

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
COORDINACIÓN DE ESPECIALIZACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN

**“SOFTWARE EDUCATIVO EL SISTEMA SOLAR Y
ALGO MAS...”**

T E S I N A

**QUE PARA OBTENER E DIPLOMA DE LA
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

P R E S E N T A

JESUS CASTILLEJOS AGUILAR

DIRECTOR DE LA TESINA

M. EN C. ROGELIO OROZCO BECERRA

MEXICO, D.F.

SEPTIEMBRE DE 2003

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento y reconocimiento a los maestros que conforman el grupo de docentes responsables de la Especialización en Computación y Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco.

Al Maestro Rogelio de Jesús Orozco Becerra con respeto y admiración por su excelsa guía. Porque crea en sus alumnos profesores, la conciencia de ser mejores y mejorar la calidad de educación en los niños que se encuentran en sus manos para contribuir a un México mejor.

A la Maestra Esperanza Montúfar Vázquez por su gran calidad profesional en apoyo a la investigación y su incondicional ayuda a la culminación de este trabajo. Con respeto y admiración.

Al Maestro Raúl Cuevas Zamora, por su gran apoyo y asesoría en el marco teórico de esta propuesta así como por su profesionalismo. Con respeto y admiración.

DEDICATORIAS

El presente trabajo, se ha logrado gracias a los apoyos, orientaciones y aportaciones de las siguientes personas:

A Gabriela Alatorre Huitrón y Alejandra: mi familia pequeña, aunque grande en su comprensión. Además de los desvelos que les causó.

A mis padres: Jesús(+) y Cristina, porque en sus posibilidades y recuerdos, siempre están conmigo.

A todos mis hermanos, pero en especial a Carlos.

A todos mis amigos del trabajo y de la Universidad con quienes comparto mis experiencias para ser mejores cada día.

A todos ellos. . . Gracias

Mtro. Jesús Castillejos Aguilar.

México, D.F., Septiembre de 2003.

INDICE TEMÁTICO

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EDUCATIVO

A) Justificación	8
B) Planteamiento que da origen a la propuesta	9

CAPÍTULO 2

PROPUESTA EDUCATIVA

Descripción de la propuesta	11
Fundamentación teórica de la propuesta	17
Precisiones conceptuales	18
La computadora y los modelos en los procesos de aprendizaje	19
Comparaciones entre los modelos computacionales en los procesos de aprendizaje.	29
Teorías y la integración del software educativo “El Sistema Solar”	32
Reflexiones del sustento teórico del software	46
Manual de operación y sugerencias didácticas con el Software “El Sistema Solar”	
Introducción	48
Marco de referencia	50
Configuración de resolución de pantalla	53

Requerimientos del programa	54
Arranque del programa	54
El menú principal	56
El mouse	56
Descripción del programa	
Selección del submenú “El Sistema Solar”	
Acceso al tema <Cómo se formó el Sistema Solar>	59
Acceso al tema <Galaxias>	60
Acceso al tema <Ordena los planetas>	61
Acceso al tema <Crucigrama>	60
Acceso al tema <Rompecabezas>	64
Acceso al tema <Experimento con la Tierra y el sol>.....	65
Acceso al tema <Memorama>	67
Acceso al tema <Te adivino el planeta>	68
Acceso al tema <Fofotetris II>	70
Recomendaciones para los profesores y profesoras.....	71
Sugerencias para aplicar situaciones didácticas	72
Selección del submenú “El Planeta Tierra”	
Acceso al tema <Información general>	74
Acceso al tema <Movimiento de Traslación>	75
Acceso al tema <Movimiento de Rotación>	76
Acceso al tema <Composición atmosférica y Terrestre>	77
Acceso al tema <Cuestionario Interactivo>	78

CAPÍTULO 3

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Tema 1 Definición del problema

* Planteamiento del problema	.....	84
* Justificación	.....	84
* Tipo de estudio	.....	95
* Antecedentes del proyecto	.....	95
* Objetivos	.....	98
* Formulación de Hipótesis	.....	98
* Variables	.....	99
* Tratamientos	.....	99
* Indicadores	.....	100
 Tema 2 Diseño estadístico		
* Marco de muestreo	.....	102
* Unidad última de muestreo	.....	104
* Comparabilidad	.....	104
* Análisis estadístico	.....	105
* Distribución muestral de medias obtenidas	.....	106
 Bibliografía	.....	108

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO**

PROPUESTA: SOFTWARE EDUCATIVO “EL SISTEMA SOLAR” Y ALGO MÁS..

