiento Institucional, persigue aprovechar el potencial de las TIC en las diferentes instancias que conforman Fe y Alegría: oficinas administrativas, centros escolares, educación radiofónica, etc. Es así como el mencionado Proyecto tiene entre sus objetivos la elaboración y puesta en marcha de una **“Propuesta de Integración de las TIC a los centros escolares de Fe y Alegría”**.

Esta Propuesta ha sido construida a partir del trabajo realizado en el I Taller Internacional de Informática Educativa de Fe y Alegría, celebrado a fines de septiembre del 2002. Se enmarca en la Propuesta de Educación Popular y Promoción Social del Movimiento², toma en cuenta los planteamientos y lineamientos del XXX Congreso Internacional sobre “Educación y Tecnología para un Desarrollo Sustentable y Demandas del Mundo del Trabajo” (Quito, Ecuador, 1999)³ y los retos identificados en el XXXII Congreso sobre “La Educación Popular Hoy” (Antigua, Guatemala, 2001)⁴, y se fundamenta en los conceptos y principios enunciados en el documento final del XXXIII Congreso sobre “La Pedagogía de la Educación Popular en Fe y Alegría”. En el proceso de consultas, la Propuesta fue enriquecida con aportes recibidos de los países que integran la Federación, buscando asegurar que responda a nuestro contexto y realidad y esté orientada a la

consecución de los objetivos educativos del Movimiento. Se trata de una Propuesta que, por las características de la materia de la que se ocupa, continuará en revisión y actualización permanentes.

A continuación, se comienza describiendo el contexto en que se desenvuelve la acción del Movimiento, para luego dibujar los marcos conceptual y teórico en que se desarrolla la Propuesta de Integración de las TIC a los centros escolares de Fe y Alegría. Luego se exponen algunas consideraciones metodológicas para la incorporación de las TIC al aula. Se trata también el tema del entrenamiento docente en Informática. Finalmente, a modo de resumen, se precisa lo que se desea y lo que se descarta en el uso de las TIC en nuestros centros escolares.

I. NUESTRO CONTEXTO Y REALIDAD

Fe y Alegría busca la formación de personas libres y solidarias, conscientes de sus potencialidades y de la realidad que les rodea, abiertos a la trascendencia, protagonistas de su propio desarrollo y agentes de cambio en constante búsqueda de un mundo más humano.

² Federación Internacional de Fe y Alegría, *Educación Popular y Promoción Social: Propuesta de Fe y Alegría*, Caracas 2000.

³ Federación Internacional de Fe y Alegría, *Educación, Tecnología y Desarrollo*, Revista Internacional Fe y Alegría, N° 1, Año 2000

⁴ Federación Internacional de Fe y Alegría, *Retos de la Educación Popular*, Revista Internacional Fe y Alegría, N° 3, Año 2002

3

La reflexión en torno a la incorporación de las TIC, en la misión educativa de Fe y Alegría, comienza por considerar la realidad del mundo en que nos toca ejercer nuestra acción de Movimiento de Educación Popular Integral y Promoción Social.

En lo económico, por ejemplo, se aprecia una acelerada multiplicación del intercambio mundial a favor de bienes de alto valor agregado y contenido tecnológico, con disminución de materias primas naturales incorporadas; la tendencia a comerciar más servicios que bienes materiales; la descentralización y virtualización de los procesos productivos y comerciales; y una creciente demanda de trabajadores con perfiles de formación flexibles, capaces de generar, interpretar, acumular y comunicar conocimiento y de adaptarse a las nuevas tecnologías productivas.

En Latinoamérica, la relación entre trabajo, empleo y educación presenta características específicas, en cuya realidad se combinan altas tasas de crecimiento demográfico con economías en recesión, incapaces de asegurar trabajo digno dentro del sector formal a más de la mitad de la población en edad activa. La mayor parte de la población económicamente activa se concentra en actividades primarias que, paradójicamente, se vuelven cada vez menos dinámicas.

Las nuevas tecnologías y los cambios en el mundo del trabajo, establecen nuevas desigualdades sociales, basadas en la posibilidad o no de acceder y participar en las nuevas fuentes informativas que se restringen a minorías sociales: elites intelectuales y económicas. El mundo del trabajo se complica con exigencias cada vez más especializadas para los trabajadores, sobre todo en los grandes centros industriales.

La incorporación al proceso globalizador depende cada vez menos de los recursos naturales y del trabajo y se concentra en una acumulación tecnológica basada en la intensidad del conocimiento, que se convierte en factor productivo por excelencia de procesos caracterizados por la concentración y acumulación.

Es así como la ciencia y la tecnología modernas introducen nuevos parámetros que marginan de la cultura moderna (o post-moderna) a los

sectores sociales que no están en capacidad de incorporarse a esta nueva espiral de la historia.

Partiendo de las realidades antes expuestas, en Fe y Alegría necesitamos tener criterios claros para promover cambios positivos y respuestas desde nuestra Misión, no dejándonos llevar simplemente por la dinámica del contexto en que estamos insertos. **Sería un error que nos precipitéramos a “promover una educación en tecnología”, de un modo acrítico, sin una clara perspectiva de su razón de ser y orientación frente a la visión posible o deseable del desarrollo local, nacional, regional o global.**

4

La revolución tecnológica nos plantea enormes desafíos. No podemos aceptar que las mayorías queden al margen de las transformaciones tecnológicas para consolidar y profundizar las injusticias. A Fe y Alegría le incumbe la tarea de inculcar la educación de los pobres, de modo que éstos ni sean absorbidos por la nueva cultura tecnológica como simples desarraigados usuarios, ni queden excluidos de ella por incapaces de incorporarse a este nuevo mundo. Uno de los mayores retos en nuestra Propuesta Educativa y de Promoción Social es el fortalecimiento de la dimensión de educación tecnológica tanto en la educación general como en la formación para el trabajo.

Se trata no sólo de beneficiar a los sectores populares, sino de convertirlos en sujetos de su propio desarrollo. La autonomía o posibilidad de decidir y controlar los procesos en que estamos involucrados, es una condición necesaria para el desarrollo como calidad humana. Mientras sean otros los que dicten los rumbos que debemos transitar, no será posible crear las condiciones para que todos podamos vivir en las condiciones que nos corresponde como seres humanos.

Desde nuestro Ideario, tenemos dos compromisos: uno, de orden interno, que es la responsabilidad de educar para la vida, que significaría la garantía que pueda tener nuestro alumno de alcanzar las competencias mínimas para ese mundo que lo aguarda; y otro, de orden externo, que es la responsabilidad consciente de que la educación sea transformadora y liberadora de la sociedad, para lo cual es necesario impulsar un modelo de desarrollo que acople lo social, lo económico, lo político, lo cultural y lo ambiental con lo tecnológico, y nos conduzca hacia una sociedad más solidaria, equitativa y humana.

Hay que capacitar no sólo para sobrevivir en el sistema sino para salir adelante, accediendo ampliamente a los bienes, servicios y a la redistribución de riqueza.

Fe y Alegría, al optar por una educación en tecnología para un desarrollo sustentable frente a los retos de la globalización y las demandas del mundo del trabajo, asume una posición crítica para recuperar la centralidad del hombre y de la mujer desde una perspectiva de esperanza evangélica, humanizadora y liberadora.

La educación en tecnología debe promover calidad de vida, relaciones equitativas y fraternas entre los seres humanos, respeto y revalorización de las identidades culturales nativas, conciencia de la finitud y renovabilidad de la naturaleza en constante recreación, en definitiva, la construcción de una sociedad participativa, democrática y solidaria.

Por todo lo dicho, la educación en tecnología también puede constituirse en un área y/o componente transversal del currículo, incluso en los países donde los programas oficiales no la contemplan. En este último caso, puede trabajarse desde los proyectos pedagógicos de aula y de centro como

5

instancias de concreción de la propuesta educativa, permitiendo así que educandos y educadores construyan aprendizajes significativos y funcionales integrados a las demás disciplinas o áreas del currículo escolar.

Finalmente, Fe y Alegría no puede seguir pensando su acción sólo a nivel regional o nacional. Con una visión global, necesita consolidar su proyecto latinoamericano y ajustar su estructura organizativa a tal propósito.

II. MARCO CONCEPTUAL

Las iniciativas de incorporación de la informática dentro de ambientes educativos han mostrado que es necesario concebir este proceso como una intervención sobre un sistema complejo, por lo que la intervención debe ser planificada y desarrollada en varias líneas de acción, a saber, dotación, utilidad educativa y entrenamiento docente en tecnología informática. No es un asunto exclusivamente técnico o de simple dotación de computadoras. Aunque parezca ingenuo, en muchas oportunidades se han concentrado los esfuerzos en la dotación tecnológica y se han dejado de lado el tipo de actividades didácticas que se realizará con las computadoras y la muy necesaria formación de los educadores.

Estas herramientas tecnológicas son recursos que no indican por sí mismos la manera en la que deben usarse. Su gran potencial se apoya justamente en su versatilidad, por lo que es necesario reflexionar y definir explícitamente el tipo de uso que pretende darse a las computadoras en los centros escolares. Un punto de partida es reconocer que las distintas maneras de utilizar estas herramientas son mucho más trascendentes de lo que puede parecer a simple vista. Sería muy diferente, por ejemplo, lo que se logra cuando la computadora “enseña” a un niño mediante un módulo de instrucción programada, que cuando un niño utiliza un juego de simulación computarizado que le permite explorar y aprehender las características de un sistema complejo de variables interrelacionadas.

La incorporación de las TIC dentro de ambientes educativos nos plantea una gran cantidad de alternativas. Hay diversidad de maneras. Nuestra acción, en Fe y Alegría, debe basarse en el conocimiento de estas alternativas y en la escogencia responsable de la alternativa que mejor ayude a consolidar nuestra propuesta educativa y al logro de nuestros objetivos como Movimiento de Educación Popular Integral y Promoción Social.

1. De qué maneras se pueden incorporar computadoras a los ambientes educativos

Una visión ingenua suele atribuir a la computadora la capacidad de decirnos cómo se puede utilizar. Se asume que esta herramienta tiene características propias que nos obligan a hacer las cosas de una manera particular, por lo que se toma una actitud que se centra en la instalación y la dotación,

6

mientras que el análisis del uso que se dará a estos recursos pasa a un segundo o tercer plano.

En muchas situaciones se puede ver una versión reducida de esta postura, en la que se le atribuye, no a los aparatos, sino a los expertos en tecnología, los conocimientos y la responsabilidad de desarrollar los modos de aplicar estas tecnologías a la educación. No es raro encontrar instituciones educativas en las que el diseño y la coordinación de las actividades de aprendizaje apoyadas en la informática están a cargo de personas capacitadas en el área técnica, con poco o ningún conocimiento del hecho educativo en el que participan.

Si bien es cierto que siempre será necesaria la participación y colaboración de personal técnico, la participación de educadores o personas expertas en

la educación resulta clave para asegurar la utilidad educativa del uso de estas tecnologías. El trabajo en equipo multidisciplinario, incrementará las posibilidades de éxito de un proyecto como el que nos planteamos en Fe y Alegría.

En este sentido es necesario diferenciar estos dos roles necesarios. Uno técnico, dedicado a la instalación, mantenimiento y desarrollo de la infraestructura tecnológica y otro pedagógico, dedicado a comprender, planificar y desarrollar las actividades didácticas que, apoyándose en el computador, mantienen su esencia educativa.

Una vez tomada la decisión de incorporar el uso de las computadoras a la escuela, se presenta la interrogante de qué se va a hacer con ellas. Para esto existen una gran cantidad de opciones. A continuación se presenta una clasificación tradicional, que si bien compite con propuestas más novedosas, tiene la ventaja de ser ampliamente conocida y difundida.

Taylor (1980, cp. Cavalier y Reeves, 1993, Blank y Berlin, 1991; Papert, 1995) presenta, en su ya clásica taxonomía sobre el uso de las computadoras en la educación tres alternativas: La computadora como tutora o instructor (*tutor*), herramienta (*tool*), o aprendiz (*tutee*).⁵

1.1. La computadora como tutora

En esta modalidad, la computadora es la encargada de transmitir la información que ella posee al estudiante. Basándose en una estructura prediseñada por los creadores del software, se dedica a enseñar conceptos, a estimular la práctica de habilidades y a evaluar el aprendizaje.

⁵ Ver al final del texto, las referencias de los autores y trabajos citados en esta y las siguientes secciones.

7

Una imagen actualmente popular de esta aplicación de la computadora son las “lecciones electrónicas” o tutoriales que las diversas casas productoras de software han desarrollado para facilitar a los usuarios el aprendizaje de sus productos. Se ha llegado a discutir la posibilidad de construir un computador, que basado en la metodología de la inteligencia artificial y los sistemas expertos, diagnostique las necesidades y características particulares de cada aprendiz, y luego, sobre este diagnóstico “cree” una estructura de enseñanza a la medida del aprendiz y del contenido (Papert, 1995; Turkle, 1998).

Esta modalidad ha demostrado ser efectiva como recurso de formación de adultos, y para el aprendizaje de habilidades específicas. De hecho son recursos valiosos dentro de las escuelas siempre que sean utilizados por un educador. Pero la visión según la cual la computadora podía sustituir a los educadores en las escuelas ha sido derrotada por la realidad. Esta iniciativa que pretendía obviar al docente como actor clave del proceso educativo ha fracasado estrepitosamente, colocando al educador como líder del proceso de formación y a la computadora como un recurso a su disposición.

Así, como recurso al servicio de un educador, la computadora tiene potencialidades que le permiten ser una importante ayuda en la transmisión de información.

En primer lugar, la computadora tiene la posibilidad de convertir el aprendizaje curricular en algo interesante y divertido para los estudiantes. Por ejemplo, la tradicionalmente rechazada memorización de las tablas de multiplicar, puede integrarse dentro de un juego, en el cual los alumnos ganen puntos por las respuestas correctas. De esa manera, el estudiante se centrará en la actividad lúdica, olvidando lo tradicionalmente tedioso de la repetición y la práctica automática.

El aprendizaje de algunas habilidades específicas requiere de mucha práctica,

y por lo tanto de mucha paciencia por parte del educador. Aprender las reglas de acentuación requiere, además de su conocimiento y comprensión, de su uso automático, de manera que sea posible escribir sin necesidad de detenerse a pensar en la acentuación de cada palabra. Para lograr este nivel de automatización, que implica más bien la práctica que el conocimiento, es necesario realizar una gran cantidad de ejercicios. Para un educador es muy difícil enseñar este aspecto sin demostrar cansancio o aburrimiento. La computadora puede repetir muchas veces un mismo ejercicio, sin que cambie en nada su manera de presentarlo. Esta capacidad, que no es exclusiva de las computadoras, puede ser de gran ayuda en situaciones particulares en las que la que el ejercicio y la práctica repetidas son relevantes para el aprendizaje.

8

1.2. La computadora como herramienta

Bajo esta perspectiva, la máquina, en lugar de enseñarle algo nuevo al aprendiz, ayuda al alumno a realizar una actividad que él ya sabe hacer. En este papel, la computadora es equivalente a una máquina de escribir al redactar una carta, o a una calculadora al hacer un presupuesto.

Esta es la aplicación educativa que más se relaciona con lo que se hace con la informática en el “mundo real” externo a las escuelas. Es el uso que se da en oficinas y en hogares. La revolución de la informática se ha basado en su gran impacto como herramienta poderosa para apoyar las actividades humanas. En las organizaciones productivas la computadora no modifica los objetivos fundamentales de las empresas, sino que se asume como un recurso que facilita el logro de estos objetivos.

Esta modalidad de uso de la informática en ambientes educativos logra, además de potenciar las habilidades del estudiante facilitando su expresión, estimular el aprendizaje de la informática de una manera en la cual se aprende a usar la computadora dentro del contexto significativo de su aplicación inmediata (Papert, 1995).

Cuando vemos a un estudiante escribiendo sus tareas escolares utilizando un procesador de palabras, está empleando la computadora como una herramienta. En este caso la computadora no enseña nada al estudiante, sino que facilita la expresión de la habilidad de redactar que ha adquirido con anterioridad, facilitando su desarrollo.

En esta posibilidad de incorporación de la informática dentro del ambiente escolar es donde la comunidad académica internacional observa el mayor potencial en el proceso de mejorar la calidad de la educación. Pero paradójicamente, éste es el área en la cual se ha desarrollado menos investigación (Cavalier y Reeves, 1993).

A continuación se exponen algunos ejemplos de la concepción de utilizar a la computadora como herramienta de trabajo, con consideraciones relativas a procesadores de palabras, hojas de cálculo, presentaciones multimedia y telecomunicaciones.

1) Procesadores de palabras

Uno de los temas típicamente difíciles y rechazados de la formación escolar es el aprendizaje de la escritura. La escritura escolar se caracteriza por ser muy diferente a la escritura que realmente se utiliza para comunicar ideas.

Mientras un escritor que desea comunicarse con sus lectores se ve forzado a realizar un esquema de sus ideas, para luego redactar un borrador que será sucesivamente revisado y corregido, un estudiante que se entrena en esta habilidad deberá realizar su “composición” en un único intento. Lo que escriba inicialmente será lo que finalmente

entregue a su maestro o profesor.

9

La posibilidad de corregir un texto realizado con caligrafía, plantea un esfuerzo tan grande que desmotiva fácilmente a cualquier aprendiz. Si un niño quiere cambiar la manera en la que inició su texto, deberá desechar toda su obra y volver a hacerlo todo de nuevo. Esta es una de las grandes ventajas del uso de la computadora, la posibilidad de edición y revisión de los trabajos con relativamente poco esfuerzo. Esta ventaja se ejemplifica aquí mediante el uso de un procesador de palabras, pero aparece por igual en el uso de otras aplicaciones de la informática.

Utilizando, por ejemplo, un procesador de palabras, el aprendiz podrá centrar su atención en la parte creativa y comunicativa de la escritura, en lugar de centrarse en el “automatismo motor” de la misma. Puede dedicar tiempo a organizar sus ideas, podrá revisar el orden de los párrafos, o corregir un error ortográfico con apenas poco esfuerzo.

Esta manera de incorporar la computadora como recurso en el logro del aprendizaje de la escritura es coherente con los criterios expuestos en la Propuesta de Educación Popular del Movimiento, y que han encontrado eco en propuestas elaboradas en el seno de los países:⁶

Si comprendemos la complejidad de la escritura y sus operaciones de planificación, textualización y revisión que involucra, no esperaremos que la primera versión de un texto esté perfecta; generemos en el aula situaciones donde los alumnos escriban confrontando sus puntos de vista, realizando borradores, revisando muchas veces sus textos (prestando atención a los aspectos formales del texto, a su estructura discursiva y al mismo proceso de escritura) y socializando sus producciones escritas. (...)

La lectura y la escritura son procesos cognitivos y no habilidades visomotoras (...)

El uso del procesador de palabras concentra los esfuerzos en la planificación, producción y revisión del texto, eliminando la interferencia y las limitaciones impuestas por el acto motor de escribir.

