



APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA POR PROYECTOS INTEGRADOS EN PÁGINA WEB. PROTOTIPO: EL LUGAR EN EL QUE VIVO

SEP - SSEDF - DGENAMDF
Yolanda Campos Campos

SINOPSIS

En este trabajo se presenta el **prototipo** del Proyecto: El lugar en el que vivo, con foco en el tema Registros y Problemas para la Educación Primaria que bajo un supuesto metodológico interaccionista - integrador pretende conjuntar el trabajo individual con el colaborativo y diversos recursos sin y con computadora, el manejo de un programa computacional educativo, ejercicios de libro y cuaderno y la participación en círculos de aprendizaje y foros de discusión. Se ofrecen sugerencias didácticas en tips para niños, manual del profesor, sugerencias a padres de familia y líneas de investigación. Este sistema representa un esfuerzo interinstitucional por ofrecer prototipos que impulsen la incorporación crítica y creativa de las tecnologías computacionales en la educación básica y normal.

I. TEMA Y NIVEL AL QUE SE CIRCUNSCRIBE

Educación Normal:

Tema: Aplicaciones tecnológicas de la enseñanza de las ciencias.

Asignaturas: Matemáticas y su enseñanza I y II. Tema: Estrategias didácticas para la resolución de problemas.

Se ofrecen también apoyos a las materias: Observación y práctica docente con correlación a Escuela y contexto social.

Educación Primaria:

Tema: Recursos didácticos para el aprendizaje. El juego y su importancia en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Asignatura: Matemáticas: Tratamiento de la información: Registros y resolución de problemas. Con correlación a geografía, historia, español.

II. JUSTIFICACIÓN

A partir de 1997, la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio en el Distrito Federal (DGENAMDF) ha venido impulsando un Programa Académico de Informática Educativa, con el propósito de desarrollar entre docentes, alumnos, personal de apoyo a la docencia, directivos y comunidad, una cultura informática que los dote de aptitudes para aplicarla como recurso de apoyo en el ámbito educativo y que los familiarice con los beneficios de las tecnologías computacionales como parte de su formación, actualización y superación profesional.



Entre las actividades desarrolladas en el marco de dicho programa, el Centro Siglo XXI de la DGENAMDF llevó a cabo talleres motivacionales, cursos, eventos profesionales y publicaciones y la elaboración de la página Web de las escuelas normales. Durante 1997 y 1998 se llevaron a cabo 53 talleres motivacionales con la participación de 1228 alumnos de escuelas normales y sus profesores, con el propósito de sensibilizar a la comunidad normalista acerca del uso de las tecnologías computacionales en la educación.

Durante el trabajo de esos talleres, se presentaba la realización de un proyecto y el uso de las herramientas como el procesador de texto, el editor de presentaciones y se revisaba software educativo.¹ Entre los grupos que asistieron a los talleres, destacaron los de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros que se interesaban de manera especial por el uso del software educativo. Entre estos grupos, se reconoció la motivación de los alumnos de la Profra. Teresa Navarro de Mendicuti quien se incorporó al presente trabajo.

Las experiencias recopiladas llevaron a reconocer que no es tan simple la incorporación de las tecnologías computacionales en la educación normalista, debido no sólo a cuestiones de equipamiento, de la actitud de los formadores de docentes ante la tecnología, sino que se requiere de modelos abiertos que permitan sugerir ideas de su uso como apoyo didáctico. De ahí nació la idea de proponer un prototipo que sugiriera de qué manera es posible incorporar las tecnologías computacionales en apoyo al aprendizaje y de ir integrando la producción académica de alumnos y profesores normalistas en una biblioteca digital a partir de la página Web ya elaborada.

Dicho prototipo se probaría en correspondencia con los nuevos planes de estudio de las escuelas normales, a fin de generar modelos educativos integradores que reconozcan la responsabilidad del estudiante, de la colaboración del grupo escolar, familiar y social. Al mismo tiempo, a partir del prototipo se contaría con un ejemplo concreto a disposición de los formadores de docentes y de los futuros profesores, de la manera de cómo hacer un uso crítico y creativo de las salas de multimedios o informática, que como parte del programa de Transformación de las Escuelas Normales están recibiendo dichas instituciones.

Además, con el prototipo, se tendría un ejemplo del uso de la página Web para integrar los elementos generados en el desarrollo de proyectos de enseñanza – aprendizaje, con posibilidades de compartirlos mundialmente y utilizarla en ambientes de aprendizaje colaborativo.

Paralelamente con lo anterior, la experiencia como profesora ha llevado a que se ponga atención a un tema interesante, según los programas de estudio de educación primaria: la solución de problemas en matemáticas, y al apoyo que las tecnologías computacionales pueden brindar en este aspecto.