Alumno: Jesús Castillejos Aguilar.

INTRODUCCIÓN

A través del análisis de los aspectos teóricos subyacentes a la computadora, ésta encuentra su fundamento de aplicación con fines educativos en diferentes disciplinas tales como filosofía, psicología y educación. Sin embargo, las innovaciones en el terreno educativo siempre conllevan aspectos relacionados con el proceso práctico de enseñanza: el reto de incorporar la teoría en la práctica.

La descompensación existente entre la nueva tradición intelectual vinculada a la computadora y su aplicación práctica se ve mejorada con la computadora personal. Se pretende que la nueva tecnología transforme la manera en que tiene lugar la educación, ya que las computadoras están entrando en la escuela. Ahora bien, aunque las computadoras se encuentran en la escuela, existe una falta de comprensión entre los profesores sobre lo que representan las computadoras y la forma en que influyen en el proceso de aprendizaje y en el pensamiento.

Muchos docentes están de acuerdo con la presencia de que la computadora en la escuela ofrece una nueva oportunidad de estimular la vida de los niños y de mejorar la calidad, contenido y prestación de la educación, y coinciden también en el hecho de que la computadora es una herramienta intelectual tanto para el docente como para el alumno. Sin embargo, la mejora en la calidad de la educación dependerá, esencialmente, de la capacidad del propio docente para aprovechar los recursos potenciales de la computadora y para lograrlo es necesario comprender las posibilidades que ofrece la misma.

Los docentes pueden hacer consideraciones de qué tipo de computadora necesitan, dónde las aplicará, y que tipo de software y hardware se requiere. Otras interrogantes surgen en las escuelas sobre el número de computadoras requeridas y dónde encontrar profesores con perfil de preparación en este campo. Las soluciones

a estos planteamientos pueden diferir, sin embargo, todas las respuestas llevan profundas implicaciones.

A) JUSTIFICACIÓN

Con base a que cada vez es mayor el número de docentes que emplean en sus actividades a las computadoras, ha surgido una tendencia predominante en su aplicación escolar, y por otra parte los niños se introducen al contexto de la computadora mediante el contacto directo con programas educativos, juegos y de programación. Sin embargo, este planteamiento reduce cualquier pretensión intelectual que no pueda conseguirse en cinco o diez minutos, y viene facilitado por las propias condiciones escolares, en donde a la falta de experiencia y de tiempo para adquirir una cualificación adecuada por parte de los profesores, se une el hecho de pocas computadoras sean manejadas por un grupo de alumnos.

Aunque las directrices actuales de los planes de estudio no consiguen incorporar aún aquello que los alumnos deberían conocer con el fin de poder ayudarlos en su aprendizaje y desarrollo, si se tiene la oportunidad de operar tres o cuatro veces por semana con la computadora. Y se ofrecen a los alumnos la oportunidad de explorar en el potencial de las computadoras, el ejercicio práctico con éstas ofrece a los alumnos la oportunidad de analizar de manera diferente temas dentro de su contexto real de vida.

Si en una clase, se ponen en práctica programas para que los alumnos aprendan contenidos de geografía de 5º grado de educación primaria por sí mismos, se requiere emplear primeramente programas simples pero consistentes que los motiven y maravillen; de esta manera a lo largo de un determinado proceso, los alumnos van afrontando nuevos niveles de abstracción.

En esta propuesta desde un punto de vista didáctico, científico, histórico, se recuperan los contenidos en lo que se refiere a la geografía, en los conceptos que provienen de ésta y se trata de estimular la capacidad de los educandos para explorar

y analizar racionalmente el espacio físico en que vive, los fenómenos naturales, la forma física y conocimiento de algunos elementos espaciales.

Después, una vez revisada la parte que corresponde a la sustentación teórica y a la reconceptualización de conceptos geográficos, se tienen los elementos necesarios para poner en práctica diversas estrategias en el manejo de contenidos conjuntamente con actividades e interacciones simultáneas apoyadas con un software educativo, donde el alumno aprende, manipula y aplica sus conocimientos geográficos previos construyendo sus propios conceptos, así como el logro de una integración cognitiva con las demás asignaturas.