Usando esta herramienta es sencillo redactar un texto a partir de un esquema, cambiar el orden de presentación de las ideas, revisar la redacción y la ortografía, todo esto sin necesidad de “reescribir” y con un producto final impecable que no da señas de borrones o correcciones.

⁶ Se cita como ejemplo, el caso de Fe y Alegría de Venezuela. Ver: Fe y Alegría (2002). *Escuela Necesaria: proyecto para la acción de Fe y Alegría*. Caracas: autor, p. 61.

10

El estudiante verá que sus producciones son de buena calidad, parecidas a las que cotidianamente encuentra en libros, revistas y periódicos, que son a fin de cuentas lo que él conoce como “textos de verdad”. De esa manera el estudiante ve que su producto se asemeja la escritura que se hace “en serio”, en el mundo real.

Aunque esta cercanía de los trabajos escolares con los resultados profesionales puede parecer superficial, tiene un poder motivador de gran alcance. Dentro de la propuesta de Papert (1981, 1995) aparece la idea del “sentido de dominio de la tecnología” como una de las percepciones que tienen los niños que trabajan con

computadoras y que observan “la calidad profesional” de sus resultados. Para este autor, el percibirse a sí mismos como dominantes del hecho tecnológico y como productores “serios” de primera línea, implica un importante anclaje afectivo para las actividades de aprendizaje apoyadas en el uso de la informática y de otros recursos tecnológicos.

2) Hojas de cálculo

Los estudiantes pudieran utilizar hojas de cálculo como recurso en la resolución de problemas matemáticos o científicos, centrando su esfuerzo en la reflexión y no en la automática resolución algorítmica de las operaciones matemáticas.

La aplicación dentro de una sesión de prácticas de física, reportada por un educador, puede aclarar el potencial de esta modalidad de aplicación. Antes de la incorporación de la computadora al laboratorio de física, el procedimiento para realizar la práctica era el siguiente: los estudiantes realizaban las actividades asignadas y se limitaban a recoger los datos en el laboratorio, para luego proceder en sus casas a realizar las gráficas e interpretarlas, finalmente estos gráficos y análisis serían entregados al profesor la semana siguiente, justo antes de volver a comenzar el ciclo con otro grupo de actividades. Luego de la incorporación al laboratorio de una computadora equipada con una hoja de cálculo el proceso era el siguiente: los estudiantes procedían a realizar las actividades asignadas, pero los datos que iba arrojando la experiencia eran inmediatamente cargados en la hoja de cálculos, los indicadores y los gráficos se realizaban inmediatamente. Para el educador que reportó esta experiencia había ocurrido un cambio cualitativo en su experiencia de facilitar el aprendizaje. Ahora los estudiantes obtenían una retroalimentación inmediata de sus actividades, tenían la posibilidad de hacer hipótesis o intentar predecir según su comprensión del fenómeno, el comportamiento de la curva, o simplemente podían reconocer inmediatamente un error de medición, procediendo a replicarlo al momento.

11

En este ejemplo se observa que la actividad central de los estudiantes se movilizó desde el cálculo y la graficación automáticos y descontextualizados, hacia la comprensión, predicción y observación crítica del fenómeno.

3) Presentaciones multimedia

Con un sencillo software de presentación gráfica, los estudiantes pueden realizar presentaciones utilizando una gran cantidad de recursos de texto, imágenes, sonidos y videos. Para Cavalier y Revees (1993) esta aplicación constituirá una de las principales tendencias en el desarrollo de la informática educativa. El poner a disposición del estudiante esta gran amplitud de recursos se ajusta particularmente bien a las propuestas educativas constructivistas.

Un estudiante con estas herramientas de construcción a su alcance parece adaptarse al ideal constructivista en el cual la instrucción ha sido suplantada por la exploración auto dirigida, el aprendizaje por descubrimiento y la construcción de modelos propios acerca del funcionamiento de los fenómenos en la realidad (Cavalier y Revees, 1993).

Una experiencia con educadores permitió observar el potencial de este uso de la herramienta informática. Luego de una pequeña explicación sobre las generalidades del uso de una herramienta de

presentaciones, un grupo de educadores se propuso construir presentaciones relativas a las materias que dictaban. La intención del taller era que las presentaciones preparadas por los educadores fuesen aplicadas en situaciones reales de clases el año escolar siguiente. El resultado fue contundente. En principio se logró una altísima motivación por parte de los educadores, manifestaron directamente la sensación de “dominio tecnológico” planteado por Papert (1981); uno de los educadores participantes aseveraba que se sentía como un productor de cine.

Pero la ganancia no sólo se manifestó en el gran interés demostrado, lo cual ya es importante. Fue necesario recolectar información de diversos medios, ya que la presentación multimedia requirió de varios formatos y por lo tanto de diferentes fuentes. Sin una intención expresa se logró que estos educadores se abrieran a fuentes de información no tradicionales como enciclopedias multimedia, Internet, grabaciones de audio y videos. Pero ante esta información, ampliamente heterogénea, fue necesario un importante ejercicio de organización y estructura, que si bien respondía a la necesidad de estructurar una presentación y crear enlaces de hipertexto, era en realidad un profundo ejercicio de integración conceptual de la materia presentada.

Esta experiencia con un grupo de educadores fue luego replicada por algunos de ellos con sus estudiantes, a quienes les exigieron preparar presentaciones de temas de sus respectivas materias. La

12

experiencia con los alumnos presentó los mismos beneficios que el trabajo de los educadores. Sin embargo, se evidenció un nuevo peligro en los trabajos realizados por los estudiantes: trabajos excelentemente presentados, con efectos multimedia impresionantes que fácilmente seducían a compañeros y evaluadores, pero en las que el efectismo multimedia escondía pobreza de contenido y análisis.

4) Telecomunicaciones

Las redes de computadoras pueden ser utilizadas como medios de comunicación. Desde una computadora conectada a Internet, un estudiante latinoamericano puede intercambiar ideas con un par estadounidense, logrando no sólo la práctica significativa del inglés, sino ampliar su perspectiva del mundo y de la realidad.

Desde el punto de vista comunicacional, el establecer contacto, e intercambiar información con un par remoto y desconocido, constituye un importante reto. Lograr una comunicación efectiva mediante el uso exclusivo del lenguaje escrito, es una tarea desconocida para los estudiantes dentro del ambiente escolar.

Tradicionalmente la escritura escolar tiene como único objeto la calificación y la aprobación del educador. En la escuela aprendemos a escribir sin un objetivo, no se escribe para comunicar, se escribe simplemente porque hay que hacerlo.

Al involucrarse en un típico proyecto de amigos por correspondencia (*pen pals*), la escritura adquiere por primera vez un sentido comunicacional. Desde este momento el estudiante escribirá para que su amigo le comprenda, y tendrá la oportunidad de corregir su estilo basándose en las retroalimentaciones del receptor de su información.

Además de este importante efecto sobre las estrategias comunicacionales en la escuela, las telecomunicaciones pueden servir de plataforma a proyectos cooperativos en los cuales se trabaje

algún tema curricularmente relevante. Podrán desarrollarse proyectos específicos que saquen ganancia de las telecomunicaciones.

Por ejemplo, que un niño de Managua le describa su ciudad a un niño de Lima, le obligará, en primer lugar, a estudiar su ambiente y a profundizar el conocimiento de su entorno, para luego sistematizarlo y explicarlo de una manera lo suficientemente clara como para satisfacer la curiosidad de su “compañero virtual”; posteriormente aprenderá también sobre Lima, al recibir la información en retorno.

13

1.3. La computadora como aprendiz

Esta alternativa de incorporación de la computadora dentro de la escuela presenta una perspectiva en la cual la máquina es “enseñada” por el estudiante.

El alumno podrá aplicar y probar sus modelos basándose en los efectos que estos produzcan en la computadora. Las computadoras tienen la posibilidad de crear “mundos virtuales” con los cuales los estudiantes puedan interactuar, y por lo tanto aprender (Papert 1981 y 1995).

Para Papert (1981, 1995) el aprendizaje natural del lenguaje es un modelo al cual se debe acercar el uso de la informática en las escuelas. Mediante la interacción con el mundo adulto, los niños aprenden de una manera natural a comprender y a hacerse comprender por medio del lenguaje; este es un aprendizaje muy efectivo y que, por lo general, no implica ninguna organización ni costos especiales.

Si se logra crear un “mundo virtual” en el que sólo funcionen, por ejemplo, las leyes de la matemática, y ponemos a un niño a lograr un objetivo dentro de él, con seguridad se las ingeniará para deducir las reglas de ese mundo en particular y por supuesto comprenderá de una manera natural las leyes de esta disciplina.

Dentro de esta posibilidad de trabajar con la computadora como un aprendiz que ejecutará lo que el estudiante le ordene, se encuentran el uso de simuladores y de lenguajes de programación como herramientas para facilitar el aprendizaje (Blank y Berlin, 1991).

1) Simuladores

Estos son programas que han sido diseñados con la intención de “simular” o crear ficticiamente situaciones reales o hipotéticas con las cuales el usuario debe interactuar. Son creados tomando en cuenta la mayor cantidad posible de factores causales y de relaciones entre variables. El usuario tiene la posibilidad de cambiar las variables de la situación y observar los resultados de sus acciones.

En un programa que simule el comportamiento físico de los objetos en distintas condiciones, un estudiante podrá cambiar los valores de la fuerza de la gravedad, y ver cómo estos cambios afectan a los cuerpos presentes, llegando incluso a modificar su forma.

Algunos de estos programas emplean una visión lúdica, en la cual el usuario debe resolver un reto o lograr algún objetivo tomando decisiones dentro de este mundo ficticio. El lograr, por ejemplo, que se desarrolle una plantación en un mundo desértico, implicará por parte de nuestro estudiante un profundo proceso de reflexión, una estrategia coherente de toma de decisiones, y el conocimiento de los principios fundamentales de la biología de las plantas y su interacción con el medio.

14

Ejemplos de juegos de simulación son los llamados SIM. Entre ellos el más popular ha sido SimCity, en el cual el usuario asume el papel de alcalde de una ciudad controlando las áreas de construcción, los

servicios públicos, impuestos y presupuestos. Utilizando este juego, los usuarios se enfrentan a sistemas complejos con multiplicidad de variables que se afectan mutuamente. Se han producido versiones en las que se plantean interacciones con otros sistemas complejos como la ecología (SimPark, SimEarth, SimIsle), la evolución y las leyes de la genética (SimLife), el comportamiento (SimAnt).

Aunque no ocurre de manera explícita, y no es el objetivo inicial de estos juegos, la interacción con ellos implica la adquisición de una visión sistémica de las realidades planteadas, así como la comprensión de principios generales de funcionamiento de cada sistema particular. Si bien el principal público de este software no son las escuelas, no se puede negar el impacto que pueden producir si se aprovechan como herramientas de exploración y aprendizaje. Esta perspectiva ha sido desarrollada en diversos proyectos educativos que se apoyan en este software, como el proyecto SimTeacher (www.simteacher.com).

2) Lenguajes de programación

Los lenguajes de programación son quizás la manifestación más clara del rol de la computadora como aprendiz del estudiante. Estos permiten a los estudiantes “enseñar” a las computadoras a realizar las acciones que ellos deseen. Basándose en una lógica rígida, para poder programar alguna acción, los estudiantes se verán obligados a comprender los procesos implícitos de la acción y a hacerlos explícitos.

Por ejemplo, si un estudiante desea realizar un programa que calcule la suma de dos números fraccionarios, deberá, en primer lugar, comprender en profundidad este proceso, para luego indicarle a la computadora, con precisión, la secuencia de acciones que debe realizar para calcular el resultado correcto.

La necesidad de comunicar las instrucciones a la computadora, basándose en la lógica de programación, obliga a los estudiantes a identificar la lógica que ellos mismos emplean para realizar las acciones en cuestión, descomponiendo problemas y acciones en partes más sencillas. Esta característica ha llevado varios autores a cargar este enfoque de uso de la informática en la escuela con un gran potencial de desarrollo cognitivo, estimulando de diversas maneras el ejercicio intelectual de los alumnos (Llano, 1991 y 1992).

Papert, por ejemplo, indica que la programación, y muy en particular la depuración de los programas ya realizados (*debug*), lleva a los alumnos a pensar sobre su propio pensamiento, llegando a plantear que esto convierte a los estudiantes en “pequeños epistemólogos” que reflexionan sobre los productos de sus procesos cognitivos (Papert, 1981).

15

Esta propuesta de convertir a las computadoras en aprendices de los estudiantes tuvo un gran impacto en Latinoamérica mediante las propuestas de informática educativa auspiciadas por IBM. Iniciándose con el Proyecto Génesis de Costa Rica, se desarrolló ampliamente en Venezuela, primero con una experiencia en las escuelas de la industria petrolera y expandiéndose nacionalmente mediante las propuestas de Misión Futuro (IBM – Procter & Gamble) y el Proyecto Simón, auspiciado por la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho.

2. Software educativo

2.1. Consideraciones previas sobre el software educativo

Consideraremos en esta propuesta como software educativo a aquellos programas informáticos que se utilizan en contextos educativos, estén o no

específicamente diseñados con fines didácticos, pero que igualmente contribuyen a facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El diseño del software educativo determina el tipo de interacción entre el alumno y el programa, así como la forma de utilización didáctica. Sin embargo, en contextos formales de aprendizaje, el propio diseño puede quedar diluido por el tipo de método utilizado por el educador, pero sólo en el caso de profesionales con experiencia y dominio del medio (Gros, 1997).

Es fundamental valorar el diseño pedagógico de los programas, porque condiciona la forma de interacción entre el alumno y el programa, y en consecuencia, la forma de aprendizaje. El diseño puede también condicionar la forma de uso del programa y su aplicación en el aula (Gros, 1997).

Por otra parte, como ocurre con otros productos de la tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda generar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el educador organice su utilización.

2.2. Concepciones de aprendizaje en el diseño de software

El software educativo, como todo recurso en la educación, se fundamentan en las teorías del aprendizaje. Encontramos entonces, materiales con diseños basados en las teorías conductistas, en las teorías cognitivistas y constructivistas; que determinarán un tipo específico de aprendizaje, en función de los objetivos y contenidos del mismo.

Las teorías conductistas sobre el aprendizaje sirvieron de base al diseño de teorías instructivas que fueron aplicadas en los primeros programas informáticos.

Actualmente, muchos programas tutoriales de tipo directivo parten de los principios de esta teoría, compartiendo las siguientes características:

16

- Considera el aprendizaje en términos de estímulo respuesta.
- Afirma que el aprendizaje se produce de esta manera: se presenta al alumno un material y se espera que, ante él, dé una respuesta; basándose en ella el programa le proporciona información sobre el resultado de su respuesta. Las respuestas correctas estimulan positivamente al alumno y las respuestas incorrectas ofrecen estímulos negativos e invitan a repetir la lección.
- Estiman que los aprendices son individuos pasivos que pueden ser alimentados con los contenidos.
- Los materiales conductistas presentan secuencias instructivas fijas, basándose cada paso de la secuencia en una porción limitada del contenido.

Los programas de ejercicios y prácticas son la manifestación clásica del enfoque conductista del diseño de software educativo.

- Hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad, tomando el papel del poseedor del conocimiento que examina al alumno. Se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el software tiene como correcta. En los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción de fracaso.

El software educativo, basado en teorías cognitivistas y constructivistas del aprendizaje, tiene un diseño más abierto, que invita al usuario a la interacción y construcción de sus aprendizajes. Algunas de sus características son:

- Considera el aprendizaje como un proceso de acomodación y asimilación en el que los alumnos modifican sus estructuras cognitivas internas a través de la experiencia.
- Se considera que el aprendizaje es un proceso de experiencia personal

que facilita el educador, organizando y apoyando un ambiente de aprendizaje adecuado.

- Estiman que los aprendices son participantes activos de su aprendizaje, según su estado cognitivo.
- Los materiales constructivistas destacan la expresión y exploración personal, dando oportunidad al estudiante para que desarrolle su propio aprendizaje.

2.3. Tipos de software educativo

Existen diversas tipologías para la clasificación del software educativo. Una propuesta simple es la que presenta Squires y McDougall (1994) en la que distingue dos tipos de software educativo: el carente de contenidos y el específico para cada asignatura. El primero abarca programas genéricos, que no están diseñados específicamente para ninguna asignatura curricular, pero que se pueden utilizar con distintos fines. En cambio, el software específico ha sido diseñado para ser utilizado en la enseñanza de temas concretos (áreas curriculares).

17

Otra clasificación más específica del software educativo la presentamos en el siguiente cuadro, integrando las categorías presentadas por Gros (1997) y Pere Marqués (s.f.)

Tipo Programa Propósito del programa

Tutoriales Programa de enseñanza de contenidos específicos a través de la interacción con el usuario. Los conocimientos se presentan al estudiante a través de un recorrido estructurado, ofreciéndole en algunos casos ejercicios y actividades evaluativas.

Es el caso de la enseñanza programada.

Práctica y ejercitación Programa de ejercicios que ayuda en la adquisición de una destreza específica, una vez obtenidos los conocimientos necesarios para el dominio de la misma. Le presenta al alumno preguntas, respuestas inmediatas y evaluaciones rápidas que generan resultados.

Simulación Proporciona entornos de aprendizaje basados en situaciones reales, que en la vida real, debido a su complejidad, son difíciles de manejar por los estudiantes. Permiten experimentar y contrastar hipótesis.

Bases de datos Proporcionan datos organizados en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva. Las enciclopedias electrónicas son un ejemplo de estos programas.

Constructores Son programas que tienen un entorno programable.

Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos.

Ejemplos son Logo y Micromundos.

Programas herramientas Proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de trabajos generales de tratamiento de información:

escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos, etc.

En esta categoría encontramos los procesadores de texto, hojas de cálculo, editores gráficos, software de presentación, e comunicaciones, entre otros.

Sistemas expertos Programas que establecen un diálogo bastante inteligente y libre con el alumno, asesora al estudiante o tutoriza inteligentemente su aprendizaje. Su desarrollo está muy ligado con los avances en el campo de la Inteligencia Artificial.

3. Internet en la educación

3.1. Características de Internet

Al intentar estudiar las posibles aplicaciones de Internet dentro de los ambientes educativos, es necesario partir del análisis de algunas características de esta red de redes que le son propios y que, por lo tanto, condicionan sus aplicaciones educativas.