Ilustración 1: Profra. Blanca Margarita Chávez de la BENM con sus alumnos en un Taller Motivacional

¹ Ya se presentó la experiencia en los talleres motivacionales en el 2º Encuentro Memoria de Una Experiencia Docente, 1998.



Es de suponerse que el presentar un prototipo y promover que los formadores de docentes, alumnos de escuelas normales y profesores de educación básica realicen otros semejantes en cuanto a intención y estructura, redunde en una mejor educación matemática y un más amplio aprovechamiento de los recursos computacionales de que se disponga en la escuela.

III. PROPÓSITO EDUCATIVO

El propósito de la experiencia, fue el elaborar un prototipo que promueva el aprendizaje de la matemática en la escuela primaria, a partir de proyectos e impulsar el uso crítico y creativo de las tecnologías computacionales como apoyo didáctico y de la página Web como elemento integrador de los elementos multimedios generados durante el trabajo por proyectos.

A nivel de educación normal, se pretende que a partir del conocimiento del prototipo se promueva la participación activa de los alumnos y formadores de docentes, en la incorporación de las tecnologías computacionales en apoyo a proyectos educativos, que puedan ser aplicados en la educación primaria. Entre las tecnologías computacionales a utilizar se encuentran: herramientas de productividad, software educativo estructurado elaborado ex profeso para el prototipo, y la elaboración de una página Web.

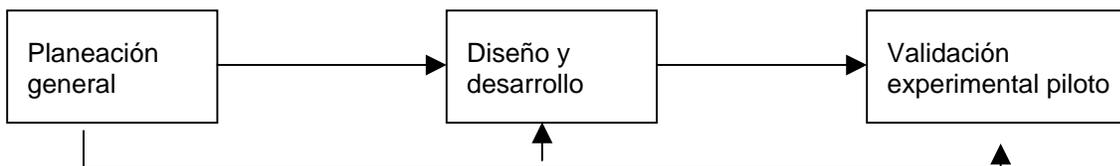
Conjuntamente con el prototipo, se presenta un planteamiento integral de formación y actualización en Nuevas Tecnologías de la Información aplicadas a la Educación que contempla la preparación de los formadores de docentes conjuntamente con sus alumnos normalistas, para que ellos lleven a la práctica el modelo de trabajo por proyectos en la escuela primaria, apoyándose en el prototipo y generando nuevos proyectos.

Por otro lado, con el prototipo se pretende demostrar que para las escuelas que cuentan con computadoras, el costo de los materiales requeridos sería bajísimo y la implicación didáctica sería importante.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

a) Elaboración y experimentación con el prototipo

Se estuvieron trabando varias opciones hasta centrarse en el desarrollo de un proyecto: El lugar en el que vivo, con foco en el tema de Registros y Problemas de matemáticas en la escuela primaria. A partir de entonces se han seguido las siguientes etapas:



En la planeación se plantearon los **objetivos**, se hizo un **estudio sobre los programas** de educación normal y los de educación primaria, se delimitó el **marco teórico** piagetiano y vigostkiano al que se circunscribiría, los trabajos de Papert sobre el construccionalismo y la noción de proyecto. Se previnieron los **recursos** necesarios y la forma como se validaría. Se consideraron las **características de las escuelas primarias** que tienen computadora y a las que



los alumnos normalistas pueden incorporarse a su práctica escolar o docente. En ellas, coexisten equipos XT, con 386, 486, pentiums, con CD - ROM y otras ya con enlace a la Red Escolar. Además la capacitación de los profesores tanto en los modelos pedagógicos como en el uso de la computadora aun no alcanza la masa crítica para que se pueda afirmar que ya todos están dispuestos a utilizar herramientas sofisticadas. También se consideró el diagnóstico sobre el equipamiento y capacitación en las **escuelas normales**.ⁱ con el propósito de proponer un prototipo factible.

Ello llevó a un diseño que diera énfasis al aspecto pedagógico y que fuera incorporando tecnología de uso general, previniendo la tecnología más avanzada para los casos en que fuera posible su uso. Si bien la página Web tiene que ver con Internet, las escuelas que no lo tienen, pueden utilizar un visualizador, tener su disco preparado con la página y poderla utilizar; igualmente, el software sería tan simple en su tecnología (no en su uso didáctico) que pudiera correr en cualquier tipo de máquina.

Lo anterior llevó a determinar la forma cómo se abordaría el prototipo integrando en una página Web, no sólo lo necesario para el desarrollo del proyecto, sino también las sugerencias a niños, profesores, padres de familia e investigadores para motivar su participación. La propuesta de un trabajo colaborativo se liga con los propósitos de la Red Escolar.