B) PLANTEAMIENTO QUE DA ORIGEN A LA PROPUESTA

Teniendo en cuenta la necesidad de la integración armónica de los aspectos socioafectivo, psicomotriz y cognitivo, así como de los sustentos teóricos de estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza y de cómo pueden intervenir en la educación los entornos computacionales y con ello generar situaciones que lleven a los niños y niñas a interactuar en situaciones problemáticas nuevas y que de alguna forma sean transferidos algunos de estos aprendizajes en otras situaciones.

Desde este punto de vista, tomando en cuenta lo anterior y conjuntado con los conocimientos sobre el “sistema solar” a través de juegos cuyo razonamiento implique el uso de lógica matemática, se puede formar para los alumnos una herramienta útil, necesaria y perfectible, que les permitan generar nuevos recursos, que aunque al principio sean informales, con la experiencia, interacción con compañeros, materiales nuevos y la mediación del profesor, evolucionen hacia la formalización de su conocimiento.

Al observar algunas situaciones como la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito educativo en el nivel de educación primaria, surge la pertinencia de realizar una propuesta acompañada del empleo de la computadora y el software como recursos que generen nuevos caminos de la enseñanza y del aprendizaje y en lo posible

extrapolar determinados aprendizajes a la realidad, a la vida diaria y a la resolución de problemas.

Para ello, conociendo a profundidad los elementos que llevan a diseñar un software de categoría educativa, así como de la estructura y contenidos de dicho software sobre el sistema solar y de su aplicación con ejercicios de desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas, se pueden ampliar los conocimientos acerca de los enfoques didácticos de dicho material y experimentar. Además del requerimiento de un manual de sugerencias didácticas y uso del software educativo, así como de un protocolo de investigación para dicha propuesta.

El problema detectado en educación primaria, en específico 5º grado, consiste en que los alumnos y alumnas presentan desinterés y dificultad para comprender y aplicar sus conocimientos de geografía en contenidos como el “sistema solar”, y por otro lado presentan dificultad en la resolución de problemas, sobre todo en su comprensión y aplicación de habilidades matemáticas.

Por ello este trabajo hace referencia a las siguientes características:

- Propuesta didáctica con el Software multimedia “El Sistema Solar”
- * Observar y practicar, en equipos e individualmente el trabajo sobre los contenidos especificados con anterioridad.
- * Aplicar juegos con elementos cosustanciales a los contenidos con integración de ejercicios de desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas de manera implícita como: Cubo de Rubick, Comesolo, Memorama, Rompecabezas, Cuadro mágico pitagórico,etc.
- * Aplicación de ejercicios interactivos.
- * Aplicación de pruebas pedagógicas de tipo objetivas.

C) DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La idea de proponer el uso de un software educativo para mejorar el aprendizaje acerca del Sistema solar está determinada con base a mis experiencias individuales, materiales informáticos, formación académica, teorías sobre el uso de entornos computacionales en educación y de observaciones en aspectos educativos que acontecen dentro del aula. Esta propuesta se basa en considerar las experiencias individuales, materiales escritos (libros, revistas, periódicos) teorías, conversaciones, observaciones y hechos. Además de tomar en cuenta las siguientes apreciaciones:

- Deberá estar familiarizada con el campo de conocimiento de la Geografía a nivel primaria.
- Sustentarse en estudios, investigaciones y trabajos anteriores con el fin de no redundar en algo ya estudiado a fondo y con ello estructurarla de manera más formal.

Más adelante se presenta el desarrollo de la propuesta y el entorno de aprendizaje con la computadora y el software con los submenús o módulos “El Sistema Solar” y “El Planeta Tierra”, el cuál será análogo al desarrollo con los demás planetas.



Con estrategias, el software educativo y un entorno de aprendizaje con un sistema de cómputo, la computadora se convierte en una herramienta intelectual tanto para el docente como para el alumno. Que en este caso está enfocado a escolares de 5º de educación primaria. Para que exista un adecuado entorno de aprendizaje con la

computadora, se requiere comenzar con una alfabetización informática, es decir que los alumnos y profesores conozcan de manera general los componentes de un ordenador, lo que éste puede hacer y sus limitaciones, de igual manera, aprender movimientos y aplicaciones mínimas necesarias para entender una interfaz computacional.