18

Sin pretender hacer una caracterización exhaustiva de Internet y manteniendo el respeto por las aproximaciones más técnicas, consideramos que algunas de las características más relevantes son las siguientes:

- **Desarrollo emergente:** Internet no se ha desarrollado de manera centralizada y controlada. Por el contrario su desarrollo ha sido ejecutado por muchísimas instituciones individuales, cada una de las cuales ha asumido el crecimiento de un sector más o menos independiente de la red. Este crecimiento puede describirse con el concepto de dinámica emergente y ha generado características muy relevantes en su estructura y funcionamiento.
- **Ausencia de control:** Una de las consecuencias de la manera de desarrollarse que ha tenido Internet es la ausencia de una autoridad, centralizada o no, que controle o gobierne su funcionamiento. Para muchas personas acostumbradas a las estructuras jerárquicas resulta confuso que la red no tenga este tipo de estructuras. Si encontramos un material ofensivo en la red, no hay posibilidad de hacer una denuncia ante un organismo de control general. Los posibles interlocutores se limitan a la organización o persona responsable de la página o el grupo de páginas en particular que estamos utilizando. Es cierto que existen organismos que se encargan de la “administración” de Internet, pero ellos se encargan justamente de administrar el crecimiento de la Red y no asumen roles de control de los contenidos o de los desarrollos.
- **Comunidad global:** Desde el inicio de Internet, se ha desarrollado alrededor de ella una importante comunidad de usuarios que se ha caracterizado por el apego a la libertad, la apertura, la cooperación entre ellos y por la modalidad de control emergente. De hecho las iniciativas de control que algunos gobiernos han tratado de aplicar a los contenidos de Internet han chocado con muy fuertes posiciones de parte de esta comunidad, ya que la censura y el control se enfrentan a sus valores.
- **Facilidad de publicación:** Uno de los aspectos más revolucionarios de la Internet como medio de comunicación es la facilidad con la que puede publicar información en ella. Los medios de masas tradicionales, como la prensa, la radio y la televisión, se caracterizan por un flujo de información en un solo sentido: la información va desde los editores al público. Internet le agrega la muy valiosa posibilidad de que cualquier persona, a un costo y esfuerzo muy bajos, pueda publicar en la red. Internet presenta la oportunidad de que cualquiera de nosotros publique contenidos para que esté a la disposición de todo el público con acceso a este medio. Internet aparece como un medio verdaderamente bidireccional, donde cualquier usuario puede presentar sus ideas y su manera de ver las cosas y “competir” con las propuestas presentadas por grandes cadenas de comunicaciones. Esto resultaba prácticamente imposible en los medios de masa como la radio y la televisión.

19

Estas características de la estructura y funcionamiento de Internet han causado, entre otras cosas, que la información disponible en Internet se caracterice, a su vez, por lo siguiente:

- **Gran cantidad de contenidos:** En Internet podemos encontrar grandísimas

cantidades de información con muy poco esfuerzo de búsqueda. Al realizar una consulta en cualquier buscador de información los resultados para muchos temas son realmente abrumadores. Por ejemplo una búsqueda en Google (www.google.com) sobre documentos que incluyan el término “Informática Educativa” nos arroja 134.000 documentos y si hacemos la consulta con el término inglés de “Educational Technology” obtenemos acceso a 462.000 fuentes de información. Resultados mucho más abrumadores aparecen cuando la búsqueda se hace con términos más generales como “Educación” (644.000 resultados) o “Education” (2.940.000 resultados).⁷ Si bien esta cantidad de información es inicialmente muy positiva por la cantidad de recursos que pone a nuestra disposición, puede llegar a ser demasiado alta. Un estudiante que obtenga estas cifras ante una búsqueda puede quedarse abrumado y paralizado si no posee las estrategias necesarias para trabajar en esas circunstancias. Este fenómeno ha sido bautizado con el nombre de “Diabetes informaticus”,⁸ haciendo analogía con los diabéticos que teniendo azúcar disponible, no son capaces de asimilarla. Así el síndrome de Diabetes informaticus se caracteriza por personas que disponen de fuentes de información, pero que no son capaces (no poseen las estrategias necesarias) de asimilar esta información.

- **Alta variedad de contenidos:** Otro aspecto a resaltar es la gran heterogeneidad de contenidos. En Internet se puede encontrar información de prácticamente todos los temas que puedan imaginarse. Desde asuntos laborales, hasta temas de ocio, política, religión, pornografía y cualquier otro tema que se nos ocurra.

La gran cantidad de usuarios que tienen la posibilidad de publicar sus contenidos en Internet ha generado que existan áreas temáticas de virtualmente cualquier tema. Incluso temas muy específicos que por lo restringido de su público no tendrían acceso a una publicación tradicional suelen contar con presencia en Internet. Podemos afirmar que en Internet existe “estrictamente de todo”. Esto nos brinda la gran oportunidad de contar con referencias que nos permiten responder a una gran gama de necesidades, es un espacio ideal para desarrollar las diferencias individuales.

⁷ Otro ejemplo: una búsqueda en Google con el término “Fe y Alegría” arroja 10.700 resultados.

⁸ Pablo Liendo en <http://www.analitica.com/bitlioteca/pliendo/>

20

- **Alta variedad de calidad:** Junto a la gran variedad de los contenidos se encuentra también una alta heterogeneidad de las calidades de las informaciones disponibles. De la información a la que se puede acceder dentro de Internet, es necesario discriminar cuál es información valiosa y cuál es información que por una u otra razón debemos descartar. Si bien este problema no es nuevo, ya que existe información de mala calidad en todos los formatos disponibles (TV, radio, impresos), en los medios tradicionales el costo de acceso a la publicación filtraba en alguna medida las informaciones de mala calidad. Pero en Internet cualquiera puede publicar cualquier cosa a un costo muy bajo, con lo que se encuentra también información que no ha sido filtrada o revisada de ninguna manera.

La búsqueda de cualquier tema en Internet nos arrojará, casi con seguridad, tanto perspectivas académicas muy serias y concienzudas, como visiones más lúdicas y poco confiables elaboradas por estudiantes en

un rato de diversión.

Todas estas características hacen de Internet un excelente recurso al servicio de la educación. Pero como todos los recursos tiene también aspectos potencialmente peligrosos, como la distracción, la parálisis ante información abrumadora, el uso de contenidos de mala calidad, el acceso a contenidos ofensivos como pornografía, violencia y racismo entre otros. Ante esta realidad, que no es exclusiva de Internet, es necesario que los educadores y las comunidades educativas en general estén preparados para hacer aprovechar este recurso, minimizando y manejando los riesgos implicados en su uso.

Por otra parte, debemos comprender que Internet se ha convertido en un fenómeno social de escala global, que ahora o dentro de algún tiempo estará presente en la vida de nuestros estudiantes, egresados y comunidades. Debemos ser conscientes de que, independientemente de las condiciones de las comunidades en las que trabajamos, Internet se hará presente más temprano que tarde. Por esto debemos asumir la responsabilidad de formar a nuestros alumnos para vivir y ser exitosos en un mundo en el que Internet estará presente.

Por esto es necesario que Internet entre en los centros escolares de Fe y Alegría. En la Educación Popular, Internet puede ser un importante recurso al servicio del educador para la formación de los estudiantes, pero también es un fenómeno cultural que los estudiantes necesitan comprender y aprender a utilizar. Es importante que les enseñemos las competencias necesarias para sacar el máximo provecho y evitar los posibles peligros de Internet.

3.2. Usos educativos de Internet

Internet es un recurso a la disposición de los educadores, con él se pueden hacer una gran cantidad de actividades. A continuación se presentarán algunas de las opciones con las que pueden desarrollarse actividades que aprovechen los potenciales educativos de Internet, al tiempo que brindan oportunidades para que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para su uso óptimo.

21

- **Búsqueda de Información:** Es una de las aplicaciones más usuales que se le da a Internet en la educación y consiste en consultar la red para encontrar fuentes de información sobre un tema específico sobre el que se está trabajando. Suelen utilizarse buscadores y catálogos de contenidos (por ejemplo: google.com, altavista.com, yahoo.com) Aunque usualmente es de las primeras actividades a las que se enfrenta un usuario de Internet, no es tan sencillo como pudiera imaginarse a simple vista, por lo que resulta conveniente una capacitación específica.

Para que las búsquedas sean efectivas y no frustrantes o abrumadoras, es necesario que el usuario (educador o alumno) posea unas competencias relevantes como son: dominio de las estrategias de búsqueda y uso de operadores lógicos (AND y OR), conocimiento de los buscadores y sitios más convenientes para el tema en cuestión y habilidad para discriminar la información según las fuentes y la calidad de la misma.

Por esto, la opción de búsqueda de información es una buena y sencilla oportunidad para mostrar la necesidad de adquirir estas competencias, al tiempo que son excelentes oportunidades para desarrollarlas.

- **Rallys en Internet:** Son asignaciones de búsqueda estructurada en Internet en la que se coloca el reto de encontrar en la red, informaciones particulares que han sido ubicadas previamente por los facilitadores. Pueden desarrollarse sobre contenidos que se desean impartir o sobre cualquier contenido atractivo a los participantes. Su principal virtud está en el ambiente lúdico que propicia y en que da oportunidades

estructuradas de aprender y utilizar las estrategias de búsqueda de información en Internet.

Las instrucciones pueden tener diversos grados de estructuración: pueden restringirse los sitios en los que se realizará la búsqueda; en algunos casos se valora el tiempo en el que se consigue la información, mientras que en otros no se mide el tiempo y el foco está en la información que se encontró.

- **Gestión de recursos multimedia:** Internet representa una fuente sencilla y económica de recursos multimedia. Tanto educadores como estudiantes pueden acceder a archivos de sonido, imágenes y videos preexistentes en la red. La inclusión de este tipo de recursos tiene un importante efecto motivacional en los estudiantes, quienes ven que sus trabajos cuentan con recursos muy atractivos. Una exploración sencilla en el buscador de imágenes de Altavista (images.altavista.com) sobre la Madre Teresa de Calcuta identificó más de 80.000 imágenes relacionadas con ella. Estas imágenes son un excelente recurso para ilustrar trabajos escolares y materiales didácticos.

Estos recursos resultan tan atractivos que se debe tener cuidado de que no camuflen realizaciones superficiales o con poco contenido. Los recursos multimedia pueden deslumbrar a educadores y alumnos, haciendo perder el objetivo de la actividad propuesta.

22

- **Medio de publicación:** Aprovechando la ventaja que representa poder publicar en Internet con muy poco esfuerzo y a bajo costo, es posible que los estudiantes y los educadores publiquen en este medio los resultados de sus trabajos.

La publicación de los trabajos en Internet genera en los estudiantes un compromiso muy grande, ya que saben que su trabajo estará a la vista de “todo el mundo”. Los trabajos adquieren un significado propio al ser medios de comunicación del estudiante con la audiencia de Internet. Así, entendiendo que la comunicación dependerá del trabajo realizado, los estudiantes se esfuerzan en realizar un trabajo estructurado, sin errores conceptuales ni ortográficos y con una redacción adecuada. De esta manera se rompe la tradición escolar según la cual los trabajos realizados por los alumnos sólo tienen el objetivo de la evaluación, y únicamente son leídos por el educador.

- **Proyectos de recolección de información:** Una modalidad de trabajo que aprovecha el potencial comunicacional de Internet son los proyectos en los que se utiliza esta plataforma, para recolectar datos de lugares remotos y consolidarlos en bases de datos generales. Usualmente estos proyectos cuentan con la colaboración de varias escuelas, cada una de las cuales se ocupa de recolectar la información especificada o de realizar la experiencia asignada, según las instrucciones y protocolos dados desde la planificación central del proyecto. Luego de recolectar las informaciones, cada escuela envía sus datos a una base de datos central, que será utilizada para fines de investigación. De esta manera se han realizado proyectos de investigación muy ambiciosos como la medición de la lluvia ácida y otros indicadores ecológicos a nivel global.º

Estas actividades tienen una gran capacidad de recolección de datos comparables de manera simultánea en sitios muy diferentes, produciendo, a muy bajo costo, colecciones de datos muy completas y complejas. Sin embargo, es importante tener cuidado, ya que algunos proyectos de este tipo han sido criticados por “utilizar” a las escuelas

como medios de recolección de información, sin brindar oportunidades de aprendizaje realmente interesantes a los alumnos.

- **Proyectos cooperativos a distancia:** Son actividades didácticas en las que alumnos de distintas escuelas forman equipo en la red para solucionar, de manera conjunta, algún interrogante o desarrollar un proyecto. En este caso los participantes no son simplemente “amigos por correspondencia”, sino que conforman un equipo que debe lograr un objetivo.

⁹ Por ejemplo: www.wvu.edu/~ruralnet/pswoope/acid/index.htm

23

En la planificación de este tipo de actividades es muy importante que los retos que se planteen a los participantes requieran de la comunicación efectiva entre ellos para su resolución; esto es lo que hace necesaria y significativa la comunicación y la interacción.

Dado que se involucrará en un trabajo conjunto a estudiantes de instituciones remotas, es necesaria una planificación lo suficientemente estructurada, que permita mantener la coordinación en escuelas de diferentes regiones o países.¹⁰

- **Entornos virtuales de aprendizaje:** Esta alternativa de uso de Internet en la educación, conocida como “educación en línea” o educación a distancia apoyada en Internet, tiene en la actualidad una gran difusión. En general se refiere al uso de Internet como un medio de comunicación sobre el que se estructuran diseños instruccionales para estimular el aprendizaje. Ha tenido su mayor desarrollo en el área de formación de adultos, tanto en programas de postgrado como en cursos cortos de mejoramiento profesional. Por esto se ve como una alternativa importante para la formación de educadores en ejercicio.

Aunque existen experiencias de aplicación de este tipo de estrategias en la educación media y básica, estas no se han extendido demasiado debido a algunas dudas con respecto a la adaptación de los niños y adolescentes a esta modalidad educativa.

III. NUESTRA PROPUESTA

1. Cómo entendemos el aprendizaje

Toda propuesta educativa debe estar fundamentada en unos principios relacionados con la concepción del aprendizaje y la enseñanza, que determinan las acciones pedagógicas y, por consecuencia, el tipo de aprendizaje que se desarrollará en los estudiantes.

Nuestra propuesta se fundamenta en la teoría constructivista y el enfoque sociocultural del aprendizaje, porque analizando el Ideario del Movimiento se puede apreciar un claro modelo educativo donde el sujeto aprendiz es el principal actor del proceso pedagógico, que tiene la responsabilidad de asumir su propio aprendizaje y hacerlo conciente, para formarse como un ser humano íntegro en conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Tal y como lo describe Gros (1997), el constructivismo no se considera una estricta teoría psicológica o psicopedagógica que explica a ciencia cierta cómo se aprende y cómo se enseña, sino que busca ofrecer un marco de referencia para los procesos de enseñanza aprendizaje. En este sentido, Coll (1997) señala que la concepción constructivista no tiene la intención

¹⁰ Ejemplos de este tipo de propuestas pueden encontrarse en:

www.gsn.org

24

de formular prescripciones con validez universal sobre cómo ha de ser la educación, sobre sus objetivos y finalidades, sobre qué y cómo han de aprender los alumnos y las alumnas o sobre cómo hay que enseñarles. No

ofrece ni aspira a ofrecer soluciones infalibles para mejorar la calidad de la educación, totalmente elaboradas y listas para su puesta en práctica, con independencia de las características concretas de los procesos educativos y de los contextos en los que éstos tienen lugar. La concepción constructivista aspira únicamente a proporcionar unas coordenadas teóricas, conceptuales y metodológicas útiles para analizar, comprender y explicar las dimensiones y los componentes psicológicos que intervienen siempre y necesariamente en los procesos educativos de la escuela. El constructivismo abarca una serie de principios explicativos, más que una teoría en sentido estricto de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Cuando se habla de constructivismo es lógico remitirnos a Piaget, por ser el autor quizá más representativo de esta concepción. Su tesis se desarrolla en función a cómo se forma el conocimiento mediante procesos de equilibración, asimilación y acomodación y a los estadios evolutivos del ser humano.

Coll (1999) señala que se aprende cuando se es capaz de elaborar una representación personal sobre un objeto de la realidad o contenido que se desea aprender. A este aprendizaje obtenido se le denomina aprendizaje significativo (término propuesto por Ausubel), que explica la relación lógica que se realiza entre el contenido a aprender y los conocimientos previos que tiene el estudiante. Esto quiere decir, que el aprendizaje es considerado como un proceso completamente activo e interno.

El desarrollo psicológico desde el constructivismo ha sido concebido tradicionalmente como un proceso individual que ocurre en el interior del sujeto con una casi total independencia de los factores externos. A través del enfoque sociocultural del aprendizaje se ha cambiado esta concepción, reconociendo la influencia que ejerce el ambiente social y cultural en la formación de la persona.

El constructivismo entonces ha encontrado un fuerte respaldo en los fundamentos teóricos y metodológicos del enfoque sociocultural, por su énfasis en la noción de apropiación y el carácter social, activo y comunicativo de los sujetos implicados en la construcción de conocimientos que ocurren al interior del salón de clases (Coll, 1999).

Este enfoque nace de las investigaciones realizadas por Lev Vygotsky (1896-1934), filósofo y psicólogo ruso, que enfatiza la influencia de los contextos sociales y culturales en el aprendizaje, tras un proceso de interacción del individuo con el medio. Vygotsky destaca que toda forma de pensamiento es social y que el aprendizaje es una internalización de la interacción social que se da primero entre individuos y luego dentro de un individuo (Medina, 1998). Los procesos psicológicos son concebidos como el resultado de la interacción mutua entre el individuo y su entorno. En este proceso de

25

desarrollo, la clave del funcionamiento psicológico está en la construcción de significados, concretamente, en los significados que le atribuimos a los objetos, a las palabras y a las acciones de los demás. También se considera que la elaboración individual de los significados es parte de una construcción activa y social del conocimiento compartida con las demás personas del contexto social y cultural.

Este proceso de llegar a conocer el significado de las cosas se genera en las relaciones que se establecen con otras personas y ocurre a través de una mediación. En el ámbito escolar, es en los procesos de educación donde se ponen en juego interacciones entre educadores-alumnos y alumnos-alumnos, y se generan funciones psicológicas de orden superior; de ahí su carácter social e interactivo.

Uno de los conceptos que más importancia ha tenido este enfoque es el

llamado Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definido como la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz (Vygotsky, 1979). Ahora bien, para facilitar la aplicación en el aula de esta concepción socioconstructivista, Adams y Burn (1999) concretan los aspectos fundamentales en las siguientes premisas del aprendizaje centrado en el alumno:

- **Los aprendices brindan sus particulares conocimientos, experiencias y creencias previas a la situación de aprendizaje.** Cada

aprendiz se aproxima a la situación de aprendizaje con una manera particular de comprender el mundo. El aprendizaje se cimienta sobre éstos conocimientos, experiencias y creencias individuales.

- **El aprendizaje es internamente controlado.** Los aprendices toman la información, la procesan para adaptarla a sus esquemas cognitivos y generan nuevas construcciones. Esta construcción de conocimiento ocurre internamente en cada individuo.

- **El conocimiento se construye de múltiples maneras a través de una gran variedad de herramientas, recursos, experiencias y contextos.** Aprendemos de muchas formas, y cuantas más vías y formas de estimulación del aprendizaje nos estimulen, habrá una mayor implicación en el proceso. El trabajo de campo, los experimentos, las pasantías, las entrevistas a expertos y la observación natural son vías válidas e importantes de construcción de conocimientos que deben complementar la transmisión verbal de información.