En la fase del diseño y desarrollo, se tuvo una etapa importante, la programación didáctica y computacional del software educativo. Con el fin de ahorrar recursos, se tomó en cuenta la experiencia que la autora de este trabajo había tenido en el diseño de Programas Computacionales Educativos para COEEBA y se consideró la pertinencia de recuperar el Programa: Mi Colonia para 3er grado de matemáticas de primaria. Este programa fue revisado desde el punto de vista didáctico, y se modificó a 256 colores, incorporándosele las observaciones que durante los talleres motivacionales con alumnos de escuelas normales y profesores y niños de primaria se habían obtenido.

Una vez hecha la planeación y elaborado un guión general, se recurrió al Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) para el apoyo en lo referente a la programación del **software** que se incorporaría en el proyecto. El ILCE contrató al equipo Libro Electrónico S.A, (autor de la versión anterior) para la programación computacional, corriendo por cuenta de una de las autoras de este trabajo, la Profra. Yolanda Campos Campos la programación didáctica.ⁱⁱ El costo de la programación correspondió a un salario mensual de tiempo completo de un programador, quedando liberado el producto para su reproducción en las cantidades deseadas.

Una vez que se tuvo el diseño didáctico y computacional del proyecto y su desarrollo, la validación experimental siguió los siguientes pasos:

- Se integró un grupo de niños con los que de manera voluntaria se pudiera ir piloteando la propuesta. Este grupo estuvo integrado por 15 niños de las Escuelas Primarias Anexas a la BENM, fuera de su horario de clase.



Ilustración 2: Niño "jugando" con el software educativo



- Se presentó a los representantes de informática, a profesores y alumnos de la DGENAMDF y sus planteles, recibiendo opiniones acerca de su factibilidad, su pertinencia y proyección. Entre ellos, se formó un grupo de interés que está listo para participar en cuanto se inicie la etapa de validación e implementación. Se recibieron sugerencias que fueron incorporadas en el prototipo.
- Se registró ante Carrera Magisterial el curso Introducción de las Tecnologías Computacionales en el Aprendizaje Integral de la Matemática en la Educación Básica, mismo en el que se está revisado el prototipo y preparando a 20 profesores de la primaria Artemio del Valle Arispe turno vespertino, en la estructuración de proyectos y elaboración sencilla de páginas Web, de manera que por ellos mismos puedan realizar otros proyectos similares. En el curso de este año se atenderán más grupos.

En la etapa siguiente, antes de marzo de 1999, alumnos de la Benemérita Escuela Nacional de Maestros de la Profesora Teresa Navarro de Mendicuti asistirán a la Escuela Primaria Artemio de Valle Arispe, turno vespertino (22-1244-189-25x028 a practicar. La relación practicante - profesor de grupo ya preparados en el manejo del proyecto, y en la creación de otros semejantes, se supone será exitosa. Se pretende seguir el mismo esquema con las escuelas primarias anexas a la Benemérita Escuela Nacional de Maestros.

b) Descripción del prototipo

El prototipo: **El lugar en el que vivo** consta de los elementos que a continuación se describen: Proyecto, Programa Computacional Educativo de Matemáticas, Ejercicios de Libro y Cuaderno, Círculos de Aprendizaje, Para Compartir, Evaluación, Tips para niños, Manual del Profesor, Sugerencias a Padres de Familia, Líneas de Investigación, Seguimiento Pedagógico, Investigación Educativa, Formación y Actualización de Maestros. Todo ello, integrado en una página Web.

A continuación se indican las partes que conforman el prototipo, todas ellas incluidas en la página Web:

1. PROYECTO

Ubicación

En la descripción del proyecto se hace una ubicación del mismo, señalando que es para el **nivel educativo**²: Primaria; para la **asignatura** de Matemáticas; el **tema** es Tratamiento de la Información: Registros. Problemas; el **objetivo educativo** es: Manejar la noción de frecuencia a partir de la acción concreta de contar los elementos de un posible resultado y resolver problemas a partir de los datos obtenidos de juegos e investigaciones.

² Las frases subrayadas se desarrollan como opciones en la Página Web en donde pueden ser consultados para ampliarsus detalles o desarrollo.



Se citan los **antecedentes** y también los **temas focales de estudio**: interpretación de la información contenida en registros y pictogramas. Resolución de problemas sencillos que requieran recolección, registro y organización de información, utilizando pictogramas. Planteamiento y resolución de problemas en los que se requiera recolectar y registrar información periódicamente. Representación de la información en gráficas de barras. Uso de la frecuencia absoluta en el manejo de la información. Análisis e interpretación de información proveniente de una pequeña encuesta. Las **asignaturas que participan** son: Matemáticas, Español, Ciencias Naturales, Geografía, Educación Cívica, Historia, Educación Artística.