La propuesta con el Software educativo aplicable en la escuela primaria materializada en el software educativo titulado “El sistema solar”, está sustentada en 2 referentes importantes:

1.- Está diseñada con base a un eclecticismo de los modelos en los procesos de aprendizaje por computadora de Patrick Suppes, Robert B. Davis, Dwyer y Seymour Papert, así como de los teóricos Piaget, Vigotsky y Ausubel; ecléctico sólo en el sentido de tomar lo mejor de cada uno de ellos; sobre una base de conducción e interfaz de aprendizaje de corte constructivista, no en el sentido estricto de la estructura de diseño del programa, debido a que no es un programa para que los alumnos programen por sí solos y de antemano está diseñado y sujeto a un tema determinado; sino constructivista en el modo de interfaz entre alumno, máquina e intervención mediadora del docente, que permita a los estudiantes desarrollar sus propios conceptos a partir de las experiencias iniciales que tiene y las que le aporta el entorno computacional.

2.- Se hace uso de juegos interactivos que llevan a desarrollar habilidades y destrezas matemáticas, que aportan referentes para un razonamiento matemático, en secuencias de aprendizaje estructuradas de forma interactiva. No sólo es ver, leer y escuchar el desarrollo del software, sino que simultáneamente se trabaja a manera de juego, se pueden emplear materiales concretos e interactuar a la vez.

Esta propuesta no parte de la manera de enseñar contenidos de geografía de 5º grado desde una perspectiva meramente estructural, es decir, comenzar por los conceptos de las unidades más simples hasta llegar a las más complejas. La propuesta parte de elementos del contenido en estudio “El sistema solar” a través de diversas actividades y la intuición, donde el alumno llega a formar sus propios

conceptos de cada uno de los elementos, sus características y su relación con las demás asignaturas.

En cierta manera se toma en consideración a que un proceso de aprendizaje encuentra mejores condiciones cuando se tiene lugar en un medio activo en el que los alumnos participan en el propio proceso a través de la construcción de objetos y la noción de aprendizaje autónomo como idea central, un mundo con enfoque matemático que los alumnos exploran de manera libre y aprenden a través de la invención, construcción y uso de entidades computacionales.

A los alumnos les agrada la computadora porque gustan de una gama de ingenios de respuesta, imágenes animadas, cuentos interactivos, diseños de imágenes, etc.

La clave en el desarrollo de esta propuesta con el software educativo está en presentarse ante los estudiantes o usuarios con un ambiente de aprendizaje con matices lúdicos, en lugar de presentarles simplemente información. Este es un ambiente de aprendizaje en el que hay algo para aquellos que se inician en el conocimiento de los conocimientos referidos de geografía de una manera en la que se aprende haciendo y no un sistema de información para hojear ni un sistema de práctica tutelar para la repetición de lo que aprende, sino un ambiente activo que involucra al estudiante en un desafío o una misión en combinación con el juego.

Aquí el estudiante experimenta una situación (real o imaginaria), la transforma en significado, planea una contestación, y actúa para cambiar su relación con esa situación.

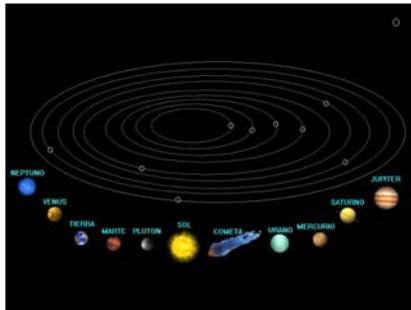
En esta propuesta, las interacciones del alumno con el ambiente de aprendizaje no son juzgadas en su totalidad por la computadora. Se reflejan los resultados de sus interacciones atrás a ellos y depende del alumno juzgarse. Este modelo está construido sobre un Sistema de Información o base de conocimiento. Como un examen abierto, los usuarios pueden acceder a la información, y además se puede considerar como herramienta para permitirles controlar y manejar información.

Gran parte de la teoría de aprendizaje detrás de esta propuesta con el software, es Experimentar aprendiendo y manipulando, como lo menciona Dewey que es uno de los filósofos educativos principales con su teoría: "aprendiendo haciendo". Este perfil

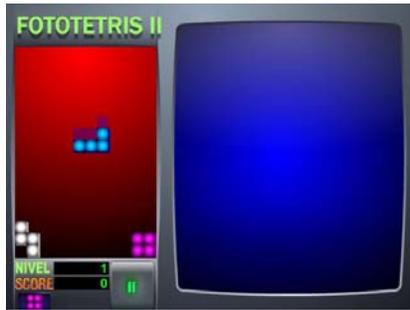
constructivista también se asocia a lo que dice Kolb acerca de que Aprender es la creación de conocimiento a través de la transformación de la experiencia, apoyadas en el hecho de que el conocimiento no se transmite o se adquiere, sino se crea, y en este caso, con un ambiente computacional.