- **El aprendizaje es un proceso de asimilación y acomodación.** Cada persona posee modelos y representaciones mentales que representan la realidad y se enfrenta a la realidad con estos esquemas. La nueva información que proviene de múltiples vías es cotejada con estos esquemas previos; si calza con ellos es fácilmente asimilada, si por el

26

contrario los contradice o cuestiona de alguna manera el aprendiz decide cómo acomodarse a esta nueva información, bien rechazando estas evidencias o modificando sus esquemas para que se ajusten a estas nuevas evidencias. Este es el mecanismo fundamental en la construcción del conocimiento, por lo que las experiencias de aprendizaje deben incluir un momento de exploración de los conocimientos previos y las concepciones de los aprendices, y un segundo momento de relación con datos o evidencias que los validen o los estimulen a adaptarse.

- **El aprendizaje es un proceso tanto activo como reflexivo.** Los aprendices combinan la experiencia (acción) con el pensamiento (reflexión) en la construcción de su conocimiento. Las situaciones estímulo al aprendizaje deben incluir ambos elementos.

- **La interacción social introduce múltiples perspectivas mediante la reflexión, la colaboración, la negociación y el significado compartido.**

La comunidad de aprendizaje (el trabajo en equipo) constituye un poderoso medio de estimular el aprendizaje y la construcción de conocimientos.

Teniendo como marco de referencia la descripción realizada anteriormente sobre el constructivismo y el enfoque sociocultural, es importante destacar el papel de la tecnología dentro de esta concepción de aprendizaje y enseñanza. Se plantea entonces la necesidad de una tecnología que tenga sentido y utilidad para favorecer la funcionalidad del aprendizaje, promoviendo espacios de construcción conjunta de conocimientos, que implique la

activación permanente de los procesos cognitivos y sociales.

Existen actualmente recursos muy potentes para favorecer estas necesidades que ponen a disposición herramientas variadas como el multimedia, el correo electrónico, hipertexto, hipermedia, videoconferencias, foros de discusión, juegos, simulaciones, etc. La clave en el uso de estas herramientas tecnológicas y su repercusión en el aprendizaje está en su diseño instruccional y en el entorno constructivista de aplicación. Si bien, algunos software tienen un claro diseño conductista (considerando la computadora como tutora), como los programas tutoriales estructurados donde el refuerzo positivo y negativo son los mecanismos que utilizan para garantizar el aprendizaje de un contenido específico, pueden aprovecharse en un entorno constructivista como recurso de consulta de información para el proyecto de aula.

Gros (1997) hace una especificación de estos entornos constructivistas de aprendizaje, definiéndolos como el lugar donde los alumnos trabajan juntos, ayudándose y disponiendo de una variedad de instrumentos y recursos informáticos que permitirán el logro de los objetivos de aprendizaje. Es en estos entornos justamente donde tiene sentido la incorporación de la tecnología en el ambiente escolar, favoreciendo procesos sociales y cognitivos en los estudiantes.

27

2. Premisas de trabajo: el papel que queremos darle a las computadoras en nuestra educación

La presente propuesta se basa en las siguientes ideas o premisas sobre el uso de la informática dentro de los ambientes educativos de Fe y Alegría:

2.1. Informática inmersa en la propuesta pedagógica de Fe y Alegría

Ante la problemática de la carencia de una sólida formación de nuestros niños y jóvenes en las herramientas de aprendizaje fundamentales que debe ofrecer la escuela, asumimos el reto de superar estas debilidades esenciales y garantizar que todos los alumnos de Fe y Alegría alcancen las competencias básicas y desarrollen valores necesarios para su vida futura. Para alcanzar este vital y ambicioso objetivo, todos los programas y todas las acciones que se desarrollen en la escuela deben integrarse en este propósito.

La informática entonces debe formar parte de la Propuesta Pedagógica del Movimiento y contribuir al desarrollo de las competencias básicas en lectura, escritura, pensamiento lógico, formación para el trabajo y la ciencia y la tecnología inmersa en un ambiente de vivencia de los valores humanos y cristianos.

Los recursos informáticos presentes en la escuela, así como las estrategias didácticas que acompañan el uso de esos materiales, están orientados a atender principalmente las habilidades comunicativas en lectura y escritura y las destrezas cognitivas para la resolución de problemas lógico-matemáticos. Este trabajo pedagógico se plantea bajo un ambiente de vivencia de los valores humano cristianos, donde la colaboración, el respeto, el diálogo, la valoración de su propio trabajo y el de los demás compañeros, la alegría, el entusiasmo, la autonomía, el respeto, entre otros valores; son actitudes fundamentales de la convivencia durante las actividades de aprendizaje.

2.2. Informática al servicio del aprendizaje

Este punto se refiere a la comprensión de la informática como un recurso al servicio del aprendizaje y del desarrollo de los estudiantes, en lugar de ser considerada como un contenido sobre el cual aprender.

Usualmente se ha observado que uno de los primeros roles que se le asigna a la computadora cuando llega a la escuela es el de un objeto sobre

el cual aprender mediante “clases de informática”.

La idea del alfabetismo computacional genera la necesidad de enseñar sobre la computadora. Así como es relevante conocer contenidos de ciencias, matemáticas y lengua, ahora es necesario aprender informática. Esta visión genera propuestas de trabajo en las que se explica cómo funciona una computadora, las partes que la componen, las generaciones que definen su historia y hasta la comprensión del sistema binario. Las aplicaciones que se han derivado de esta visión, han conducido a la enseñanza de la informática de manera descontextualizada y no significativa.

28

La Propuesta que aquí se presenta está orientada hacia el aprendizaje funcional de la informática. Se puede utilizar el ejemplo de los carros, que son manejados por muchas personas que no saben como funciona una caja de velocidades, ni la manera en la que se mezclan la gasolina y los gases para producir la combustión. Así, encontramos a muchos usuarios de la informática que sin conocer detalles técnicos ni lenguajes de programación, son capaces de aprovechar a la computadora a toda su plenitud como una herramienta cotidiana. De esta manera, nuestra propuesta se orienta a aprender a usar la computadora, en lugar de aprender sobre ellas.

Alguien podría argumentar que la única manera de ser un usuario realmente eficiente es conociendo la herramienta en profundidad, pero esto no es necesariamente así: un excelente chofer puede ser un muy mal mecánico o viceversa, un buen mecánico puede ser un pésimo conductor.

De esta manera, se definen dos áreas diferentes y bastante independientes de conocimiento. Por un lado está el conocimiento de la informática y por otro está el conocimiento de la aplicación de la informática al desarrollo de otras actividades. Estos dos niveles pueden ser trabajados de manera independiente, por lo que tampoco resultan excluyentes.

El enfoque funcional que aquí se presenta parece más apropiado a la formación básica y general, mientras que la aproximación de aprendizaje de la informática, puede ser entendido como una alternativa vocacional que se desarrolle mediante actividades complementarias como clubes de informática, o que se ofrezca como una alternativa de formación posterior a la educación básica.

2.3. Alumno activo

Esta premisa se refiere al rol que asume el alumno dentro del proceso de interacción con la computadora.

En este sentido, entendemos que los alumnos deben asumir un papel activo.

En todo momento deben estar “al mando” del proceso, utilizando a la computadora como un recurso a su servicio para la construcción de conocimientos.

Esta premisa orienta hacia actividades en las cuales los estudiantes “crean” o construyen conocimientos valiéndose de los recursos informáticos. Así, pueden diseñar presentaciones o documentos de texto o multimedia, en los cuales se vean obligados a buscar información, organizarla y presentarla y utilizarla de acuerdo al logro de un objetivo propuesto.

Esta premisa excluye explícitamente los usos en los cuales los estudiantes son receptores pasivos de la información que pueda transmitir la computadora, así como las propuestas en las cuales el uso de la computadora se restrinja a la simple búsqueda o presentación de información. La idea no es sustituir los cuadernos o los libros de texto, sino implicar al estudiante en un proceso activo de búsqueda y construcción del conocimiento.

29

2.4. Compromiso afectivo

Debe realizarse un esfuerzo explícito por generar un ambiente de compromiso

afectivo entre el estudiante y la actividad que realiza con la computadora. Es muy importante que se sientan propietarios de las actividades. Los temas y los planteamientos deben hacerse sobre aspectos que sean importantes y relevantes para ellos.

Esto no implica que sólo se trabajen temas que les “gusten” a los estudiantes, sino que es necesario realizar esfuerzos por generar este “gusto” en los estudiantes. Estos esfuerzos pueden centrarse en la presentación de la utilidad de los conocimientos, mediante la aplicación o publicación de los productos realizados, mediante la incorporación de estímulos motivantes como invitaciones y excursiones, y otras tantas alternativas dependientes de la creatividad de los educadores.

2.5. Liderazgo del educador

Esta premisa se refiere a la necesidad de que los educadores tengan el liderazgo del proceso y se evite la aplicación indiscriminada de propuestas “prefabricadas” en oficinas centrales de planificación.

Los educadores deben contar con la autonomía necesaria para adaptar esta Propuesta a sus propias realidades, e ir apropiándose progresivamente de ella.

2.6. Contextualizada

Es muy importante que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la informática estén adaptados a la realidad de los estudiantes. Esta adaptación debe ser realizada en cuando menos dos niveles: uno en lo relativo a las herramientas informáticas utilizadas y otro en cuanto a los temas tratados.

Con respecto a las herramientas, se debe dar preferencias a las herramientas que están presentes en las realidades en las cuales les corresponderá desempeñarse estos alumnos. Las herramientas que aprendan a utilizar en la escuela les serán útiles cuando realicen estudios posteriores o cuando se incorporen al mundo laboral.

En lo referente a los temas tratados, deben ser temas cercanos e interesantes para los alumnos, pertinentes a sus contextos particulares de vida y a sus comunidades, que tengan como base el conocimiento de la realidad, donde los contenidos que se aborden tengan una estrecha relación con lo que ocurre en el entorno, desde lo más cercano hasta lo más lejano, de forma que desde el conocimiento de la propia realidad, de la de su familia, ciudad, país y mundo, el alumno proponga y se comprometa con el cambio (Fe y Alegría, 2002).

2.7. Adaptable a diferentes infraestructuras

La presente Propuesta debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a las variadas infraestructuras que podrán existir dentro de la red de Fe y Alegría. Debe ser aplicable en las instituciones con independencia de las marcas y los modelos de hardware y software disponibles.

30

Esto se logrará con una propuesta general que brinde orientaciones sobre la manera de trabajar, pero sin llegar a la especificación de detalles que dificulten su adaptación a las diferentes realidades y contextos.

Esto no excluye que existan recomendaciones específicas de software para etapas y objetivos específicos, que de hecho son deseables, debido al ahorro en costos de mantenimiento y otros beneficios que supone una plataforma estandarizada.

2.8. Integrada al aula

Las herramientas informáticas no pueden quedarse al margen de la vida del aula; constituyen un valioso recurso de apoyo para los educadores al integrarlas en la dinámica de las metodologías pedagógicas que utilizan, entre ellas en los proyectos de aula. Las computadoras ofrecen a estudiantes y educadores interesantes posibilidades para la búsqueda, organización y

presentación de la información para sus proyectos. Así mismo, permiten la comunicación y el desarrollo de proyectos cooperativos con estudiantes de otras escuelas a través de la red (Internet).

2.9. Equipo directivo comprometido

El equipo directivo debe participar en el diseño y aplicación del proyecto de incorporación de la informática en la escuela. Debe velar porque se integre al proyecto educativo del centro como uno de los programas que darán respuesta a los objetivos educativos que plantea.

Un equipo comprometido implica conocimiento de la herramienta y sus beneficios educativos, el seguimiento al trabajo que se realiza en el laboratorio, la toma de decisiones para dotación y actualización de equipos y programas, la promoción de la formación en informática educativa de sus educadores, la evaluación del progreso del proyecto, la proyección del laboratorio hacia la comunidad, entre otras acciones. Del compromiso que tenga el equipo directivo con el progreso del proyecto en la escuela dependerá el éxito del mismo.

2.10. Proyección en la comunidad

La acción educativa de los centros escolares de Fe y Alegría se extiende hacia sus comunidades. La propuesta no puede dejar de lado la formación de la comunidad en el uso de las herramientas informáticas para su promoción social. El laboratorio de informática es referencia de tecnología para toda la comunidad y, por tanto, debe ofrecer la oportunidad de capacitación en las tecnologías de información y comunicación, para abrir posibilidades de incorporación al mercado laboral y así contribuir con el progreso profesional y personal de la comunidad.

31

IV. METODOLOGÍA DE TRABAJO: CÓMO HACER REALIDAD NUESTRA PROPUESTA DE INFORMÁTICA ESCOLAR

Partiendo de los fundamentos del Ideario de Fe y Alegría y de las líneas de acción de la Propuesta del Movimiento, conjuntamente con los principios de la concepción constructivista del aprendizaje, la metodología que se propone para el trabajo con las computadoras debe apoyar una pedagogía en y para la participación, en y para el trabajo, en y para la creatividad, en y para la libertad, con énfasis en el desarrollo de las destrezas básicas en lectura y escritura, pensamiento lógico-matemático, formación para el trabajo, la ciencia y la tecnología y en el desarrollo de valores humanos.

Bajo un ambiente de participación, de experimentación y de creatividad, las actividades desarrolladas deberán tener un carácter significativo para los alumnos, que despierten en ellos la necesidad de indagar, interactuar, crear y aprender mediante las diferentes herramientas, en nuestro caso, las herramientas informáticas. No tiene sentido incluir un recurso tan potente y costoso como la computadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje, a menos que su utilización signifique una mejora significativa de dicho proceso (Galvis, 1986).

El educador debe percibir a las computadoras como aliadas en su proceso educativo, como una herramienta eficaz e innovadora que contribuye a dinamizar y potenciar su actividad didáctica. Ninguna innovación educativa tiene lugar si el educador no quiere o no puede ponerla en práctica (Coll 1987).

La computadora, entonces, no es más que un medio didáctico como los demás que existen en el aula, que quizás por dificultades de presupuesto no se pueden tener dentro de ésta y, por lo tanto, se comparten con el resto de la escuela en un aula especial (laboratorio), pero sin perder la idea básica que la define como un recurso para el aula.

El presente documento muestra una Propuesta de incorporación de las TIC a las instituciones educativas de Fe y Alegría, una Propuesta que define hacia dónde se quiere ir con la incorporación de estas nuevas tecnologías y el tipo de uso que se pretende darle a las computadoras. Si embargo, es muy importante destacar que esta Propuesta puede ser lograda por caminos metodológicos diferentes, por lo que la manera concreta de llevar esto a cada realidad educativa dependerá de cada situación particular.

En cada país, región y zona, existen condiciones particulares en lo que respecta a la dotación de infraestructura tecnológica, acceso a Internet, formación de los educadores, propuesta pedagógica adoptada, participación de la comunidad, estructura curricular oficial y otros factores que harán necesario que se analice cada caso y se proponga una manera particular de llevar estos lineamientos a la realidad.

32

La integración de las computadoras con la vida del aula está determinada por la estrategia metodológica que utiliza el educador. Una de las metodologías más utilizada en nuestros centros escolares son los proyectos de aula, debido a que ofrecen una alternativa interesante bajo una pedagogía constructivista que permite la integración de los contenidos de aprendizaje del currículo, el aprendizaje bajo un contexto significativo, la participación de los alumnos, el trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades de investigación. Además ha sido adoptada por varios de los países en los que Fe y Alegría tiene presencia, como estrategia fundamental de trabajo para la Educación Básica.

A continuación se desarrollará la “Metodología de Proyectos” como uno de muchos posibles ejemplos de modalidades de integración de las TIC a la cotidianidad de las instituciones educativas. La pedagogía del trabajo por proyectos se presenta a continuación, con el ánimo de ilustrar el proceso de convertir estos postulados en metodologías prácticas, pero se insiste en que no es la única manera de hacerlo. Existen otras propuestas como el trabajo con centros de interés, la pedagogía de solución de problemas o la pedagogía auténtica, que pueden aportar maneras de hacer útiles dentro de esta propuesta.

Esperaríamos que este apartado se vaya nutriendo con las propuestas operativas desarrolladas en cada país y cada región, adaptándose a las necesidades y condiciones particulares de cada sitio.

1. El trabajo a través de los proyectos de aula

Los sistemas educativos de los países en los que trabaja Fe y Alegría actualmente utilizan la metodología de proyectos pedagógicos de aula, donde los contenidos curriculares se integran en torno a un tema o problema específico y se van desarrollando mediante actividades que promueven la investigación, la lúdica y un trabajo verdaderamente cooperativo, favoreciendo así aprendizajes significativos. En este sentido, Pérez Esclarín (2000) destaca la importancia en Fe y Alegría de una educación significativa para el alumno, a partir de la conexión de las diversas disciplinas curriculares con los problemas sociales, éticos y morales presentes en su entorno. Precisamente, este enfoque metodológico promueve el aprendizaje de los alumnos en un contexto significativo, un aprendizaje más individualizado, el control del proceso de aprendizaje por parte del estudiante, la combinación de varias habilidades y destrezas, y la integración de los recursos de una manera natural y contextualizada para el logro del proyecto.

1.1. ¿Qué es un proyecto?

El proyecto de aula ha sido definido por un grupo de coordinadores pedagógicos de Fe y Alegría (1997) como “una estrategia metodológica que,

partiendo de necesidades e intereses comunes, permite construir aprendizajes significativos e integrales a través de la operacionalización de un plan

33

de actividades, para dar respuesta a un problema o interrogante específico que implica la participación de alumnos, docente, familia y comunidad.”

Por su parte, Katz (1994, p.1) afirma que “*Un proyecto es una investigación en profundidad que es valiosa por conducir a un aprendizaje sobre el mismo. La investigación es usualmente desarrollada por grupos pequeños de niños dentro de una clase, a veces por una clase completa, y ocasionalmente por un niño individualmente. La característica distintiva de un proyecto es ser un esfuerzo de investigación deliberadamente enfocado en conseguir respuestas a preguntas propuestas por los niños, el docente o en conjunto por los niños y los docentes. La meta del proyecto es aprender más sobre el tema, en lugar de encontrar las respuestas correctas a preguntas realizadas por el docente.*”

Las actividades desarrolladas con las computadoras forman parte importante del proyecto del aula, constituyen herramientas poderosas para fortalecer el trabajo de los estudiantes y del educador. La computadora es concebida como una herramienta de apoyo a las tareas de aprendizaje que se desarrollan en el proceso educativo del curso escolar. Es un medio que permite el fortalecimiento de los aprendizajes, la búsqueda de nuevos conceptos, el intercambio con personas distantes y la optimización de los procesos de enseñanza.