Situación didáctica y problemas

Después de la ubicación, la estructura del proyecto proporciona datos sobre: **Situación didáctica**: La colonia; se **plantean problemas** de manera participativa en el grupo y se sugieren **problemas derivados** como: ¿Cómo mantener limpia la colonia?, ¿Qué hay en mi colonia?, ¿Cómo era mi colonia? ¿A qué juegan los niños de mi colonia?, y **problemas integradores** como: ¿Qué puedo proponer para mejorar mi colonia?, ¿Qué estoy haciendo para mejorar mi colonia?

Actividades y procesos sin y con computadora

Se sugieren **actividades y procesos** que permitan llegar a la noción y el manejo de registros y problemas, utilizando materiales diversos de la realidad, de reaprovechamiento, visitas, encuestas, generalmente sin computadora. Enseguida se proponen **actividades con el apoyo de la computadora** que van desde el uso del procesador de texto, graficación, diseño, hoja de cálculo, la programación en Logo para hacer planos de la colonia, procesar encuestas, hacer carteles para una campaña de limpieza, etc., hasta que a partir de la página WEB, o de un disco independiente se puede bajar a la computadora el **Programa Computacional: La Colonia**

Otros elementos de apoyo

Con el propósito de complementar la ejercitación adecuada del tema, se resuelven **ejercicios de libro o el cuaderno**, del estilo de las páginas que se proporcionan y que se pueden imprimir. Los ejercicios se presentan por niveles. El proceso desarrollado durante el proyecto, las preguntas surgidas, los comentarios, la forma de resolver los problemas matemáticos y los integradores, pueden compartirse con niños, padres, maestros e investigadores de otros lugares. Al hacerlo surgirán nuevas ideas y otras actividades complementarias, lo que es muy importante para el aprendizaje significativo. Entre otras opciones, esto se puede hacer inscribiéndose a un **círculo de aprendizaje** desde la Página Web. Con el propósito de **compartir** experiencias para solicitar asesorías o brindar alguna sugerencia, se remite a un correo electrónico para integrar una lista de interés y para mantener una línea de contacto.

Culminación del proyecto

Como **culminación** se sugiere que se contestan las preguntas planteadas en los problemas integradores, individualmente, en equipo y se hace la puesta en común en el grupo; se sacan conclusiones sobre lo parecido y lo diferente. Con los trabajos que se realizan, se prepara un periódico mural y de ser posible una sesión para presentarlos a los padres de familia. Se coloca la página Web en el servidor que corresponda, en caso de las escuelas con Internet.



2. SOFTWARE EDUCATIVO DE MATEMÁTICAS: REGISTROS Y PROBLEMAS

Como parte de las actividades con computadora, durante el desarrollo del proyecto, se puede hacer uso del Programa Computacional Educativo de Matemáticas: Registros y Problemas, La Colonia.

Descripción del software

En cada pantalla aparece un icono de apoyo. A partir de éste, se puede determinar tiempo para la realización de cada ejercicio, acceder calculadora y hacer otras selecciones específicas. También se puede consultar el MANUAL DEL MAESTRO en el que se ofrecen indicaciones y sugerencias metodológicas para el estudio de la pantalla.

En cada opción se presenta una tabla de puntuaciones que podrá ser aprovechada para estimular la realización de más ejercicios y el trabajo colaborativo.

En cada opción se destacan las observaciones que siguen:

La limpieza

Esta opción presenta un juego en el que el barrendero tiene que limpiar la colonia, barriendo la basura tirada en las calles, evitando ser alcanzado por uno, dos o tres malhechores (según el nivel del juego) que quieren la suciedad. Tiene tres oportunidades para lograr su misión.

Se hace un registro en un pictograma de la distinta basura que levantó, y un análisis a través de la solución de problemas de distinto grado de dificultad según el nivel del juego. Ejemplos de preguntas que de manera aleatoria resultan en el primer nivel son: ¿Cuántos papeles levantaste?, ¿Qué basura levantaste más, papeles o bolsas? ____ ¿Cuántos o cuántas más? ____ ¿Qué tipo de basura levantaste más (A/ B/ C/ D)?, Si pones en un basurero vacío las cáscaras y los papeles ¿cuánta basura habría?, ¿Cuántos papeles faltan para que sean 50?, Si pones toda la basura en un bote vacío, ¿Cuánta basura habría?. Redacta otros problemas relacionados con los datos del juego y coméntalas con tus compañeros.