El software estará diseñado y compuesto por 10 Temas generales distribuidos en 2 Discos compactos. El Disco 1 contiene los temas: El Sistema Solar, Planeta Mercurio, Planeta Venus, Planeta Tierra y Planeta Marte (Planetas interiores).

TEMAS



PLUS





El Disco 2 contiene los Módulos: Planeta Júpiter, Planeta Saturno, Planeta Urano, Planeta Neptuno y Planeta Plutón (Planetas exteriores); de 5 a 10 temas cada Módulo, dependiendo de la amplitud de información requerida y con 10 juegos interactivos (Uno para cada Planeta y el Módulo Sistema Solar) que persiguen desarrollar determinadas habilidades y destrezas matemáticas. Estos juegos tienen la intención de funcionar como “PLUS” o mejoras, ya que evocan o utilizan información acerca del Sistema Solar para invitar a aprender a través del juego negociado (se juega si aprendes).

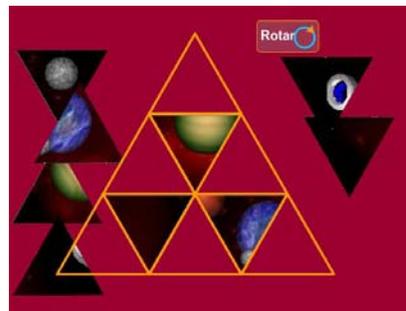
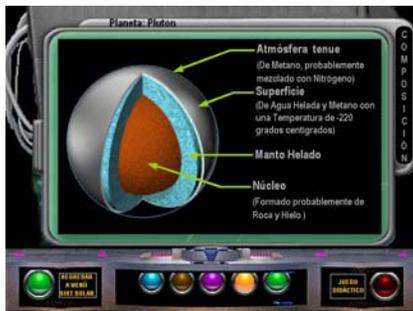
DISCO 2

TEMA



PLUS





FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA

El software educativo puede ser caracterizado no sólo como un recurso de enseñanza-aprendizaje sino también de acuerdo con una determinada estrategia de enseñanza; así el uso de este *software* conlleva unas estrategias de aplicación implícitas o explícitas: ejercitación y práctica, simulación, tutorial, uso individual, competición, pequeño grupo. Obviamente, también el *software* conlleva unos determinados objetivos de aprendizaje, de nuevo, unas veces explícitos y otras implícitos.

Esta ambigüedad en cuanto a su uso y fines es algo totalmente habitual en nuestra realidad educativa. El diseño de programas educativos, cuando responde a una planificación estricta y cuidadosa desde el punto de vista didáctico, puede no verse correspondido en la puesta en práctica, dándose una utilización totalmente casual y respondiendo a necesidades puntuales. Sin embargo, también puede ocurrir la situación inversa: un determinado tipo de software no diseñado específicamente, con unas metas difusas y sin unos destinatarios definidos, puede ser utilizado con una clara intencionalidad de cara a la consecución de determinados objetivos en el grupo-clase. Ambos planteamientos son habituales.

Ahora bien, cuando se refiere al diseño y elaboración de ese software con una determinada intencionalidad educativa, más o menos explícita, existe siempre de forma manifiesta o tal vez latente, una concepción acerca de cómo se producen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Y es precisamente a eso a lo que se hace referencia en este apartado: a los presupuestos teóricos sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje (implícitos o no) que fundamentan el desarrollo del software educativo y cómo lo condicionan.

Los principios teóricos implicados en el software educativo, intervienen con los contenidos en cuanto a su selección, organización, adaptación a los usuarios; a las estrategias de enseñanza de los mismos y a su forma de presentación, es decir, al

diseño de las pantallas y a la forma como el usuario puede comunicarse con el programa de la forma más eficaz. (Gros <1977>) ¹

Lo que sí es frecuente es que, independientemente de la finalidad pretendida, la concepción del profesor de cómo se ha de utilizar un material prevalecerá.