1.2. Características de un proyecto

- **Orientado a un objetivo:** Las actividades de un proyecto deben estar planificadas en función de aproximarse progresivamente al logro de un resultado final, que puede ser la respuesta a preguntas o la solución a un problema conceptual o aplicado. Todas las actividades deben tener una razón de ser dentro del logro del objetivo final. La progresión de actividades hacia la meta definida debe implicar un sentido de avance, que debe ser percibido por los participantes del proyecto como un indicador de su aprendizaje.
- **Cognitivamente desequilibrante:** Los proyectos deben brindar oportunidades de verificación (y por lo tanto de desarrollo) de los esquemas de conocimiento con los que el aprendiz inicia su trabajo. Los proyectos deben incluir un momento de exploración de los conocimientos previos y posteriormente, sobre la base de estos conocimientos, brindar experiencias que les sirvan para confrontar sus maneras de entender el mundo y estimular la acomodación de estos esquemas a las nuevas experiencias.

De esta manera, los proyectos deben involucrar a los estudiantes en un reto personal que les lleve a cambiar cualitativamente su manera de ver, entender y relacionarse con el contenido trabajado. Los proyectos que son simples ejercicios de recopilación, representación y organización de informaciones proveniente de diversas fuentes, no desarrollan plenamente esta propuesta didáctica, pero pueden ser utilizados en el proceso de incorporación de esta estrategia a la dinámica escolar.

34

- **Desarrollado en grupo:** Aunque pueden existir proyectos individuales, esta propuesta alcanza su mayor potencialidad cuando se desarrolla en grupos. El trabajo cooperativo en pos del logro de un objetivo implica el aprendizaje y desarrollo de competencias sociales y de trabajo en equipo que resultan muy importantes.
- **Desarrollado por largos períodos:** Se diferencia de una actividad tradicional de clases o una tarea en que usualmente no puede desarrollarse

durante una sesión de trabajo. Usualmente un proyecto implica una secuencia de actividades coordinadas hacia el logro del objetivo final. Esta característica permite que los estudiantes profundicen y maduren en la comprensión de un tema, e incluso que consideren diversas perspectivas para su abordaje.

- **Integrador de recursos y vías de aprendizaje:** Las actividades de un proyecto deben implicar la participación de los estudiantes en experiencias de construcción del conocimiento. Si bien suele ser necesaria la revisión de libros de texto, las actividades de un proyecto no deben agotarse en esto. Un proyecto debe contener actividades de campo, o entrevistas, o lectura de libros diferentes a los de texto. Un proyecto ideal debe exigir salir de la rutina de “copiar” al libro de texto en el cuaderno.

1.3. Ventajas que ofrece trabajar por proyectos

- **Integración de los contenidos de aprendizaje:** El proyecto se concibe como una herramienta de apoyo para el desarrollo de los contenidos de aprendizaje de la clase, permitiendo integrarlos en torno al tema central del proyecto. Esto favorece que los estudiantes perciban el conocimiento como un todo y no únicamente de manera parcelada (por áreas). En la planificación del proyecto, el educador podrá prever cuáles son los contenidos de cada asignatura que desarrollará con apoyo del laboratorio de informática.

- **El aprendizaje bajo un contexto significativo:** Los alumnos trabajan en un ambiente de libertad dentro del laboratorio en base a su propio ritmo y estilo, ellos son los constructores de sus propias estructuras intelectuales. El alumno que aprende no recibe una transmisión de conocimientos, lo reconstruye de manera individual en constante interacción con el medio y los recursos que éste ofrece (Papert, 1987); utiliza los recursos del aula de informática (enciclopedias electrónicas, software educativo, software utilitario, Internet, correo electrónico) para desarrollar su tema del proyecto. Este contexto de libertad permite el desarrollo de aprendizajes significativos de los contenidos curriculares.

- **Manejo de variedad de software educativo:** Si bien es cierto que el objetivo fundamental del proyecto es el aprendizaje de contenidos curriculares del curso, también se logra el objetivo desarrollar en los estudiantes habilidades para el manejo de herramientas informáticas. El trabajo por proyectos requiere de variedad de software educativo que los alumnos utilizarán a lo largo del mismo. Así, al finalizar el proyecto, se obtendrán importantes avances en el uso de diferentes aplicaciones informáticas.

35

- **Los alumnos trabajan comunitariamente:** Aprender comunitariamente requiere de constante interacción en la resolución de problemas, elaboración de proyectos o en discusiones acerca de un tema en concreto, donde cada participante tiene definido su rol de colaborador en el logro de aprendizajes compartidos. Los proyectos favorecen el aprendizaje social cuando se plantean desde una visión grupal (por parejas o grupos de estudiantes) donde tienen la posibilidad de compartir conocimientos, ideas, habilidades y recursos para la consecución de un objetivo común. Igualmente, el trabajo por proyectos con apoyo de las redes (Internet) permite elaborar proyectos cooperativos, donde estudiantes de diversas escuelas participan conjuntamente en el desarrollo de un proyecto específico. Las redes son entornos de comunicación de grupo que permiten esa interacción social. El aprendizaje en red posibilita formas de colaboración, basadas en los intereses comunes de los participantes,

y no en la coincidencia geográfica (Harasim, 1998).

- **Alta motivación de los alumnos:** Los estudiantes en el proyecto participan en actividades que tienen sentido para ellos, interviniendo en el proceso de planificación, desarrollo y evaluación del mismo. Esto hace que se desarrolle un sentido de pertenencia y responsabilidad ante sus aprendizajes para el logro de los objetivos del proyecto. Papert (1987) sostiene que la clave para que los alumnos sean eficientes en su trabajo y se motiven a realizarlo, es que se involucren con sus tareas y que le encuentren un sentido funcional a la actividad. La motivación suele permanecer durante todo el proceso.

- **Desarrollo de habilidades de investigación:** Hoy en día, estamos en la llamada sociedad de la información, donde gracias al avance en las tecnologías de la información y comunicación (TIC), el acceso al conocimiento está cada vez más cerca de las personas de manera fácil e inmediata. Ante esto, las habilidades que se le exigen la escuela ya no se centran en transmitir la información. Estamos ante el reto de desarrollar habilidades para saber cómo acceder a ella, qué hacer con ella, cómo jerarquizarla y seleccionarla. El proyecto ofrece el desarrollo de habilidades para la búsqueda, clasificación y análisis de la información. Es una estrategia que permite que los alumnos se acerquen al conocimiento como investigadores y manejen toda la información de que dispongan (a través de revisiones bibliográficas, entrevistas, consulta de materiales digitales, observaciones directas, etc.) para dar respuesta al problema o a las interrogantes planteadas en la planificación del proyecto.

1.4. Para qué incorporar las computadoras: Papel de las TIC en el desarrollo de los proyectos

- **Herramienta de búsqueda de la información:** Los sistemas informáticos ofrecen un gran potencial para la búsqueda de información. Recursos como enciclopedias multimedia y la información disponible en Internet representan fuentes de información, relevantes y atractivas para los estudiantes. De esta manera los estudiantes de cualquier

36

región pueden tener acceso a una gran cantidad de información que usualmente estaría a la disposición de pocos estudiantes de instituciones de gran tamaño.

- **Herramienta de integración y presentación:** Uno de los roles principales que puede cumplir la computadora dentro del desarrollo de proyectos es el de servir de integradora de los mismos. La computadora permite combinar fuentes de información de distinto tipo, adaptándose a las diversas fuentes de información y a los distintos estilos de los estudiantes. Esta incorporación de elementos multimedia se enfrenta a la tradicional tendencia de los sistemas educativos a privilegiar el conocimiento verbal que se trasmite tanto por vía oral o escrita (Papert, 1995).

De manera muy sencilla se pueden combinar materiales escritos con sonido, video e imágenes. La disponibilidad de estos recursos pone a la disposición de los estudiantes las alternativas que anteriormente se encontraban disponibles para los productores profesionales de medios audiovisuales. Aunque la calidad y la cantidad de información dentro de un proyecto sea la misma, un producto multimedia tiene un efecto motivacional mucho mayor que su equivalente en texto.

Elaborar la presentación de un proyecto sobre la computadora, exige la organización de la información, lo cual es también un aspecto muy

relevante del aprendizaje. Para todos los que han participado en docencia es un hecho que la mejor manera de aprender algo es cuando se debe organizar para enseñárselo a otro. Este ejercicio de organización conceptual es necesario cuando se realiza una presentación informatizada. Es muy relevante definir categorías que agrupen los conceptos, así como relacionar los conceptos, vincularlos con imágenes y entre ellos.

Estas presentaciones no se refieren exclusivamente a las elaboradas con herramientas para presentaciones como Power Point. Pueden realizarse en diversos tipos de formatos como páginas Web, documentos de textos vinculados, pequeños videos o una integración de todas estas y otras modalidades.

• **Herramienta para modelar:** Otra de las potencialidades importantes que tiene la computadora dentro de los ambientes educativos es la posibilidad de generar modelos de los fenómenos estudiados en los proyectos. Por ejemplo, se puede utilizar una hoja de cálculo para realizar un modelo de algún fenómeno como la caída libre de un cuerpo.

Partiendo del conocimiento de las leyes de la física, un estudiante puede programar en la hoja de cálculo las ecuaciones pertinentes y posteriormente predecir y explorar el efecto del cambio de algunas variables con respecto al resultado.

37

Los estudiantes podrán validar sus modelos matemáticos con el comportamiento real de los fenómenos, e involucrarse en una verdadera actividad científica. Estos modelos pueden desarrollarse mediante el uso de hojas de cálculo o usando lenguajes de programación en los cuales se definan las reglas de funcionamiento de un fenómeno.

Así, además de un conocimiento muy profundo en lo que respecta a los contenidos necesarios para realizar el modelo (en nuestro ejemplo: las leyes de la gravedad), es necesaria una comprensión profunda de las variables implicadas y de las relaciones entre ellas, así como la noción sistémica del fenómeno funcionando dentro de un contexto.

• **Herramienta de organización y manejo de información:** Imaginemos a un grupo de niños trabajando con un proyecto sobre alimentación, recolectando la información nutricional de un gran número de alimentos y construyendo menús con un buen balanceo nutricional. Pues este proyecto lo podrán realizar mediante el uso de sistemas de manejo de información como una base de datos o una hoja de cálculos. De esta manera, se potenciará significativamente el trabajo de los estudiantes introduciendo a la computadora como un recurso para el manejo y la organización de la información que recopile.

1.5. Cómo desarrollar un proyecto

La metodología de proyectos abarca un proceso continuo que puede ser analizado en tres fases fundamentales: la planificación, la ejecución o desarrollo y la evaluación.

1) Planificación

• **Selección del Tema:** El tema debe ser suficientemente amplio para poder abarcar los sub-proyectos que desarrollará cada alumno, pareja o grupo de alumnos. Por supuesto, debe ser definido en cooperación: alumnos-educador en base a los intereses y necesidades del grupo. Es importante que de ese tema se seleccione un problema preciso al cual se debe buscar solución o unas interrogantes que ameriten respuestas del grupo. Luego de esto, se debe definir el

objetivo o meta a alcanzar al finalizar el proyecto.

- **Tiempo de trabajo:** La duración del Proyecto depende de la profundidad del tema seleccionado. Después de la selección del tema, se debe acordar con los niños cuánto tiempo necesitarán para culminar sus proyectos. El proyecto puede abarcar todo el lapso escolar; igualmente, se pueden desarrollar varios proyectos en un trimestre. Para los niños más pequeños, se recomiendan proyectos de corta duración (de una semana a un mes) debido a los niveles de atención que pueden mantener en torno a un tema.

38

- **Diagnóstico de los alumnos:** Es fundamental verificar cuáles ideas y conocimientos previos tienen los alumnos sobre el tema o problema del proyecto (a través de una lluvia de ideas, mapas de conceptos o sencillas discusiones grupales), para tener noción sobre cómo visualizan ellos el proyecto y así enfocar el aprendizaje hacia los conceptos desconocidos y no redundar en los conocidos.

Igualmente, se debe hacer un diagnóstico de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que se desarrollarán mediante el proyecto. Para ello es necesario verificar en el grupo:

- Cuáles son los conocimientos previos que tienen los alumnos en relación a los conceptos a trabajar (especialmente en áreas instrumentales: matemática y lenguaje). Esto se puede chequear a través de mapas de conceptos, pequeñas pruebas, realizando ejercicios en el aula, consultando al educador del curso anterior, revisando pruebas anteriores, entre otras estrategias.

- Cuáles valores se pretende transmitir (solidaridad, respeto, amistad, responsabilidad, participación, etc.). Para ello, es necesario que el educador consulte a los alumnos sobre sus necesidades de convivencia en el aula y revise los valores que establece el proyecto educativo del centro.

- Cuáles habilidades y destrezas se desea desarrollar (autoaprendizaje, investigación, creatividad, solución de problemas, etc.). Igualmente, es necesario revisar el proyecto educativo del centro.

- **Integración de contenidos de aprendizaje:** En este momento, el educador realiza la selección de los objetivos y contenidos del currículo correspondientes a cada asignatura o área académica (según el programa de grado y el Proyecto Educativo del Centro) que tengan relación con el tema del proyecto. Asimismo, es recomendable incluir otros contenidos fuera del programa oficial que considere necesario desarrollar.

Los contenidos relacionados con el área de informática deben también planificarse con ayuda del “tutor”¹¹ de informática. En algunos

¹¹ El tutor de informática (o computación) o profesor de informática (o computación), o responsable de aula telemática: es quien se encarga del salón, o laboratorio o taller de informática en los centros escolares. Los nombres varían de un país a otro según la tradición, acuerdos internos, proyectos nacionales de informática ya iniciados o normas administrativas que aplican a los centros de Fe y Alegría. En la medida de lo posible, a través del desarrollo de esta Propuesta se buscará unificar términos. En lo sucesivo, cada vez que se utilice el término tutor en el presente documento, aplíquese a cualquiera de las denominaciones indicadas. Lo mismo entiéndanse como equivalentes los términos aula telemática, laboratorio o taller de computación o informática, entiéndanse como equivalentes; y también los términos informática y computación.

39

programas curriculares se establecen contenidos para esta área, pero es cierto que algunos planes no lo contemplan. Es importante prever el uso de diversas herramientas informáticas a lo largo del proyecto, que apoyen las actividades de aprendizaje. Esto dependerá de lo que el educador, tutor y alumnos decidan en relación con los objetivos del mismo.

• **Planificación de las actividades grupales:** Estas actividades son las que a lo largo de todo el proyecto promoverán situaciones donde se produzcan conflictos cognitivos en los estudiantes, con el objetivo de cuestionarles sus concepciones previas erradas. Las actividades también contribuyen a mantener alta la motivación de los alumnos para alcanzar la meta del proyecto. Por esto, es muy importante planificarlas de antemano con los alumnos (ellos tienen muy buenas ideas al respecto) designando entre ellos mismos responsables de cada actividad para promover la autogestión en el aula. Estas actividades grupales dependen del tema del proyecto, del diagnóstico realizado y de los intereses del grupo. Algunos ejemplos de éstas son: observación de algún fenómeno, visitas a sitios de interés, experimentos, charlas de algún especialista en el tema, campañas publicitarias, realización de boletines informativos, elaboración de productos digitales (programas multimedia, páginas web, presentaciones), entre otras. Es necesario destacar que estas actividades deben ir acompañadas de sesiones de discusión, donde el educador realice preguntas cognitivamente desequilibrantes, que generen la confrontación de ideas previas con los conocimientos nuevos que se trabajan en la actividad.

• **Selección de los grupos:** Para el desarrollo del proyecto los alumnos pueden trabajar en forma individual o grupal. El trabajo en grupo ofrece importantes ventajas para el aprendizaje cooperativo, donde el alumno construye su conocimiento a partir de las interacciones con otros pares en la resolución conjunta de un problema. Para el trabajo en grupo se recomienda la organización de grupos pequeños, en algunos casos se opta por el trabajo en parejas de estudiantes (por la posibilidad de compartir la computadora en el laboratorio). Para la selección de éstos no existen acuerdos que determine cómo agrupar a los alumnos; lo importante es que los niños se reúnan según sus intereses para realizar la investigación.

• **Selección de los Sub-Proyectos:** Es en este momento cuando cada investigador o grupo de investigadores se plantea su *interrogante* o *problema* a resolver relacionado con el tema general escogido por todos, es decir, no todos los alumnos van a investigar lo mismo del proyecto, sino que cada uno abarcará un aspecto de ese gran tema, y así los aprendizajes serán mucho más variados, profundos y fructíferos. Por ejemplo, si el tema general del proyecto es el deporte, algunos subproyectos podrían ser: las olimpiadas, animales que se

40

usan en los deportes, el béisbol latinoamericano, la gimnasia, los nuevos deportes, deportistas famosos, etc. Se debe estar muy pendiente del alcance de ese tema escogido por cada uno y también de lo interesante que pueda ser para los alumnos.

• **Planificación del educador:** En este momento, con todos los elementos anteriores, se sistematizará el diseño del proyecto. Es recomendable incluir en esa sistematización:

- El objetivo general del proyecto: refleja lo que el grupo desea alcanzar al terminar el proyecto.
- Los objetivos y contenidos conceptuales, valores y habilidades a desarrollar durante el proyecto.
- Las actividades a llevar a cabo: tanto las seleccionadas con los alumnos, como otras que se consideren importantes para trabajar todos los contenidos.
- Los recursos que se necesitarán para llevar a cabo las actividades (entre ellos las computadoras y el software educativo).
- Las actividades de evaluación: durante el proceso del proyecto, desde el mismo momento que se planifica, se debe comenzar a evaluar el proceso de los alumnos a través de distintas técnicas e instrumentos de evaluación.
- **Planificaciones de los alumnos:** Lo interesante de esta metodología por proyectos es que los alumnos son responsables de su aprendizaje. Es por esto, que ellos deben realizar la planificación de su proyecto para determinar: qué van a hacer, cuáles preguntas tienen sobre el tema, cómo lo van a hacer, cuáles recursos utilizarán, cuánto tiempo necesitarán, dónde investigarán... Valen poco los proyectos que se siguen a ciegas, sin tener clara la meta y los medios para llegar a ella. Esta planificación debe ser flexible y con pocos formalismos, sin imponer esquemas rígidos (título- problema- objetivos generales-), pues es sólo una guía para el alumno.

2) Ejecución del proyecto

En esta segunda fase, es cuando se comienza a desarrollar todo el proceso de planificación construido, que incluye la realización de las actividades grupales, las estrategias de evaluación previstas y las actividades particulares de cada alumno o grupo de alumnos que darán forma a su proyecto.

Es fundamental incluir continuas reflexiones y recuentos grupales del trabajo que van realizando, para promover el conocimiento de los tópicos particulares de cada sub-proyecto y la colaboración con el trabajo de otros compañeros. Se puede dedicar un espacio en la semana para socializar lo que han aprendido, los descubrimientos que han hecho particularmente, para compartir recursos entre todos, hacer co-evaluaciones y auto-evaluaciones. Con esto, además

41

de promover actitudes de colaboración en el grupo, se desarrollan competencias para la comunicación oral (haciendo sus presentaciones particulares).