La manzana donde vivo

La segunda opción se llama **La manzana donde vivo** en la que se aprovecha para contestar: ¿Qué hay en la manzana en la que vivo?. Los alumnos recopilan datos y los organizan en una tabla de frecuencias y una gráfica de barras. Se interpretan los resultados y se resuelven problemas que la máquina proporciona de manera aleatoria. Por ejemplo: ¿Cuántos árboles hay?, ¿Cuántas casas de 1 piso hay?, ¿Cuántos árboles faltan para que sean 20?. Si hubiera el doble (triple) de árboles, ¿cuántos (cuántas) serían? Investiga sobre la vivienda en tu manzana. ¿Cuántas casas son de 1 piso, cuántas de 2 pisos y cuántos edificios hay? Si en una



colonia de 150 casas se conservaran los porcentajes que obtuviste aquí ¿Cuántas casas de un piso habría en esa colonia? _____ Comenta con tus compañeros: ¿Qué hace falta para mejorar la manzana en la que se encuentra la escuela?

Investigación

Aquí se presenta un modelo abierto para realizar encuestas sobre distintos temas. Por ejemplo: ¿Cuál es el juego que más les gusta a los niños de mi Colonia?. El nombre de la encuesta puede ser JUEGOS y los posibles resultados: reata, futbol, pelota, etc. Se anota a cuántos niños interrogados les gusta cada juego, y se interpreta la gráfica.

Un ejemplo de una encuesta que requiere la recolección periódica de datos es: ¿En qué mes del año se obtiene el mejor promedio en mi grupo?. El nombre puede ser PROMEDIOS y los posibles resultados, los meses del año. Se obtiene el promedio del grupo cada mes aprovechando la opción de guardar.

Esta opción se aprovecha para plantear encuestas, recolectar y analizar la información. Se pueden guardar los datos para hacer registros periódicos.

Actividades complementarias

Se puede aprovechar este programa para organizar datos de otras investigaciones sobre clima, asistencia escolar, calificaciones, y algunas más relacionadas con sus materias de estudio.

3. EJERCICIOS DE LIBRO Y CUADERNO

Para repasar lo aprendido en el programa Registros y Problemas se propone la solución de ejercicios de libro y cuaderno que se imprimen desde el disco o la Web, por **nivel de dificultad**. Además se ofrece la liga con la **Biblioteca Infantil** de DGSCA - UNAM en donde se pueden encontrar ejercicios interesantes de este tipo.



4. CÍRCULOS DE APRENDIZAJE

Bajo una concepción de aprendizaje colaborativo, se intenta que los alumnos, los profesores, los padres de familia y los investigadores participen en círculos de aprendizaje, en este caso, alrededor del tema: Registros y Problemas con el Proyecto: El lugar en el que vivo, lo que permite avanzar en los niveles de socialización, de búsqueda, recopilación, organización y procesamiento de la información, así como en la formación de estructuras cognitivas básicas para el aprendizaje de la matemática.

Se hace la invitación en todo momento para que los estudiantes se inscriban en **un Círculo de Aprendizaje para Niños** con el fin de compartir preguntas, comentarios, formas de resolver los problemas y de encontrar amigos con quienes platicar y juntos aprenderán mejor. Algunos problemas que pueden resolver son: ¿Cómo podemos mantener limpias nuestras colonias?; ¿Qué hay en nuestras colonias?; ¿Cómo eran antes nuestras colonias?; ¿A qué juegan los niños de nuestras colonias?; ¿Qué podemos proponer para mejorar nuestras colonias?; ¿Qué estamos haciendo para mejorar nuestras colonias?; ¿Cómo se resuelve un problema matemático específico de los que vienen el Programa Computacional: Registros y Problemas?; ¿Cómo se redactan nuevos problemas?; ¿Cómo se hace una gráfica? ... Y muchas más que el Círculo de Aprendizaje plantea. Además podrán comentar sobre temas de interés en relación con **El lugar en el que viven**.



Se sugiere a los profesores inscribirse en un **Círculo de Maestros** para compartir cuestiones como: ¿Qué resultados obtuvieron?, ¿Qué observaron respecto a la actitud de los niños en la solución de problemas?, ¿Cómo llegaron los niños a entender las expresiones $A + B$?, ¿Cómo resolver problemas específicos de disciplina, de actitud, de conocimiento específico de un tema? ¿Todos tendrán las mismas respuestas?, ¿Por qué?. Cada círculo podrá proponer otros temas y desarrollarlos de manera colaborativa.

También se promueve un **Círculo para Padres** para intercambiar información, ideas y experiencias con otros padres interesados en apoyar a sus hijos para que aprendan matemáticas. Algunas preguntas que pueden tratar son: ¿Qué podemos hacer para ayudar a nuestros hijos a aprender matemáticas?, ¿En el lugar en el que vivimos podemos encontrar elementos útiles para que nuestros hijos aprendan matemáticas?, ¿Pueden nuestros hijos aprender matemáticas en la casa, en la calle, en la colonia, en la entidad en la que viven, con elementos de su país y su mundo?, ¿Cómo? Y muchas más que el Círculo se plantee.