PRECISIONES CONCEPTUALES.

Es conveniente clarificar anteriormente algunos aspectos que ayuden a dar una visión más precisa de lo expuesto. Clasificaciones del software educativo con base a cuatro categorías: tutoriales, práctica y ejercitación, simulación, hipertextos e hipermedias. El software “El sistema solar” que aquí se presenta integra rasgos y características de cada uno de ellos.

- Tutorial: enseña un determinado contenido, en este caso: “El Sistema Solar”.
- Práctica y ejercitación: propicia la ejercitación de una determinada tarea una vez que se conocen los contenidos. Ayuda a adquirir destreza. “Módulos lúdicos de juegos didácticos para el desarrollo de destrezas y razonamiento matemático”.
- Simulación: proporciona entornos de aprendizaje similares a situaciones reales. (Aplicación de animaciones y simulaciones de situaciones referentes al Sistema Solar).
- Hipertexto e hipermedia: Entorno de aprendizaje no lineal. Aclarando que entre hipermedia y multimedia, la única diferencia estriba en la linealidad o no linealidad.

Con respecto a otra clasificación más genérica respecto al Aprendizaje, se describen las siguientes modalidades:

- *Aprendizaje a través de la Computadora*: la computadora es utilizada como instrumento de ayuda para la adquisición de determinados conocimientos. Aquí estarían englobados los programas de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO).

¹ GROS, B. (coord) Diseños y programas educativos. Barcelona. Ariel. 1977

- *Aprendizaje con la Computadora*: la computadora como herramienta intelectual, facilitadora del desarrollo de los procesos cognitivos. Se aplica en la resolución de problemas, explícitamente en lenguajes de programación.

Algunos autores como Martínez y Saulea engloban en la categoría "Uso instruccional" tanto programas tutoriales como de ejercitación y práctica, y en la categoría "Uso demostrativo o conjetural" estarían situados los programas de simulación (añadiendo los que ellos denominan "juegos realísticos" y "juegos de rol").

LA COMPUTADORA Y LOS MODELOS EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

En los años 60 y 70 diversos centros de investigación en las universidades y en la industria ofrecieron algunos modelos de la forma en que las computadoras podían ayudar en el proceso de aprendizaje. A continuación se hace referencia a 4 modelos que van desde los conductistas de aprendizaje en los que los alumnos siguen pasos estrictamente marcados hasta los inspirados en Piaget y modelos desarrollistas como el de Seymour Papert en los cuales se estimula a los alumnos con el fin de que éstos vayan desarrollando sus propios caminos hacia el aprendizaje.

Dadas las características de cada modelo cada uno de ellos representa una corriente diferente de pensamiento en el campo educativo, con arraigadas convicciones teóricas que han sido puestas en práctica son una buena muestra de la enorme influencia que las computadoras y las ideas surgidas en torno a ellas tienen sobre quienes las emplean.

Dichos modelos, se centran en 2 enfoques generales de acuerdo a Cynthia Solomon ²:

- 1.- La computadora como un libro de texto interactivo que controla al alumno.
- 2.- La computadora como medio de expresión bajo el control del alumno.

² SOLOMON Sítia Entornos de aprendizaje con ordenadores. Paidós. España. 1987. pp 19

Modelo de Patrick Suppes.

Patrick Suppes, de la Universidad de Stanford, llevó a cabo un programa en el que los alumnos de educación básica ejecutan una serie gradual de tareas de ejercitación caracterizado por 2 elementos básicos “ejercitación y aprendizaje memorístico”

Suppes, profesor en la Universidad de Stanford, en la que estuvo adscrito a los departamentos de psicología y filosofía, entre otros, y actualmente director del “Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences” y Presidente del Computer Curriculum Corporation (CCC), que produce y comercializa su propio material basado en la aplicación de las computadoras con fines educativos. El instituto es el laboratorio donde Suppes llevó a cabo la mayoría de sus trabajos de investigación con computadoras.

Dado el perfil de preparación de Suppes hacia el campo de la lógica y de la filosofía, “concibe las matemáticas desde un planteamiento lógico asumiendo un modelo conductista-matemático, en su teoría del aprendizaje: las matemáticas -o cualquier otra materia- pueden descomponerse en una serie de datos elementales, estableciéndose una relación jerarquizada entre cada elemento de la serie”³. En este modelo, la disciplina objeto de estudio por los alumnos se compone de conocimientos determinados, de modo que un elemento conduce a otro de nivel superior en la estructura lógica.