En la ejecución del proyecto se debe considerar también la recolección de toda la información relativa al curso del proyecto: diarios de trabajo, copias de materiales usados, hojas de auto-evaluación, apuntes del alumno y del educador, encuestas aplicadas, impresión de los trabajos del computador, entre otros; e incluirlos en una "carpeta de proyectos" para cada alumno o pareja de alumnos.

Los alumnos por su parte desarrollarán su proyecto particular en esta fase. El educador deberá hacer un seguimiento a estos trabajos para garantizar la puesta en marcha del plan que cada uno estableció al inicio. Puede concertar con ellos reuniones de asesoría (individual, por parejas o por pequeños grupos) y en ellas darles ideas y sugerencias para su proyecto, ofrecerles material de apoyo, motivarlos con nuevas preguntas sobre el tema, etc.

Durante las sesiones en el laboratorio de informática, los alumnos

utilizarán los diversos software previstos e Internet para la búsqueda de información, para actividades de integración y presentación de la información y para la generación de modelos de los fenómenos estudiados en los proyectos. Es importante destacar que tanto el tutor como el educador participan en las sesiones de informática conjuntamente para ayudar a los alumnos durante su trabajo.

3) Evaluación

La evaluación del proyecto es un proceso importante y delicado, pues puede derribar todo el trabajo constructivista realizado. Como lo que se desea evaluar son los aprendizajes alcanzados, es fundamental evaluar el proceso del alumno (y no únicamente el producto) pues es allí donde realmente se construyen. La evaluación deberá realizarse en función de las competencias de los contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) previstos en la planificación del proyecto.

Al evaluar se recomienda no abusar de una única técnica de evaluación, recordemos que nuestros alumnos tienen estilos de aprendizaje diferentes y por lo tanto no responden igual ante las diferentes técnicas e instrumentos de evaluación. Si bien es cierto que con un alto número de alumnos en la clase no podemos hacer un trabajo eminentemente constructivista, dedicando la atención necesaria a cada alumno, es importante diversificar nuestras estrategias en la medida de lo posible para dar oportunidad a todos por igual. Tradicionalmente se han utilizado las pruebas escritas como técnica exclusiva para la valoración de los aprendizajes. La metodología por proyectos, por el contrario, nos invita a generar variedad de situaciones formales y no formales de evaluación mediante diferentes instrumentos, tales

42

como: mapas conceptuales, registro de observaciones periódicas, carpeta de proyectos, socializaciones, investigaciones, entre otros.

Recomendamos la estrategia de diario del proyecto o carpetas de proyectos, pues constituye un importante registro del proceso que ha realizado cada estudiante durante el tiempo del proyecto. En esta carpeta ellos irán anexando sus producciones escritas, los materiales recopilados, las entrevistas realizadas, impresiones de sus trabajos en el computador, dibujos, esquemas, planificaciones, ejercicios, autoevaluaciones, comentarios del educador, etc.

Otro aspecto importante a destacar son las formas de evaluación que deben prevalecer en la metodología por proyectos, no sólo la evaluación experta del educador, sino también procesos de coevaluación y autoevaluación. Una de las habilidades fundamentales que se pretende desarrollar en los alumnos a través de los proyectos es la autogestión de los aprendizajes, y precisamente la autoevaluación es una de ellas. Esta habilidad de autoevaluarse es muy compleja y requiere de ejercicios permanentes de valoración sobre lo que se ha aprendido, es un trabajo de metacognición que realiza el alumno, muy valioso para la construcción del conocimiento; por ello debemos considerarla como prioridad sobre los otros tipos de evaluación. La coevaluación es igualmente un ejercicio valioso para la valoración de otros compañeros, donde deberán construir sus criterios personales para emitir juicios en relación al trabajo de los demás.

Es indispensable que cada pareja socialice al final del proyecto (a su clase y a la escuela) todo lo que han logrado producir, investigar,

resolver o construir en su proyecto. Esta socialización puede realizarse de diversas maneras, según la creatividad de los alumnos (exposiciones, carteleras, trípticos, boletines, afiches, ferias, presentaciones electrónicas).

Con relación a la evaluación del trabajo realizado con las computadoras, se recomienda establecer unos criterios que abarquen las habilidades desarrolladas en el uso del software utilizado.

Recordemos que el laboratorio es una sucursal del aula y forma parte de los procesos desarrollados en ésta. Por lo tanto la evaluación de lo que realizan en el laboratorio está integrada al plan de evaluación del proyecto. Esta evaluación está a cargo del educador (con apoyo del tutor).

2. Internet en los proyectos

Se abre una gran ventana en la escuela con la incorporación de Internet. La búsqueda de información diversa y actualizada, el intercambio que se puede generar con otros alumnos de otros lugares distantes, haciendo proyectos en conjunto son algunas de las posibilidades que ofrece.

43

A su vez, Internet puede otorgarles un mayor protagonismo y hacerles asumir un papel más activo en el proceso de adquisición de conocimientos.

Internet constituye una invitación abierta a la enseñanza activa (Borrás, 1997). Siguiendo con la propuesta de incorporar la computadora al aula a través de los proyectos, Internet ofrece interesantes opciones que extienden las metas del proyecto más allá del contexto de la escuela. Harris (1995) presenta tres funcionalidades de Internet para desarrollar proyectos y experiencias educativas: intercambios interpersonales, colecciones de información y resolución de problemas en colaboración.

- **Intercambios interpersonales:** La red ofrece la posibilidad de establecer interacciones con otros estudiantes, expertos o aulas en pro de los objetivos del proyecto, a través del correo electrónico, listas de distribución y/o sistemas de conversación en tiempo real (chat y videoconferencia). Estos intercambios pueden darse para hacer preguntas o encuestas a una persona o grupos de personas, para establecer contacto con un experto en el tema del proyecto o para conformar 'aulas globales' donde dos o más aulas localizadas en cualquier parte del mundo, estudian un asunto específico y participando en un proyecto común.

- **Banco de información:** Internet permite el acceso a infinidad y variedad de información en diversos formatos (texto, sonido, vídeo, imágenes) que son de gran utilidad para el proceso de investigación del proyecto. A través de procesos de búsqueda de información, el alumno obtiene materiales interesantes que deberá seleccionar y organizar para su proyecto. Algunas de las posibilidades que se pueden realizar además de la obtención de información, es la creación de bases de datos con la información recolectada y la publicación electrónica de los proyectos realizados (a través de la páginas web).

- **Resolución de problemas en colaboración:** Consiste en la resolución de casos en colaboración utilizando las redes para comunicarse. Los estudiantes establecen diálogos y discusiones para la búsqueda de soluciones al problema planteado inicialmente. No se trata de una simple distribución de tareas entre el grupo (en este caso estaríamos hablando de aprendizaje cooperativo), sino de aportes permanentes entre el grupo para resolver una a una las tareas que implica el proyecto, favoreciendo habilidades de negociación, aceptación de otras ideas,

argumentación, construcción. Harris (1995) describe algunas actividades que pueden realizarse en estos proyectos: búsquedas de información, procesos de escritura electrónica conjunta (escritura colectiva), soluciones a problemas en contextos diferentes, reuniones virtuales y simulaciones en línea.

Actualmente existen iniciativas a nivel internacional que promueven el desarrollo de proyectos telemáticos entre estudiantes y educadores. A continuación mencionamos algunos ejemplos:

44

- **I*EARN (International Education and Resource Network):** Es una red internacional de recursos para la educación de una organización global sin fines de lucro, donde participan educadores y estudiantes de varios países en la resolución conjunta de problemas del mundo real. Es una de las redes telemáticas educativas más numerosas, con participación de más de 40 países. Actualmente están involucrados varios países latinoamericanos: Argentina, Brasil, Perú, Colombia, Chile, Ecuador, Costa Rica, Guatemala, México, Paraguay y Uruguay. Tiene amplia experiencia en el diseño y aplicación de proyectos cooperativos. Las direcciones electrónicas son: <http://www.iearn.org>
<http://www.iearnlatina.org>

- **Enlaces Mundiales para el Desarrollo (World Links for Development):** El Instituto de Desarrollo Económico (IDE) del Banco Mundial desarrolla esta iniciativa de aplicación de las telecomunicaciones en educación, actualmente con una experiencia piloto en Perú, Brasil, Paraguay y Chile. en el desarrollo de proyectos cooperativos entre estudiantes de secundaria. Dirección electrónica: <http://www.worldbank.org/worldlinks>

- **Clases Gemelas:** Es un lugar de encuentro entre educadores latinoamericanos para encontrar “compañero” para sus clases en todo el mundo, de modo que puedan establecer contactos para la elaboración de proyectos cooperativos telemáticos. La dirección electrónica es: <http://www.nalejandria.com/clases-gemelas>

- **National Geographic Kids Network:** Es un programa cooperativo orientado al aprendizaje de las ciencias. Los estudiantes que participan exploran tópicos del mundo real haciendo las funciones de un científico: conducir experimentos, analizar los datos, compartir resultados entre pares. Se conforman equipos de investigadores entre los estudiantes apoyados por científicos de la National Geographic Society. Actualmente participan 44 países de todo el mundo. La dirección electrónica es: <http://www.nationalgeographic.com/kids>

- **Kidlink:** Es operado por una organización sin fines de lucro para promover el diálogo global entre jóvenes de 10 a 15 años. Participan más de 103 países en la comunicación de alumnos para la elaboración de proyectos cooperativos o simplemente para intercambiar opiniones. La dirección electrónica: <http://www.kidlink.org/spanish>

3. Trabajando el proyecto en el Laboratorio

En este apartado se desarrollan una serie de ideas relacionadas con las actividades dentro del laboratorio de informática que apoyan el trabajo con los proyectos de aula.

45

3.1. Organización de los alumnos en el laboratorio

Los alumnos pueden organizarse de diferentes maneras para el trabajo dentro del laboratorio de informática: individual o grupal; dependiendo del número de computadoras de que disponga la escuela, del número de alumnos

por aula y de la organización del horario escolar.

• **Trabajo Individual:** Es una modalidad muy utilizada en la escuela, donde los estudiantes realizan la mayoría de las actividades de clase individualmente. El diseño de las computadoras está pensado en un único usuario trabajando frente a ella (teclado, mouse, pantalla); igualmente muchas aplicaciones (software) educativas están diseñados para el uso individual, presentando actividades específicas y evaluaciones para un solo estudiante. En el laboratorio cada alumno dispone de su computador para desarrollar su proyecto. Una de las posibilidades que ofrece esta modalidad, es que el ritmo de aprendizaje lo determina el propio alumno, y el aprovechamiento del tiempo en máquina es mayor que en la modalidad grupal. Generalmente, por el alto número de estudiantes, se divide la clase en dos grupos para asistir al laboratorio; presentándose el inconveniente de que cuando un grupo está en el laboratorio el otro grupo permanece en el aula con el educador; y no olvidemos que él es el responsable principal de la actividad del laboratorio. En algunos casos, mientras un grupo está en laboratorio junto a su educador, el otro grupo asiste a una clase deportiva, musical u otra actividad que no requiera de la presencia del educador; esta representa una posible solución.

• **Trabajo grupal:** Los problemas logísticos de introducción de computadoras en la escuela han servido para promover un estilo más social en el uso de las mismas, estimulando su utilización en el trabajo por grupos. Generalmente la agrupación de los alumnos es por parejas para trabajar en el laboratorio. Las parejas comparten un computador durante la sesión de clase para el desarrollo de un proyecto común (basado en el proyecto global del curso). Esto ha ocasionado el desarrollo de importantes habilidades colaborativas entre los alumnos al realizar proyectos en conjunto donde deben tomar decisiones, resolver conflictos, aportar ideas y conocimientos, entre otras. Posiblemente los alumnos generen más y mejores ideas al trabajar en equipo, pudiendo conversar sobre la dirección en que avanza el proyecto, sus errores y las estrategias para resolverlos, realizando negociaciones interesantes como por ejemplo los turnos para usar el teclado de la computadora.

3.2. Actividades del laboratorio

El trabajo dentro del laboratorio de informática implica variedad de actividades, que no sólo contemplan la atención a los alumnos. El laboratorio es el centro tecnológico de la escuela, y por lo tanto debe promover la cultura informática entre alumnos, educadores y demás miembros de la comunidad educativa. El trabajo fundamental es con estudiantes, educadores y

46

equipos. Algunas de las actividades que se realizan en el laboratorio son: atención a estudiantes, formación de educadores, mantenimiento y actualización de equipos, selección y evaluación de software, información permanente de innovaciones tecnológicas a la comunidad educativa, relación con otras escuelas e instituciones, diseño de proyectos cooperativos entre estudiantes de la misma escuela y entre estudiantes de otras escuelas, control del funcionamiento de equipos, otras.

A continuación mencionamos algunas estrategias que pueden aplicarse en las sesiones de trabajo con los alumnos dentro del laboratorio:

- Reuniones iniciales para recordar lo aprendido en la sesión anterior y acordar el trabajo que se realizará en el día.
- Explicación general del software a utilizar.

- Asesorías colectivas en pequeños grupos e individuales.
- Motivación y estimulación de nuevas ideas para el software que requieran de construcción y creatividad por parte del alumno.
- Uso de variedad de recursos de apoyo (proyecciones, guías, presentaciones multimedia, etc.).
- Nombramiento de mini-tutores para ayudar a los compañeros menos avanzados (que pueden variar de una clase a otra).
- Asignación de retos para trabajar en los programas y profundizar en ellos.
- Demostraciones de otros proyectos o trabajos para motivar a los estudiantes.
- Reuniones de cierre para socializar el trabajo realizado, discutir los problemas y logros que tuvieron, establecer acuerdos para próximas sesiones y reconocer el esfuerzo de los alumnos.

3.3. Algunas sugerencias

Algunas de las recomendaciones para garantizar la eficiencia del laboratorio son:

- Establecer horas administrativas (mínimo dos en la semana) para acciones de planificación, registro, evaluación de software, mantenimiento de computadoras, entre otras.
- Tener control permanente de los problemas técnicos para su pronta solución.
- Disponer horas para el acceso libre al laboratorio en horario extraescolar, pues resulta muy interesante que los alumnos y educadores puedan utilizar su laboratorio para hacer sus trabajos, sin necesidad de estar en una “clase”. Por ello se propone abrir el laboratorio para ofrecer este servicio informático a la comunidad educativa.

47

- Tener reuniones periódicas (mensuales o bimensuales) con el grupo de educadores para planificar, socializar y evaluar el trabajo con las computadoras y para capacitarlos en el uso de las diferentes aplicaciones informáticas. Estas reuniones pueden ser grupales y también individuales.
- Establecer contacto con organizaciones, instituciones y otras escuelas que tengan proyectos informáticos.

4. Roles y funciones de los participantes en el laboratorio

4.1. El tutor de informática

El tutor o encargado del laboratorio es el responsable de la integración de la tecnología en la escuela. Para su selección, se recomienda que sea preferiblemente un educador con conocimientos de informática, que sea innovador y líder en el centro; lo que permitirá la integración del laboratorio con el aula, pues este tutor conoce de pedagogía lo cual es fundamental para que se generen estrategias didácticas apoyadas en el uso del computador.

Algunas de sus funciones son las siguientes:

- Planificar el trabajo del laboratorio durante el año escolar, basándose en los planes de los educadores.
- Atender a los grupos de alumnos en el laboratorio junto con el educador.
- Formar a los educadores en el uso de la computadora como recurso pedagógico.
- Acompañar a los educadores en la integración del computador en el proyecto de aula.
- Promover la formación de la comunidad educativa en el uso de la informática.
- Velar por el mantenimiento de los equipos.
- Organizar jornadas de socialización de experiencias de los proyectos

de aula con los educadores.

- Ambientar el laboratorio con materiales didácticos.
- Diseñar estrategias innovadoras para el trabajo del laboratorio con alumnos y educadores.
- Participar en la evaluación de los alumnos.
- Mantenerse actualizado en el área, asistiendo a cursos, talleres y otros eventos.
- Intercambiar experiencias con otros centros, mediante visitas a laboratorios de informática.
- Establecer contactos frecuentes con el coordinador pedagógico para informarle de las actividades del laboratorio.
- Mantener informada a la comunidad educativa en las innovaciones de las nuevas tecnologías (mediante boletines, carteleras, etc.).

48

- Evaluar el desarrollo del proyecto de informática educativa en el centro y promover innovaciones.
- Revisar y evaluar software educativo y promover la adquisición de ellos según necesidades, en conjunto con el educador.
- Llevar registros del proceso del laboratorio (asistencias, listado de proyectos, diario, inventario del laboratorio, otros).

4.2. El educador

Es una figura fundamental en este trabajo. Tiene la responsabilidad de garantizar el aprovechamiento eficaz de los recursos informáticos para el aprendizaje de su grupo de alumnos. Se apoya en el tutor de informática para integrar éstos recursos innovadores en su plan de clase. Es fundamental su participación en las sesiones de laboratorio. Algunas de sus funciones son:

- Diseñar el proyecto pedagógico de aula e integrar en éste el uso de los recursos informáticos como una de sus herramientas de trabajo.
- Guiar, coordinar y acompañar los sub-proyectos de los alumnos.
- Revisar, evaluar y seleccionar software educativo.
- Atender a los alumnos en el aula informática con apoyo del tutor.
- Registrar y evaluar el proceso del alumno en el laboratorio.
- Diseñar estrategias dinámicas para el trabajo con el computador.
- Formarse continuamente en el uso de las aplicaciones informáticas educativas.

4.3. El estudiante

Indiscutiblemente es el protagonista del proceso, por lo que tiene unas responsabilidades en el proyecto:

- Participar en la selección del proyecto que van a realizar.
- Planificar su trabajo.
- Trabajar en conjunto con otros alumnos.
- Utilizar las herramientas del computador para desarrollar su proyecto.
- Participar en la evaluación de sus aprendizajes.
- Socializar su trabajo al finalizar el proyecto.
- Evaluar la actividad del laboratorio y proponer ideas y sugerencias.

4.4. El equipo directivo

El equipo directivo, conformado por el director, subdirector y coordinador del centro, es el responsable de gerenciar desde el inicio la incorporación de la informática en la propuesta educativa de la escuela, promoviendo la participación de toda la comunidad (educadores, alumnos, padres, comunidad). Algunas de sus responsabilidades son:

- Integrar la propuesta de informática educativa a los objetivos del Proyecto Educativo del Centro.

49

- Seleccionar al tutor o responsable del laboratorio.
- Definir las directrices de funcionamiento del proyecto de informática educativa en la escuela conjuntamente con el tutor de informática y los educadores.
- Solucionar problemas y necesidades del laboratorio en relación a dotación de equipos y software.
- Establecer alianzas con instituciones, universidades y empresas en pro del proyecto de informática (para financiamiento, formación, dotación, etc.).
- Favorecer espacios de formación de los educadores en informática educativa.
- Acompañar al tutor de informática en sus funciones.
- Evaluar el impacto de la informática en los objetivos del Proyecto Educativo.
- Promover espacios de formación y uso de las computadoras en la comunidad.