Los investigadores también son llamados a integrarse en **Círculos de Investigación** para participar en trabajos relacionados con las actividades que se generen en el Proyecto: El lugar en el que vivo, compartir experiencias sobre la evaluación del software educativo: Registros y Problemas, dar seguimiento a lo relativo a los Círculos de Aprendizaje para niños, para profesores o padres de familia. Para conocer sobre otros Proyectos y Círculos de Aprendizaje se enlistan ligas a: Proyectos Educativos en la Red Escolar, Temas para Círculos de Aprendizaje en la Red Escolar, Proyectos en KidLink.

5. PARA COMPARTIR

Se estimula que los **niños** se comuniquen a través del correo electrónico para consultar dudas, solicitar asesoría, hacer alguna sugerencia o compartir experiencias. De igual manera se estimula a los **adultos**: profesores, padres de familia e investigadores, a compartir experiencias respecto a la operación del programa, sugerencias sobre su manejo, comentarios sobre el Desarrollo del Proyecto, las actitudes y habilidades estimuladas durante el estudio del Programa Registros y Problemas, alguna conducta interesante o algún punto de vista u opinión. También pueden comentar sobre ¿Cómo se desarrolló el proyecto?, ¿Qué actividades se agregaron, cuáles no fueron necesarias?, ¿Qué resultados se obtuvieron?, ¿Qué se observó respecto al juego, a la resolución de problemas, a la elaboración de tablas y registros y a la investigación?. La asesoría puede solicitarse por cualquier medio: teléfono, fax, correo electrónico, correo.

6. TIPS PARA NIÑOS

En esta sección se le da la los niños la bienvenidos al programa La Colonia, advirtiéndoles que aquí se darán cuenta que aprender es útil y divertido. Se les recomienda que jueguen este programa con uno o dos amigos. Así es más agradable, porque pueden platicar cómo jugar, cómo resolver los problemas, además de competir, y el que gana ¡le ayuda a ganar a los demás hasta que todos ganen!

Enseguida se dan algunas recomendaciones sobre el **manejo del programa** computacional y del proyecto, se le invita a repasar los temas en los **ejercicios de libro y cuaderno**, a inscribirse en **círculos de aprendizaje** y a **compartir** sus experiencias o presentar sus dudas.



7. MANUAL DEL PROFESOR

En este apartado, se le da la oportunidad al profesor de que reflexione sobre **el proyecto** que va a promover, sobre la **metodología didáctica** específica del tema; **se describe el Programa Computacional** enlistando las preguntas por nivel, que de manera aleatoria aparecen en cada opción, así como sugerencias para el aprovechamiento de cada pantalla, su propósito educativo y las **actividades complementarias** que puede desarrollar. Se propone la realización de **ejercicios de libro y cuaderno**, y una **bibliografía** para el alumno y otra para el profesor, incluyendo las direcciones de páginas Web que son interesantes y se relacionan con el proyecto.

8. EVALUACIÓN

Dentro del Programa Computacional, de los Ejercicios de Libro y Cuaderno y como un apartado en la página Web, se proporcionan indicadores de evaluación, la que se concibe como la regulación positiva del proceso de desarrollo del proyecto y del aprendizaje de los temas focales de estudio. La intención es personalizar los reportes de manera que se identifique el nivel de dificultad y los ejercicios necesarios para avanzar.

9. SUGERENCIAS A LOS PADRES DE FAMILIA

Bajo una concepción de aprendizaje integrador, el papel de la familia es muy importante, por lo que aquí se presentan algunas sugerencias para que los padres puedan apoyar la labor de la escuela. Se inicia por reflexiones acerca de **¿Sabía que..** usted como padre puede ayudar mucho a su hijo para que aprenda matemáticas y no tenga problemas en sus estudios futuros?, ... el niño va aprendiendo matemáticas desde el momento en el que nace?, ...el mejor momento para que los niños aprendan matemáticas es cuando tienen necesidad de: describir, explicar, predecir o resolver problemas en la vida diaria?; el mejor lugar para aprender matemáticas es el hogar y el medio que rodea al niño?; que los mejores materiales para que el niño aprenda matemáticas son los objetos, personas o relaciones que le rodean?.

Después se hacen algunas recomendaciones a los padres acerca de **¿Cómo ayudar?** sugiriendo el juego, la plática, el paseo, ayudar al mandado, actividades extraescolares, etc., y la formulación de una serie de preguntas como ¿Cuántos son?, ¿Qué hay más?, ¿Qué hay menos?, ¿Cómo es?, ¿A qué se parece?, ¿Si junto ____ con ____, cuántos son?, ¿Cuántos faltan para ____?, etc.

10. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La elaboración del Programa Computacional: Registros y Problemas y la propuesta de su manejo dentro de ambientes de aprendizaje integrador por proyectos, se basan en el **paradigma psicoeducativo** interactivo e integrador, a partir del cual se diseñó una "Propuesta de Didáctica Integradora de la Matemática con apoyo de la Computación para la Educación Básica Mexicana"ⁱⁱⁱⁱ que se trabajó de 1980 a 1995 a través de diversos estudios exploratorios, experiencias en el aula, trabajos de desarrollo, producción de libros y diversos materiales, así como de la contrastación teórica con las aportaciones de Piaget y Vigotsky. La **problemática** que aborda se centra en el enfoque de los procesos integrales de la persona y la sociedad; los **fundamentos epistemológicos** se sustentan en las corrientes constructivistas y socio – culturales considerando como **supuestos teóricos** que a partir de una concepción dialéctica integral, se concibe al individuo, al quehacer histórico, a la vida y a la realidad misma, formando



parte integral de un universo cambiante, creativo y transformador. Al ser humano se le entiende en un continuo desarrollo hacia la elevación de sus tomas de conciencia, con base en la sucesiva toma de decisiones que se traduce en acciones para transformar la realidad, con el deseo de armonía, felicidad y trascendencia.

Se presenta a la **computación educativa** como un apoyo para las tomas de conciencia, facilitando el tránsito de lo concreto a lo abstracto, a la reflexión sobre el mismo pensamiento y a la posibilidad de re - creación de los conceptos. El apoyo de esta herramienta al proceso de enseñar - aprender queda establecido en relación con los recursos que la época plantea y a la necesaria manipulación que los estudiantes deben hacer de la computadora para enfrentar con mayores posibilidades de éxito el mundo que les corresponde vivir.

Se sugieren algunas **líneas de evaluación y de investigación** como las siguientes: Posibilidad de apoyo a la construcción, ejercitación y aplicación de conceptos matemáticos; Aspectos didácticos; Presencia de juegos educativos y su aporte a la metodología de la solución de problemas; Habilidades de pensamiento, habilidades actitudinales y habilidades motivacionales. (Kruteskii 1989); Diferencias en los estilos e inteligencias de aprendizaje (Herrera y Montes: 1963, Garner: 1995, Honey 1994); Secuencias de dinámica de proceso para la construcción, ejercitación y aplicación de nociones básicas sobre tratamiento de la información, proporcionalidad, predicción y azar. (Piaget, Vigotsky); Nivel de interactividad; Aspectos técnicos y de diseño gráfico; Ambientes de aprendizaje en los que se utiliza el programa. Algunos de estos puntos podrían generar investigaciones interesantes aplicando métodos derivados del paradigma ecológico de investigación o del mediacional integrador. Es posible la aplicación del método de investigación clínico, del etnográfico o de otros de corte cualitativo.

En la Página Web se presentan algunas de las conclusiones sobre **resultados de estudios previos** obtenidas por Gabriela de Dios Ayala (1998) al aplicar una encuesta en 7 escuelas primarias a profesores en relación con los Programas Computacionales Educativos de Matemáticas de 3er año publicados por el ILCE para el Programa COEEBA – SEP que resultan antecedentes para el desarrollo del software que aquí se propone.³ Así mismo se ofrecen los correos electrónicos y teléfonos de otros maestros en el país que han utilizado el Programa de Registros en su versión previa y de 12 profesores de primaria que lo están utilizando en estos momentos.

V. RESULTADOS OBTENIDOS O ESPERADOS

Hasta ahora, en la fase experimental del prototipo, los alumnos de las escuelas normales que lo han trabajado, han reconocido la relación del proyecto con el enfoque de los nuevos planes y programas de estudio tanto de la Licenciatura en Educación Normal como de la Educación Primaria. Aun no se llega a la producción personal de sus propios proyectos, lo que será motivo de la experiencia docente a lograr durante 1999.



Alumnas de la BENM

³ DE DIOS AYALA, Dolores Gabriela. (1998) *El uso de los programas computacionales de la Matemática realizados por la SEP en Escuelas Públicas. Trabajo recesional para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria*. México: Normal La Salle.



Con los niños en la participación abierta en la fase piloto se ha podido observar la manera como han avanzado no sólo en el tema específico de matemáticas, sino en su actitud hacia la escuela, según lo reportan los propios padres de familia.

