

AMBIENTE DE APRENDIZAJE INTEGRADOR DE LA MATEMÁTICA POR PROYECTOS EN PÁGINA WEB: EL LUGAR EN EL QUE VIVO

Síntesis por Yolanda Campos Campos, pcampos@mex1.uninet.net.mx

En este trabajo se presenta el Proyecto: El lugar en el que vivo, con foco en el tema Registros y Problemas para el 3° y 4° grado de Educación Primaria que forma parte de un Sistema de Ambientes de Aprendizaje Integrador de la Matemática por Proyectos 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 de colaboración puesto al servicio del magisterio a partir del mes de septiembre de 1998 a través de la Red Escolar.

Presentación

Los autores de este trabajo conforman un equipo multidisciplinario que ha tenido la oportunidad de incursionar en la enseñanza de la matemática en la educación básica y han explorado diversos paradigmas durante su experiencia. Desde la elaboración de materiales didácticos diversos, libros de texto, apuntes y paquetes didácticos, programas en Logo y Basic, software educativo para el programa de Computación Electrónica para la Educación Básica, hasta trabajos en multimedios, han sido productos que de alguna forma han significado propuestas de los autores para mejorar el aprendizaje. Como corolario de la producción colectiva del equipo, ahora se hace la propuesta de reunir los diversos elementos en un sistema denominado Ambiente de Aprendizaje Integrador de la Matemática por Proyectos.

El desarrollo de este sistema se justifica por la intención de promover modelos educativos integradores que reconozcan la responsabilidad del estudiante, de la colaboración del grupo escolar, familiar y social en el aprendizaje, así como por la necesidad de que los profesores hagamos propuestas concretas para el uso de la Red Escolar que como proyecto nacional de incorporación de las tecnologías de la comunicación y la información se está implementando en al menos 3 000 escuelas del país.

El sistema está conformado por 65 lecciones organizadas en 12 módulos que cubren todos los contenidos de matemáticas de la escuela primaria. Con motivo de este trabajo, se presenta el paquete correspondiente al proyecto: "El lugar en el que vivo" con la lección Registros y Problemas para 3° y 4° grados de Primaria.

El paquete del Proyecto: El lugar en el que vivo consta de los elementos que a continuación se describe: 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.

1. Proyecto

Ubicación

En la descripción del proyecto se hace una ubicación del mismo, señalando que es para el **nivel educativo**: 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.

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 se puede bajar a la computadora el **Programa Computacional: La Colonia**

Ejercicios de libro o cuaderno

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.

Círculos de aprendizaje

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.

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.

Para compartir

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.

2. Programa computacional 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, mismo que tiene la opción de **"LA LIMPIEZA"** que permite afirmar la lectura de registros y resolver problemas relacionados con el tratamiento de la información. El profesor puede aprovechar esta opción para dar seguimiento a la formalización y ejercitación de conceptos aritméticos involucrados.

Con la recopilación de datos en relación con la manzana o el lugar en el que viven los alumnos se elaborará el registro, planteo y resolución de problemas utilizando la opción de **LA MANZANA EN LA QUE VIVO**. El equipo que haya realizado una encuesta, puede utilizar la opción **INVESTIGACIÓN** para tabular y graficar. Por ejemplo: ¿A qué juegan los niños en la manzana en la que vivo, a la pelota, la reata, ... ?;

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 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.

Se sugiere realizar los ejercicios de esta página en equipo con niños de otros lugares, inscribiéndose a un **Círculo de Aprendizaje** y a hacer sugerencias, **compartir** algunos resultados o hacer una consulta, a través de un correo electrónico.

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. Para obtener información sobre ¿Qué es un Círculo de Aprendizaje?, ¿Quiénes lo integran?, ¿Cuáles son sus fases? se remite con una liga a los Círculos de Aprendizaje de La Red Escolar.

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 plantee. 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.

El cronograma de actividades de los círculos está por definirse en el momento de la entrega de este trabajo; posiblemente para el día de la presentación del mismo, ya esté en desarrollo.

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, advirtiéndole 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!

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. Se les invita a registrarse y a participar desde la Web en un **Círculo de maestros** y a **compartir** a través de un correo electrónico sus experiencias sobre: ¿Qué resultados obtuvo?, ¿Qué observó respecto a la actitud de los niños en la solución de problemas?, ¿Cómo manejaron las operaciones básicas?, ¿Hicieron uso de calculadora o resolvieron mentalmente los problemas? ¿Cómo llegaron los niños a entender las

expresiones $A + B$ que implican variables?, o para brindar alguna sugerencia o solicitar asesoría.

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.

También se le dan **sugerencias a los padres sobre el proyecto** y de manera específica sobre el **uso del Programa: Registros y Problemas**. Se les invita a participar en **Círculos de padres** y a **compartir** sus experiencias y solicitar asesorías.

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 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.

El enfoque metodológico se centra en la didáctica integradora que supone un *enfoque metodológico* que tiene su base en una filosofía dialéctica integral, en una teoría constructivista y una política participativa.

El modelo parte del supuesto de que la **educación** es un conjunto de interrelaciones y procesos humanos constantes que se ha realizado en el curso de la evolución de la humanidad y continuará dándose mientras ésta exista; es un fenómeno social universal que se presenta en cualquier sitio y en todas las culturas cualesquiera que estas sean. A través de la educación se pretende el perfeccionamiento del individuo como persona integral y como sujeto social que produce cultura, lo que implica en la práctica, que la educación se conciba como un conjunto de procesos dialécticos de relaciones en las que se producen sucesivas tomas de conciencia individuales y colectivas, tomas de decisiones, transformaciones y deseos 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 de aprendizaje (Herrera y Montes: 1963, Garner: 1995); 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 de los Programas Computacionales aquí planteados. Así mismo se ofrecen los correos electrónicos de otros maestros en el país que han utilizado el Programa de Registros en su versión

previa.

11. Seguimiento pedagógico

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.

12. Investigación educativa

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.

13. Formación y actualización de maestros

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", que ya fue propuesto para su registro en Carrera Magisterial, "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.

Comentarios 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.

BIBLIOGRAFIA

BERISTÁIN MÁRQUEZ Eloísa, Yolanda CAMPOS CAMPOS y César PÉREZ CÖRDOVA. (1990). Matemática y realidad, con ejercicios de computación y juegos. Serie de libros y materiales para la educación secundaria) México: Mc Graw Hill de México.

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 psychology 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.

Participantes

Dirección General: Guillermo Kelley Salinas (ILCE), Benjamín Fuentes González.(DGENAMDF)

ILCE: Coordinación General: Víctor Guerra Ortiz, Adoración Pérez Morera, Lilian Kravzov Appel.

Coordinación del Sistema: Teresa Vázquez Mantecón.

LESA: Diseño Computacional: César Pérez Córdova, Héctor Robles Corvalá.

Programación Computacional: Libro Electrónico.

DGENAMDF: Integración de la página WEB: Benjamín Salín Pascual.

Coordinación de

Círculos aprendizaje: Teresa Navarro de Mendicuti (BENM).

Foros de Discusión: Joaquín Santa María Galván (CAMDF),

Actualización: Lucía Arango Cruz.

Investigación y otras coordinaciones de seguimiento pedagógico: Por nombrarse.

Diseño, programación y coordinación pedagógica general: Yolanda Campos Campos

<http://fractus.mat.uson.mx/Papers/RevistaIXSem/yola1.htm>