5. Competencias que deseamos desarrollar con las TIC

5.1. Competencias en nuestros alumnos

La propuesta de incorporación de las TIC en Fe y Alegría está orientada al uso de las herramientas informáticas como un medio para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, en lugar de ser considerada como un contenido sobre el cual aprender o una materia más del currículo escolar. Las computadoras están al servicio de alumnos para promover valiosas experiencias de aprendizaje con posibilidades multimedia, interactivas, simulativas, informativas y comunicativas.

Pretendemos que los alumnos de Fe y Alegría dominen estas tecnologías para que puedan utilizarlas en su desarrollo personal y social. Esperamos brindarles las oportunidades para que desarrollen competencias que resultan críticas para la obtención del éxito en la sociedad actual. Estas competencias incluyen tanto aspectos cognitivos y procedimentales (saber cómo funciona y cómo se usa) como aspectos personales y actitudinales (concebirse como un usuario capaz y “dominador” de la tecnología). El desarrollo de estas competencias les facilitará la integración y el desarrollo exitoso tanto en el mundo laboral, como en el mundo académico a los que esperamos que se incorporen.

Queremos darles oportunidades de formarse en el uso de estas herramientas, que cada día son más importantes en el mundo laboral y académico, y esperamos que adquieran las habilidades apropiadas para comprender y utilizar los aspectos técnicos, sociales, éticos y políticos de las TIC. Para lograrlo, es necesario trabajar la formación en el uso de las TIC en los siguientes aspectos:

50

- **Cognitivo:** Conocimiento, comprensión y análisis de las TIC (“sé qué son las TIC”).
- **Aplicado:** Utilizar los medios de las TIC para expresar las ideas propias y lograr nuestros objetivos (“puedo utilizar las TIC”).
- **Ético:** Asumir una posición crítica ante las TIC, sus contenidos y la manera en la que funcionan y tratan la información (“puedo discernir entre lo positivo y lo negativo que hay en y dentro de las TIC”).
- **Social:** Comprender los impactos sociales del uso de los medios tecnológicos, así como las potencialidades y peligros que estos representan para la promoción y el desarrollo social y comunitario (“sé lo importante que son las TIC como herramientas para la promoción social y para el desarrollo de mi comunidad y las utilizo para lograrlos”).

• **Actitudinal:** Desarrollar una visión personal en la que se perciban como usuarios potentes de las TIC, facilitando su aproximación a estas tecnologías y su aprovechamiento para el desarrollo personal y comunitario (“soy un buen usuario, no le tengo miedo a las TIC”).

Astigarraga (2000) propone algunos aportes que deben ofrecer las tecnologías en la educación de nuestros alumnos, específicamente en sus capacidades de inserción a la vida activa, cognoscitivas, de equilibrio personal y de relación interpersonal.

• **Capacidades de inserción en la vida activa:** Ayuda a definir y perfila la orientación vocacional, contribuye a una formación tecnológica de base, ofrece una visión amplia del entorno productivo y de su evolución, une el pensar con el hacer, en el contexto de resolución de problemas, desarrolla mecanismos de adaptación y mejora a las nuevas situaciones laborales.

• **Capacidades cognoscitivas:** Contribuye al dominio de procedimientos de resolución de problemas, facilita la aplicación y contextualización de conocimientos de otras áreas, potencia la creatividad y el pensamiento alternativo, ayuda a comprender las relaciones entre el desarrollo tecnológico y el social, permite continuar el aprendizaje con un alto grado de independencia.

• **Capacidades de equilibrio personal y de relación interpersonal:**

Favorece y potencia el trabajo en grupo y el contraste y respeto de opiniones ajenas; desarrolla la autoestima y el proceso de toma de decisiones, con la obtención de resultados reales.

Algunas de las competencias que se desea desarrollar en los alumnos de Fe y Alegría, a través del aprovechamiento de las TIC, son:

- Reconocer su propia capacidad de manejar recursos altamente tecnológicos y apropiarse de ellos para su proyecto de vida.
- Valorar los recursos informáticos como medio de información y de comunicación para su aprendizaje.

51

- Manejar diversos software o programas del computador de edición de texto, hojas de cálculo, graficadores, programas de presentación, bases de datos, entre otros.
- Utilizar la diversidad de software del computador para sistematizar su proceso de aprendizaje en las distintas áreas del currículo escolar.
- Conocer los componentes básicos de la computadora (hardware y software) necesarios para ser usuarios de éstas.
- Utilizar los recursos de la computadora (Internet, enciclopedias electrónicas y otras bases de datos) como fuente de información para explorar, investigar y profundizar sobre contenidos de aprendizaje.
- Aprovechar las posibilidades de comunicación del computador para expresar ideas, sentimientos y experiencias de vida con otras personas.
- Colaborar con estudiantes de otras escuelas en proyectos y actividades educativas de forma comunicativa y constructiva a través de herramientas tecnológicas de comunicación (correo electrónico, chats, foros).
- Obtener y seleccionar información a través de la red de una manera eficaz.
- Analizar críticamente la diversidad de contenidos publicados en la red y evaluar su calidad y pertinencia.
- Valorar la incidencia del desarrollo tecnológico en la comunidad.
- Valorar los nuevos medios de información y comunicación como instrumentos para el conocimiento, el entretenimiento y la interacción con los demás.

- Analizar los usos indebidos de las TIC y proponer alternativas de solución.

5.2. Competencias que deseamos formar en nuestros educadores

Además de las mismas competencias definidas para los alumnos, se incluyen las siguientes competencias para los educadores:

- Valorar el impacto de las nuevas herramientas tecnológicas en la enseñanza.
- Evaluar, seleccionar y utilizar variedad de software educativo para la enseñanza de contenidos de las diversas áreas curriculares.
- Valorar la importancia de la formación de los alumnos en TIC's, tanto para su futuro desempeño laboral y académico como para su promoción social.
- Diseñar estrategias didácticas apoyadas con recursos informáticos, orientadas a desarrollar las competencias requeridas para los alumnos y a estimular el aprendizaje de los contenidos curriculares.
- Utilizar las TIC como instrumentos para la sistematización y socialización de su gestión educativa.

52

- Colaborar e intercambiar experiencias significativas con otros educadores aprovechando las herramientas de comunicación electrónica, lo que le permitirá participar en redes de educadores locales, nacionales e internacionales.
- Utilizar las TIC como un medio para su formación y actualización permanente.

5.3. Competencias que deseamos formar en nuestros

“Promotores de Informática Educativa”

Es importante contar con figuras cuya tarea es promover el uso de estas tecnologías en su ámbito de acción, sea éste un centro o región. Estas personas, a quienes para la ejecución de esta Propuesta, llamaremos en lo que adelante “Promotores de Informática Educativa”, son los tutores, profesores de informática o responsables de aula telemática, que poseen una serie de competencias que les habilitan para ejercer labores de promoción de la Informática Educativa al interior de sus centros escolares, en primera instancia, y al resto de los centros de su cercanía geográfica, en segunda instancia, a través del manejo de estrategias que les apoyen en su labor de promoción. Además de las competencias definidas para los educadores, se incluyen las siguientes competencias para los Promotores de Informática Educativa:

- Promover el desarrollo de las competencias requeridas para los educadores a través de estrategias de formación, seguimiento y acompañamiento permanentes.
- Promover el desarrollo de las competencias requeridas para los estudiantes, a través de estrategias de formación permanente.
- Diseñar y desarrollar estrategias para motivar e incentivar la participación de los educadores en la incorporación de las TIC en su práctica educativa, partiendo de una comprensión de las auténticas resistencias, temores y necesidades de los educadores.
- Comprender, valorar y justificar su rol dentro del proceso, enfatizándose como un promotor social de la propuesta y no como “supervisor” o jefe de área. Sabe que su éxito se medirá en función del logro en el desarrollo de las competencias planteadas para los alumnos, así como en la participación y compromiso de los educadores.
- Promover la creación de redes de apoyo entre educadores.
- Desarrollar propuestas de formación dirigidas a la comunidad educativa en el uso de las TIC.

6. La Informática fuera del laboratorio

Casi siempre, cuando se piensa en computadoras como recursos educativos, viene a la mente la imagen de un “laboratorio” o salón de computadoras, al que asisten los estudiantes según un horario predefinido a realizar actividades, usualmente con el apoyo y la dirección del “profesor de informática”.

53

Al ser incorporada a la escuela, la informática ha seguido el modelo de materias de “especialistas” como educación física o música, y esto se ha justificado sobre razones económicas (número de equipos necesarios) y de formación de educadores por carecer de la preparación necesaria para asumir la clase de informática). Sin embargo, esta no es la única, ni probablemente la mejor, manera de incorporar estos recursos.

En muchos casos esta modalidad de incorporación ha conspirado severamente contra el éxito de la incorporación de las computadoras, creando cotos cerrados en los que se desarrollan actividades desvinculadas de las experiencias que acontecen en el resto de la institución. Por otra parte se limita el tiempo de acceso de los estudiantes a los equipos, con lo que se complica mucho lograr un uso significativo de ellos.

Retomemos un momento el papel que queremos darle a la computadora en nuestros centros escolares: inmersa en la propuesta pedagógica, al servicio del aprendizaje, alumno activo, compromiso afectivo, liderazgo del educador, contextualizada, adaptada a la realidad particular, integrada al aula y proyectada hacia la comunidad. Esta visión de la informática dentro de la escuela presenta una clara tendencia a llevar los recursos computacionales al contexto real de la escuela y de la vida del alumno, y resulta un contrasentido (muchas veces inevitable por razones económicas) el aislar las computadoras en un aula especial para ellas.

Si llevamos esta propuesta conceptual a su extremo ideal, nos encontraríamos con una escuela en la que no habría ni laboratorio de informática ni profesor especialista en el área de informática. En esa escuela que imaginamos los equipos informáticos no estarían limitados a un aula, sino que estarían presentes en toda la escuela, como recursos cotidianos y comunes. Los veríamos en la biblioteca siendo utilizados por los alumnos para realizar investigaciones, en las aulas de clases para que los estudiantes realicen tareas y asignaciones, e incluso en las áreas de recreación donde las utilizarían para navegar por Internet y revisar sus correos electrónicos.

Por su parte el profesor de informática habría asumido el papel de asesor de sus compañeros en el uso de estos recursos. Serían los educadores de aula los que utilizarían, de manera perfectamente integrada y contextualizada, las computadoras como un recurso cotidiano que se alternaría con la pizarra, la televisión, los juegos y todos los otros recursos que pueda aprovechar para mejorar la formación de sus alumnos.

Es cierto que esta realidad es muy difícil de alcanzar por nuestros centros escolares, los límites más serios son los económicos, pero también está la formación de nuestros educadores y aspectos operativos como la seguridad de los equipos o la infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones.

Pero esto no implica que debamos conformarnos con lo posible y que no trabajemos para acercarnos lo más posible al ideal.

54

De esta manera, se deben hacer todos los esfuerzos necesarios por dotar bibliotecas, salas de estudio y todas las áreas posibles de la escuela con estos recursos. Debemos luchar continuamente contra los temores y los peligros que seguramente aparecerán, e intentar, como guía, que las computadoras se conviertan en recursos ubicuos en nuestros centros escolares. Que nuestros estudiantes aprendan a vivir con ellas y a aprovechar

todo su potencial y que de esa manera se preparen para vivir y tener éxito en el mundo donde la informática ya se encuentra presente.

7. Por qué software optamos

La variedad de materiales computarizados que existe actualmente en el mercado es innumerable. Ahora bien, cómo saber qué software incorporar en los centros escolares. Tal y como mencionamos anteriormente, el criterio pedagógico constituye un elemento importante al seleccionar un programa computarizado. En Fe y Alegría optamos por programas de entornos abiertos con fundamentación cognitivista y constructivista, dando así respuesta a nuestro modelo educativo donde el sujeto aprendiz es el principal actor del proceso pedagógico, que tiene la responsabilidad de asumir su aprendizaje y hacerlo conciente para formarse como un ser humano íntegro en conocimientos, actitudes y valores (Fe y Alegría, 1995).

No se pretende en esta propuesta ofrecer un listado de programas a utilizar o un tipo específico de software educativo. Nos limitamos a ofrecer orientaciones para que cada centro escolar seleccione los programas que respondan a sus necesidades e intereses, mediante procesos de participación y discusión del personal educativo.

Un criterio importante a tomar en cuenta para la selección de las aplicaciones informáticas, tiene que ver con las áreas de prioridad que plantea tanto el Proyecto Educativo del centro escolar, como la Propuesta de Educación Popular de Fe y Alegría y su Pedagogía, dando atención prioritaria a las competencias básicas de la escuela (lectura, escritura, pensamiento lógico, valores). Por lo tanto, todos los esfuerzos en la escuela deben enfocarse a atender estos ejes fundamentales, y el recurso informático deberá entonces ofrecer las herramientas necesarias para mejorar las competencias de los estudiantes en leer, escribir, pensar lógicamente, resolver problemas y contribuir a la formación del ser a través de los valores humano-cristianos. La prioridad de selección del software educativo debe apuntar hacia esos objetivos. El laboratorio de informática debe ofrecer a los educadores materiales con los cuales pueda diseñar estrategias para la formación integral de sus alumnos.

Por otra parte, Pere Marqués (2000) especifica que, ante todo, los programas a seleccionar deben evitar la simple memorización y presentar entornos heurísticos centrados en los estudiantes, que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo, donde además

55

de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones.

Así, el alumno se sentirá constructor de sus aprendizajes mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento.

Presentamos a continuación algunas interrogantes que pueden servir de utilidad al momento de escoger el software educativo:

- ¿El software apoya realmente nuestra labor didáctica?
- ¿Favorece la autonomía y autogestión del alumno?
- ¿El entorno permite la interacción con el sistema y posiblemente con otros usuarios?
- ¿Quién ejerce el control de la secuencia de aprendizaje: el computador o el alumno? ¿permite que el estudiante tenga la posibilidad de decidir qué información y en qué orden?
- ¿Desarrolla procesos de alto nivel?
- ¿Resulta motivador y significativo?
- ¿Qué contenido ideológico está detrás del programa (grupos y contextos sociales, ideología implícita, valores)?

- ¿Puede utilizarse en variedad de ocasiones, o una vez recorrido ya no es nuevamente utilizable?
- ¿Los requisitos mínimos de hardware del programa son los adecuados para las computadoras de la escuela?

8. La informática en el nivel de educación inicial- preescolar

Es importante destacar el trabajo que se realiza desde el aula de informática con los más pequeños de la escuela. La informática educativa, así como todas las innovaciones educativas que se incorporen en el preescolar, debe estimular en el niño la imaginación creadora, desarrollar su capacidad pensante, educarlo en la reflexión y el análisis, así como también favorecer el desarrollo del lenguaje, la sensibilidad estética, la conceptualización, la organización y la asimilación de valores.

Los materiales educativos computarizados, a través de la integración de animación, video, sonido, gráficos y textos, son una herramienta potente para lograr estos objetivos. Además, ofrecen la ventaja de atender a las diferencias individuales de cada alumno, de acuerdo a sus intereses y necesidades.

Actualmente existe gran variedad de software educativo dirigido a este nivel, y es necesario contar con criterios válidos que permitan seleccionarlo de acuerdo a las necesidades de la escuela, del educador y de los alumnos.

Como metodología se propone también la elaboración de proyectos, con la diferencia que éstos tendrán metas muy concretas y corta duración, por el nivel de atención y motivación que pueden mantener. Se requerirá entonces una atención muy personalizada por parte del educador y del tutor

56

de informática; y en caso posible, de otro ayudante auxiliar que pudiera ser un educador, algún padre voluntario o un estudiante de grados superiores.

De los tres a los seis años, la evolución infantil gira alrededor de tres ejes: el lenguaje, el juego y la afectividad (Rodríguez, 2000). En esta etapa, los niños se inician en el mundo escolar y realizan sus primeros aprendizajes formales a través de la observación, la manipulación de objetos, la exploración.

Las aplicaciones educativas para esta etapa deben tener un entorno con variedad de imágenes, colores, sonidos y animaciones que capten su atención, con instrucciones sencillas y lógicas, con botones de navegación grandes (fáciles de acceder con el mouse), y con actividades que sean concretas y que no impliquen mucho tiempo de trabajo.

Algunas de las características presentadas por Rodríguez (2000) que debe reunir un software para este nivel son:

- Entornos visuales sin textos, con íconos o figuras grandes para mediar la interacción, sonorización de las instrucciones y refuerzos auditivos. Se recomienda la presencia de un personaje guía que acompaña al niño en su recorrido por el programa.
- Interacción del programa adaptada a la motricidad del niño, con delimitación de zonas grandes para facilitar el manejo del mouse. Debe reducirse el uso de teclas, sin instrucciones alfanuméricas complicadas (nombre, respuestas con texto, etc.).
- Diferentes niveles de dificultad que se adapten a las necesidades del alumno; y preferiblemente la posibilidad de que el educador pueda crear o modificar ejercicios.
- Sistema de diagnóstico y evaluación eficaz del trabajo del niño con el programa.

V. FORMACIÓN DE LOS EDUCADORES

¿Cómo nos formamos para hacer realidad esta propuesta de informática escolar? En el desarrollo de cualquier intento por incorporar aparatos dentro de los ambientes educativos, uno de los asuntos usualmente más relevantes

es el desarrollo de los educadores. Ellos son, a fin de cuentas, quienes se encargarán de aplicar los aparatos a la realidad cotidiana de las aulas de clases.

Como se ha demostrado a lo largo de la historia de las incorporaciones tecnológicas a la educación, uno de los factores críticos en los fracasos ha sido el mantener al margen de los mismos a los maestros y profesores. Usualmente se parte de iniciativas generadas desde oficinas de planificación y coordinación, desde los ministerios o desde fundaciones privadas. Pero cuando se llega a la escuela, esta iniciativa prefabricada se “impone” a los educadores, convirtiendo a su más necesario aliado en, cuando menos, un “resistente pasivo” (Cuban, 1985).

57

Es por esto que debe hacerse un esfuerzo muy importante para lograr el compromiso y la capacitación de los educadores en torno a cualquier propuesta de informática educativa que quiera desarrollarse. Debe haber claridad en la importancia de los educadores que, como tales, tienen un gran control de lo que ocurre en el día a día de cualquier institución educativa. Esta capacitación debe estar inmersa en el plan de formación de los educadores en los centros escolares. Si bien es cierto que en la realidad cotidiana de los centros se dificultan los espacios de formación permanentes y que existe la necesidad de formación en diversas áreas, no se puede dejar de lado (como generalmente sucede) la capacitación en informática educativa, ya que es una innovación que requiere de acercamiento a un recurso, a su utilización y aprovechamiento. Los educadores suelen tener temores en el manejo de las computadoras ante el desconocimiento que tienen de ellas. Su manejo requiere de un proceso gradual para su conocimiento y su aceptación como un recurso valioso y útil para su trabajo pedagógico.