Con los profesores de educación básica de la Escuela Valle Arispe 22-1244-189-25x028 se logró capacitarlos en el enfoque de proyectos, aprendizaje colaborativo alrededor del prototipo, al final, cada uno elaboró un pequeño proyecto que insertó en página Web.

Con profesores de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas se tuvo el taller directo de elaboración de proyectos en página Web, y de manera sencilla, lograron su elaboración.

Respecto al prototipo se tiene previsto el seguimiento pedagógico que se debe dar a los **Círculos de Aprendizaje** para niños, maestros, padres de familia e investigadores, así como a los foros que se formen en el apartado de **Para Compartir**. Se pretende invitar a profesores especialistas de las escuelas normales, del Centro de Actualización del Magisterio en el D,F, y de la Dirección General de Educación Normal y Actualización del Magisterio para la coordinación de esta actividad.

Así mismo, se tiene la intención de documentar todas las acciones que se realicen y generar líneas de investigación que permitan sustentar las tesis que se proponen en el apartado de Líneas de Investigación.

Bajo una concepción integral, se propone el desarrollo de cursos y eventos que impacten la formación y actualización de los profesores de educación primaria y normal. Cursos como "Introducción a las tecnologías computacionales en el aprendizaje integrador de la matemática", "Ambiente de Aprendizaje Integrador de la Matemática por Proyectos" y algunos diplomados tendrán su vigencia para que los maestros reflexionen y se familiaricen con el sistema que aquí se presenta.

VI. REFLEXIONES FINALES

Entender el aprendizaje de la matemática desde los paradigmas interactivos e integradores es concebir a un estudiante activo, constructor responsable de su conocimiento, el que sintetiza dialécticamente en relaciones de colaboración con el grupo escolar, familiar y social. Bajo este fundamento, se propone que el Sistema de Ambientes de Aprendizaje Integrador de la Matemática por Proyectos pueda servir de andamiaje en la reflexión y transformación de la práctica diaria del profesor en el aula y en el desarrollo de habilidades de pensamiento, actitudinales y motivacionales del alumno que le permitan un aprendizaje recreativo y significativo. Este supuesto está por probarse y se espera que próximamente se pueda ofrecer la documentación que lo verifique; por ahora queda abierta la invitación a profesores e investigadores a involucrarse en el proyecto y a continuar trabajando en la continua búsqueda de propuestas por mejorar la enseñanza de la matemática.

VII. BIBLIOGRAFIA

CAMPOS CAMPOS, Yolanda (1995). *Propuesta de una Didáctica Integradora de la matemática con computación para la Educación Básica Mexicana*. México: ENSM.



HERNÁNDEZ Fernando y Montserrat VENTURA (1996). *La organización del currículum por proyectos de trabajo. El conocimiento es un caleidoscopio*. Barcelona: Universidad de Barcelona ICE.

KRUTETSKII, V. A. (1989) *The psycology of mathematical Abilities in Schoolchildren*. En Antología del Seminario de Investigación en Educación Matemática. México: CAM – DF

PIAGET, Jean PIAGET, Jean. (1983) *¿A dónde va la educación* México: Teide.

PIAGET, Jean y Noam CHOMSKY. (1984) *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje*. España: Ed. Crítica.

SOMECE. (1984 - 1997) Memorias de los Simposios Internacionales de Computación en la Educación. México: Diversas instituciones.

AGRADECIMIENTOS:

Se agradece el apoyo para la experimentación de los niños y profesores de la Escuela Primaria Artemio del Valle Arispe, turno vespertino; de los niños que apoyaron en la etapa de experimentación de las escuelas Luis Hidalgo Monroy y República de Brasil: Nibsen Solís Hernández, Mario Rosas Chávez, Alán Isaac Santillán, Itzel Martínez, Carlos Carpio, Fernanda Vilchis, Carlos Vilchis, Adriana Cervantes, Edgar Rosas, Sara GARCÍA, Luis Arturo Vera, Yago y Jack Martínez, Marisol Vargas y de los grupos de la alumnos de la BENM que participaron en los talleres motivacionales y en la práctica educativa.

ⁱ *Diagnóstico de la Informática en los planteles de la DGENAMDF* en: SEP (1998) *Programa Académico de la Educación Normal y la Actualización del Magisterio en el Distrito Federal*. México: DGENAMDF

ⁱⁱ La elaboración del software educativo se basó en lo expuesto en: CAMPOS CAMPOS, Yolanda. (1995) *Propuestas de estándares para la elaboración y evaluación de software educativo de apoyo al aprendizaje de la matemática*. México: ENSM.

ⁱⁱⁱ CAMPOS CAMPOS, Yolanda. (1995) *Propuesta de una didáctica integradora de la Matemática para la Educación Básica Mexicana*. México: ENSM