Enseñar a los alumnos un bloque de conocimientos implica que se les presenten una serie de ejercicios (estímulos) y que sean reforzadas sus respuestas, dicho refuerzo consiste en estructurar las respuestas con señalamientos hacia los alumnos indicándoles que el ejercicio es «correcto» y planteándoles otro nuevo, o diciéndoles que se han «equivocado», con la consecuente repetición del ejercicio; o indicándoles que se han equivocado, dándoles la respuesta correcta y repetir el ejercicio. En este modelo, la tarea del docente asumida por la computadora consiste en proponerles ejercicios con un nivel de dificultad cada vez mayor, partiendo de la experiencia

³ SOLOMON Sitia Entornos de aprendizaje con ordenadores. Paidós. España. 1987. pp 19

precedente del alumno, con el fin de llegar al aprendizaje de un bloque determinado de conocimientos.

Las computadoras, desde la perspectiva de este modelo de Suppes, son atractivas porque ofrecen ejercicios a diferentes alumnos dentro de una misma modalidad de aprendizaje y, algo quizás importante, es que permiten programar de forma individualizada el contenido de los ejercicios a resolver, seleccionando los más fáciles o los más difíciles en función de la capacidad de resolución de cada alumno. Por otra parte, la computadora puede actuar como un psicólogo que capte una serie de datos empíricos sobre el comportamiento de los educandos. De esta manera, se establecen unos modelos predictivos del nivel de resolución de cada alumno cuya evaluación se efectúa con base a los datos concretos de cada caso.

Con este modelo es posible elaborar programas mejor acondicionados a las cualidades individuales de cada alumno.

El currículum básico de matemáticas elaborado por Suppes está disponible en sistemas CCC, y su planteamiento de ejercitación tiene un gran interés para los centros escolares con elevado número de alumnos que no consiguen alcanzar una calificación suficiente en su curso y que necesitan llevar a cabo un plan de recuperación. De acuerdo a estudios realizados por el propio Suppes en torno a habilidades de cálculo, las computadoras demostraron ser tan útiles en sesiones de cinco a diez minutos diarios para cada estudiante equivalentes con un docente que realizase las mismas tareas de ejercitación en sesiones de 25 minutos diarios, probado en grupos de estudiantes de condiciones económicas bajas y minoritarios.

Con este modelo, si los alumnos reciben de diez a veinte minutos diarios de instrucción con la computadora, se progresa en las habilidades matemáticas. Sin embargo, se demostró su poca eficiencia aplicándose a programas de lectura e idiomas, no significando que empeoren los alumnos, sino que las mejoras de aprendizaje no son muy visibles.

“El papel de las computadoras dentro del planteamiento de “aprendizaje memorístico” encuentra una buena cantidad de apoyo en la práctica de la enseñanza. Además, contribuye a la esperanza popular de que

las computadoras enseñen algunas capacidades que han resultado difíciles de enseñar para los maestros, a poblaciones con las que los sistemas escolares ha fracasado”⁴

En esencia y dadas las particularidades de este modelo, la computadora juega un papel como libro de texto interactivo. (control sobre el alumno)

Modelo de Robert B. Davis

Robert B. Davis, profesor de matemáticas, encargado de la formación de maestros y autor de un plan de estudio de “Nueva matemática” adaptado a las escuelas primarias. Es uno de los matemáticos y hombres de ciencia que tuvo en cuenta las condiciones creadas por la posguerra respecto a la enseñanza primaria a la luz de fenómenos científicos como el del Sputnik. Davis observó que había muchos problemas en el aprendizaje de las matemáticas elementales en las clases de los años 50; particularmente, que la aritmética estaba empezando a impartirse sin aplicarse, por ejemplo, al álgebra, a la geometría o a la ciencia, y que suponía una forma memorística de aprendizaje que no conducía a una comprensión real de los conocimientos matemáticos. De ahí que Davis difiera de Suppes, cuando menos, en dos aspectos.

1.- Considerar a las matemáticas desde un punto de vista pragmático más que lógico.

2.- El mecanismo de aprendizaje, es más un proceso de descubrimiento que el resultado de un refuerzo.