1. Acciones para el compromiso de los educadores

Se hace necesario planificar acciones que explícitamente conduzcan al compromiso de los educadores con la propuesta de trabajo que se intenta implantar. Algunos lineamientos que, a nuestro juicio, deben seguirse en este proceso son los siguientes:

1.1. Incorporación progresiva

Los educadores deben ser incorporados progresivamente a la aplicación de la propuesta, en este caso, el desarrollo de proyectos. Aunque este lineamiento pareciera evidente, sorprendería la cantidad de ocasiones en las cuales se les exige que se incorporen repentinamente a procesos y situaciones educativas totalmente novedosas.

Estas incorporaciones repentinas, como toda adaptación a cambios bruscos, terminan por generar ansiedades en los educadores, quienes se refugian rápidamente en su conocida y segura “manera antigua” de hacer las cosas. Por esto es necesario concebir el proceso de implantación de estos cambios como un proceso progresivo, en el cual los educadores se irán involucrando progresivamente y, a medida que obtengan resultados, se involucrarán más y más profundamente.

1.2. Inicio estructurado

En relación cercana con el lineamiento del inicio progresivo, se encuentra la necesidad de prescribir, de una manera muy estructurada, el inicio de la aplicación de las innovaciones.

Cuando un educador se enfrente por primera vez a aplicar nuevos recursos de enseñanza y aprendizaje, debe contar con guías, ejemplos y modelos que le permitan reducir la incertidumbre y controlar la ansiedad que naturalmente le produce incorporar recursos, tan atractivos y protagónicos, como las computadoras.

58

Para las primeras sesiones de trabajo con la metodología por proyectos apoyados en las TIC, se deben desarrollar planificaciones de ejemplo con prescripciones claras de lo que se debe hacer en cada sesión, los materiales y recursos que el educador necesitará, las maneras de evaluar el avance del proyecto y hasta algunas alternativas de acción ante circunstancias inesperadas. Estas prescripciones permitirán al educador ir adaptándose progresivamente al nuevo recurso, comprendiendo sus potencialidades y limitaciones, sus oportunidades y amenazas. De esta manera el educador tendrá un buen mapa de navegación con el cual sortear sus momentos de duda, desconocimiento e incertidumbre.

Hay que recordar especialmente que, en esta área en particular, los alumnos suelen tener un ritmo de aprendizaje muy superior al de sus educadores. Esta situación produce en el aula de clases una dinámica poco usual, la del alumno que “sabe más” que su educador.

Esta situación puede ser muy novedosa tanto para los alumnos como para los educadores, por lo que tendrán que aprender a desenvolverse dentro de ella. Así, los educadores deberán aprender a lidiar con niños que pueden saber más que ellos en cuanto a temas específicos, y los estudiantes tendrán que aprender a relacionarse con un educador que no necesariamente tiene todas las respuestas, pero que lleva el pulso de las actividades de aprendizaje que se dan dentro del aula.

Debe existir mucho cuidado en no convertir estas prescripciones en recetas impuestas o soluciones instantáneas a la planificación. El educador debe conservar siempre su autonomía de trabajo dentro del aula, y debe, progresivamente ser más independiente de estas recetas y más creativo en la planificación de sus actividades.

1.3. Formación en informática

Es muy importante tener en cuenta que los educadores que tienen éxito en la incorporación de la informática a sus aulas suelen ser, antes de eso, usuarios eficientes de la computadora. Es necesario que los educadores se sientan confiados al utilizar la computadora y en confianza con ella.

Se deben realizar esfuerzos para formar a los educadores como usuarios cotidianos de las computadoras. No como expertos técnicos, sino como usuarios personales que comprenden la manera de sacar provecho de las computadoras para desarrollar el trabajo y que conocen sus potencialidades y sus limitaciones.

Uno de los primeros pasos para la formación de los educadores es la capacitación en el área de la informática, y uno de los primeros pasos dentro de esto es crear la relación de confianza y de dominio del educador sobre la computadora.

Una vez que el educador tenga esta sensación de dominio se puede proceder a realizar una formación sobre las maneras de utilizar estos recursos

59

dentro de ambientes educativos. Para aprovechar las potencialidades didácticas de la computadora es necesario saber aprovechar las potencialidades que esta herramienta puede brindar personalmente.

1.4. Formación didáctica

Como complemento de la formación en informática, es necesario realizar un proceso de formación específico en lo relativo al uso educativo de los recursos informáticos. Se requiere formar a los educadores en lo que se espera que sea el uso que darán a las computadoras como recursos de aprendizaje.

Esta formación debe incluir un aspecto conceptual, en el cual se presente

conceptualmente la propuesta de trabajo y se pondere en comparación con otras alternativas de uso.

También es muy importante incluir actividades de carácter práctico en las cuales los educadores se familiaricen con la operatividad esperada dentro del desarrollo de la presente Propuesta.

Por último es importante brindar oportunidades de formación en lo relativo a la planificación y evaluación de actividades que sean ejemplos del desarrollo de la Propuesta.

1.5. Modelaje en la formación

El diseño de las actividades de formación de los educadores debe partir de la premisa que dice: “*Los educadores enseñan como fueron enseñados y no como se les dijo que enseñaran*”. Estos autores demostraron que el efecto del modelaje del proceso de formación es mucho más efectivo que el efecto que puede tener la transmisión de conceptos sobre la mejor manera de enseñar.

Las actividades de formación de los educadores deben caracterizarse por ser ejemplos de la propuesta que se espera que ellos apliquen en el futuro. Debe evitarse la frecuente paradoja entre el cómo se enseña y lo que se dice de cómo se debería enseñar. Esta paradoja es clara en el ejemplo de una sesión teórica en la que se nos convence de la superioridad de los métodos prácticos y experienciales para el aprendizaje.

Así, la estrategia didáctica de los proyectos, que se presenta como metodología esencial de esta Propuesta, debe ser la que se utilice como estrategia primaria en las actividades de formación de los educadores. Además del gran poder del modelaje para la formación, el educador comprenderá el rol de los alumnos, al participar en ese rol de las experiencias de desarrollo profesional.

1.6. Comunidad de desarrollo

Para el avance de la presente Propuesta es necesario conformar comunidades de educadores en las cuales cuenten con apoyo a la hora de implementar la informática educativa centrada en proyectos. Se ha demostrado que las iniciativas de cambio exitosas dentro de las escuelas son aquellas en las

60

que se involucra un número significativo de educadores. Los casos en los que los entusiastas son educadores aislados tienden a fracasar, mientras que los exitosos suelen mostrar comunidades de apoyo dentro de las que se insertan los entusiastas.

Estas comunidades deben comenzar a construirse en los momentos destinados para la formación, que son oportunidades de oro para su desarrollo.

Pero además deben mantenerse continuamente en el desarrollo de la Propuesta.

Así, para crear y mantener comunidades de aprendizaje y reforzamiento mutuo, puede ser necesario, además de la formación inicial la constitución de grupos de apoyo, en los que se reúnan periódicamente los educadores participantes para evaluar los avances y las dificultades presentadas en el desarrollo de la Propuesta. Sobre este análisis deben definir líneas de acción que de manera coordinada profundicen progresivamente la aplicación de la Propuesta.

Por aspectos logísticos estos grupos deben estar conformados por regiones cercanas, aunque no se descarta el desarrollo de comunidades virtuales en las cuales se aprovechen las posibilidades de la Internet para mantener las comunicaciones y el intercambio.

Por esto es necesario brindar un espacio electrónico en el cual puedan intercambiar información y construir la red de cooperación y de pertenencia más amplia a la comunidad del centro educativo o de la región.

1.7. Seguimiento

Se debe contar con un sistema de seguimiento permanente que permita lograr una visión integral del desarrollo de la Propuesta en las diferentes instituciones y zonas. Luego de las experiencias de formación inicial, es necesario que ocurran actividades de seguimiento en las cuales se observe el desempeño de cada uno de los educadores participantes en el desarrollo de la Propuesta.

Este seguimiento debe diferenciarse de una supervisión. En el modelo de seguimiento propuesto se entiende que esta es una actividad de asesoría o *coaching*, más que de evaluación. La idea es enfrentar, apoyados en la comunidad de desarrollo, los problemas y encontrar vías para afrontarlos y vencerlos.

En esta explicación se destaca la importancia de que el seguimiento tenga un componente comunitario, ya que esta comunidad debe convertirse en la principal fuente de ideas con las que puedan contar los educadores participantes.

Es necesario desarrollar materiales, no sólo para la formación de los educadores, sino materiales “de aula” que les estructuren y les orienten en el proceso de incorporación de estas nuevas tecnologías y sobre todo de estas nuevas maneras de hacer las cosas.

61

2. Espacios de formación en los centros escolares

Al hablar de espacios formación, hacemos referencia no sólo a jornadas de capacitación, sino también a jornadas de reflexión, de construcción, de evaluación, de sistematización y de socialización de experiencias. A continuación presentamos diferentes tipos de jornadas formativas que se pueden realizar en los centros escolares:

- **Jornada de adiestramiento o inducción:** Es indispensable cuando el educador trabaja por primera vez en el proyecto de informática de la escuela. Tiene como finalidad formarlo en informática educativa (concepciones de la informática en la educación, técnicas metodologías para su aplicación en el aula, software educativo, manejo del computador, etc.). Su duración suele ser mayor de 8 horas.
- **Talleres:** Tienen como objetivo formar a los educadores en un área o contenido específico, bien sea en el aspecto pedagógico o en el tecnológico. La duración suele ser entre 4 y 8 horas.
- **Círculos de estudio:** La idea de esta jornada es reflexionar sobre un tema específico entre educadores y tutor de informática, en base a un material que previamente ha sido entregado y leído por cada uno. En ella se comenta el material, se discuten ideas, se comparten dudas y se reflexiona sobre cómo puede esa lectura contribuir al mejoramiento de la calidad educativa de la escuela mediante las TIC. Son jornadas de corta duración, aproximadamente entre 1 y 2 horas. También llamados círculos de aprendizaje.
- **Jornadas de planificación:** Son jornadas de trabajo entre educadores para la planificación del trabajo a realizar con apoyo del laboratorio de informática. Son de gran utilidad porque se intercambian estrategias, ideas, experiencias y recursos que refuerzan los planes particulares de cada educador. En estas jornadas se puede lograr el acuerdo entre varios cursos para elaborar proyectos en conjunto. Igualmente, en estas jornadas se establecen acuerdos para la adquisición de nuevos software y para los temas de formación que requieran según sus intereses y necesidades.
- **Jornadas de evaluación:** Similares a las jornadas de planificación, son

espacios de trabajo, en este caso para la evaluación del proyecto de informática en la escuela. Puede realizarse al final de cada trimestre o al final del año escolar. En ella, se determinan debilidades y fortalezas en relación con el uso de la computadora para el aprendizaje, el software utilizado y la labor del tutor como acompañante; igualmente, se socializan experiencias exitosas, y se establecen acuerdos o recomendaciones.

• **Jornadas de asesoría:** Se diferencian de las otras alternativas, porque son espacios de atención individualizada a los educadores para la discusión sobre el software a utilizar en el proyecto, la reflexión sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos utilizando la computadora, la aclaración de dudas, la capacitación específica en un software, la preparación de actividades en conjunto educador-tutor, la evaluación de un software, entre otras posibles actividades.

62

VI. CONSIDERACIONES FINALES

A lo largo de este documento se ha presentado la “Propuesta de Integración de las TIC a los centros escolares de Fe y Alegría”, fruto de la reflexión y experiencia de educadores de los diferentes países del Movimiento y asesores especialistas en el área, la cual pretende ofrecer caminos para fortalecer los procesos educativos de los centros escolares.

Numerosas experiencias de incorporación de computadoras en centros escolares han fracasado por no tener claridad en el uso que se quiere hacer de ellas. La importancia del aprovechamiento de los nuevos medios depende fundamentalmente del uso que hagamos de éstos, y no de los medios en sí mismos. Con el simple hecho de tener computadoras en la escuela no nos convertimos en mejores educadores ni los alumnos en aventajados, es necesario utilizarlas con sentido para obtener logros significativos en la enseñanza y el aprendizaje.

Esta Propuesta, por tanto, pretende dar el marco necesario para orientar el proyecto de cada centro escolar bajo los objetivos del Ideario de Fe y Alegría. Deberá ser estudiada y considerada por toda la comunidad educativa (educadores, directivos, alumnos, padres) para así construir una propuesta propia que se adapte a las condiciones y realidades de la escuela. La participación de la comunidad educativa en la toma de decisiones de los proyectos de informática de los centros es fundamental para garantizar el mayor aprovechamiento de los recursos y promover sentimientos de pertenencia y de compromiso hacia éste.

A continuación se destacarán algunas de las ideas fundamentales presentadas a lo largo del documento:

Las opciones que descartamos:

- Clases de informática
- Alfabetización informática
- Búsqueda de información para otras materias

El proyecto de informática en los centros puede fracasar cuando:

- Carece de metas, objetivos y estrategias de acción.
- La comunidad educativa (educadores, alumnos, padres, directivos) no están involucrados.
- No existen en la escuela espacios de formación para los educadores.
- El equipo directivo no cree en el proyecto.
- Los equipos y software existentes están desactualizados.
- El tutor carece de formación pedagógica.
- El tutor y los educadores no buscan innovaciones en la integración de la informática en los procesos pedagógicos.

63

Acuerdos Importantes:

- Coherencia con los objetivos del Proyecto Educativo del centro y con el Proyecto Institucional de Fe y Alegría.
- Integración de diversos recursos informáticos.
- Participación activa del educador en las sesiones de informática.
- Tutor de informática con formación pedagógica.
- Computadoras como recursos del aula.
- Formación permanente de los educadores en informática educativa.
- Evaluación, selección y adquisición de software según las necesidades educativas.
- Proyección en la comunidad de la informática.
- Sistematización de experiencias para socializarlas entre los centros educativos (de todos los países) del Movimiento, propiciando así una red de intercambio entre educadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, S y Burns, M (1999). *Connecting Student, Learning and Technology*. Austin-Texas USA: Southwets Educational Development Lab.
- Adrián, M. (2000). *Experiencia de las escuelas de Fe y Alegría en Informática Educativa*. En revista Candidus, 13 [En línea] <http://www.revistacandidus.com/revista/edici_25f3n13/cybercultura.htm> [septiembre, 2002].
- Blank, M. y Berlin, L. (1991) *The Parents Guide to Educational Software*. Microsoft Press, Redmond, USA.
- Cavalier, R. y Reeves, T. (1993). International Perspective on the impact of Computing in Education: Introduction to Special Issue. En *Educational Technology*. Vol. 23, No. 9, pp. 7-11.
- Coll, C. (1987). *Psicología y Currículum*. Madrid: Paidós.
- Coll, C. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial GRA.
- Cuban, L. (1985). *Teachers and Technology*. New York: Columbia Teachers Press.
- Fe y Alegría (1995). *Identidad de Fe y Alegría*. Caracas: autor.
- Fe y Alegría (2000). *Escuela Necesaria: proyecto para la acción de Fe y Alegría*. Caracas: autor.
- Fe y Alegría (2002). *Escuela Necesaria: proyecto para la acción de Fe y Alegría*. Caracas: autor.
- Federación Internacional de Fe y Alegría (2000). *Educación Popular y promoción Social. Propuesta de Fe y Alegría*. Caracas: autor.
- Federación Internacional de Fe y Alegría (2000). *Educación, Tecnología y Desarrollo*. Revista Internacional Fe y Alegría, No. 1, Caracas: autor.
- Federación Internacional de Fe y Alegría (2002). *Retos de la Educación Popular*. Revista Internacional Fe y Alegría, No. 3, Caracas: autor.
- Galvis, A. (1994). *Ingeniería del Software Educativo*. Bogotá: Uniandes.
- Gomez Ríos, F. (2001). *Aplicación de la informática al currículum escolar: red Enlaces*. Viña del Mar: Universidad Católica de Valparaíso.
- Gros Salvat, B. (1997). *Diseños y programas educativos: pautas pedagógicas para la elaboración de software*. Barcelona: Ariel.
- Gros Salvat, B. (1992). *La inteligencia artificial y su aplicación en la enseñanza*. En *Comunicación, Lenguaje y Educación* (13) (73-80 pp.).
- Gros Salvat, B. (2000). *El ordenador invisible*. Barcelona: Gedisa.
- Harasim, L., Hiltz, S.R., Turoff, M. y Teles, L. (1998). *Redes de aprendizaje: guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona: Gedisa.
- Harris, J. (1995). Organizing and Facilitating Tellecolaborative Projects. *The Computing Teacher*, 22 (5). [En línea] <<http://www.ed.uiuc.edu/Mining/February95-TCT.html>>
- Katz, L. (1994). *The Project Approach*. ERIC Digests (ED 368 509)
- Ladrón de Guevara, Irene (1994). *El ambiente pedagógico propuesto por S. Papert: ambiente logo*. Centro de Informática Educativa de IBM de Venezuela.
- Llano, J. de (1991). *Efectos de la programación con LogoWriter sobre la metacognición y la responsabilidad ante el logro intelectual en niños*. Tesis de Grado no publicada. Universidad católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela. Escuela de Psicología.
- Llano, J. de (1992). *Efectos de la Programación con Logo*. Memorias del Congreso Iberoamericano de Educación e Informática. Caracas: OCEI.
- Medina, M. (1998). *La práctica docente a la luz del constructivismo*. [En línea] <http://>

- see.michoacan.gob.mx/Suplementos/Reforma4/constructivismo4.htm
- Papert, S. (1981). *Desafío a la Mente*. Computadoras y Educación. Buenos Aires: Galápagos.
- Papert, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Barcelona: Paidós.
- Pere Marqués (1996). *El software educativo*. [En línea] <http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/> [septiembre, 2002].
- Pere Marqués (2000). *Tipología de los materiales didácticos multimedia*. [En línea] <<http://dewey.uab.es/pmarques/tipolog1.htm>> [septiembre, 2002].
- Pérez Esclarín, A. (1999). *Más y mejor educación para todos*. Caracas: San Pablo.
- Rodríguez, M. (2000). *Evaluación de software en educación infantil*. [En línea] <www.quadernsdigital.net/Hemeroteca/quaderns/sumario1/sumario1_19.html>
- Rodríguez, J. y Zuñiga, M. (2001). *Para qué Internet en la educación*. Fundación Omar Dengo.
- Sherry, L. (1997). *An Integrated Technology Adoption and Diffusion Model*. En <<http://www.cudenver.edu/public/education/sherry/pubs/aect98.html>> [Agosto, 2002]
- 65**
- Sherry, L., Billig, S., Tavalin, F., & Gibson, D. (2000). *New insights on technology adoption in schools*. En T.H.E. Journal, 27 (7), 43-46.
- Squires, D. Y McDougall, A. (1994). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Morata.
- Turkle, S. (1998) *La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet*. Barcelona: Paidós.
- Vygotsky, Lev (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Wilson, B., Sherry, L., Dobrovolny, J., Batty, M., & Ryder, M. (2000). Adoption of learning technologies in schools and universities. En H. H. Adelsberger, B. Collis, & J. M. Pawlowski (Eds.), *Handbook on information technologies for education & training*. New York: Springer-Verlag.