El modelo de Davis está orientado en el sentido de ubicar el aprendizaje en un contexto más rico, al tiempo que comienza todo un proceso para cambiar el clima existente en las clases y las formas predominantes de enseñanza. “Comparte con otros innovadores, la idea de que los alumnos aprenden con más facilidad de una manera informal y a través del descubrimiento de los conocimientos por ellos mismos.”⁵ Desde el punto de vista psicológico, su teoría contó con el apoyo de las investigaciones realizadas por Jean Piaget en Suiza. Para Davis, el trabajo de Piaget

⁴ Ibidem. pp. 20

⁵ Ibidem. pp. 21

marca nuevas vías en la comprensión del pensamiento dado de los niños y aportaba un contexto adecuado para la aprehensión de esta problemática.

Desde la perspectiva de Davis, las ciencias cognitivas, al utilizar técnicas y metáforas computacionales, conducen a nuevos caminos en el pensamiento y en la manera de considerar los errores conceptuales de los niños.

La estrategia de enseñanza de este modelo consiste en comenzar desde la experiencia cotidiana de los niños, de esta manera, la estrategia de enseñanza es enfocada en un paradigma basado en ejemplos, como hacer que los alumnos busquen y presenten elementos que observen en el cielo oscuro, como medio de introducción al Sistema Solar y por medio de otras tácticas, emplazaría a configurar nuevas relaciones mediante un diálogo de tipo socrático. Davis elaboró su propio instrumental y adaptó otros materiales pedagógicos y es defensor del empleo de materiales manipulativos, en las clases de nivel elemental.

La educación desde este modelo, consistiría en poner en práctica actividades en las que los alumnos jueguen a hacer el papel de investigadores en la clase con 2 características fundamentales: la de llevar a cabo una serie de descubrimientos y, la posibilidad de establecer generalizaciones. Estas actividades se dan dentro de un bloque concreto de conocimientos, consistente en una serie de elementos y técnicas con destreza matemática oculta. De esta manera, se pone en práctica un currículum elemental de contenidos geográficos en un entorno informatizado, de acuerdo a un plan de estudio, de una práctica pedagógica así como un modelo del alumno.

La forma de enseñanza y el contenido de los conocimientos, así como el propio sistema de la computadora difieren del sistema puesto en práctica por el CCC. En contraste con el entorno de aprendizaje de la experiencia de Suppes, Davis concede gran importancia a los gráficos y a las representaciones visuales, en tanto a componentes integrados en la propia formulación del material utilizado (Interfaz gráfica del software).

Desde este modelo, el papel de la computadora es enfocado como medio de expresión por una parte bajo el control del alumno y por otra bajo el control del docente.

El Modelo de Tom Dwyer.

Tom Dwyer considera que “si se crean unas condiciones favorables a la investigación da lugar a un descubrimiento del conocimiento y un aprendizaje efectivo. La computadora como medio de expresión ofrece la posibilidad de crear tales condiciones favorables”⁶. En contraste con Suppes y Davis, el modelo de Dwyer no parte de unas teorías psicológicas o matemáticas definidas ya que se centra en el trabajo práctico para llegar a encontrar actividades en las que los alumnos puedan emplear la computadora como una herramienta personal. En este proceso, el docente y el alumno se convierten en codescubridores de verdades. Los métodos que aprenden a poner en práctica, y los resultados obtenidos, suponen un despliegue de ingenio por parte de alumnos y profesores de manera que es como si fueran descubriendo, por sí mismos, toda una serie de secretos que se encuentran más allá de las posibilidades de cualquier eminente profesor. El único secreto que todo ello entraña, es que consiste en emplear la tecnología de la computadora a manera de construir un entorno instrumental en el que el aprendizaje de las matemáticas sea al mismo tiempo, sencillo y estimulante.

Entonces la importancia de la computadora radica en permitir a los estudiantes diseñar sus propios procesos de aprendizaje. El problema es contar con un marco educativo que estimule un aprendizaje autónomo y creativo y que, al tiempo, proclame la importancia de un repertorio estándar. La computadora controlada por el docente y el alumno aporta tal marco.

La computadora termina por convertirse en una herramienta cuya utilidad se extiende a diferentes áreas de actividad y que ofrece diversas posibilidades, como por ejemplo, «la posibilidad de emplear la computadora en el desarrollo de conocimientos geográficos o la posibilidad de su uso en la adquisición de conocimiento específico». Además, todas esas posibilidades experimentales pueden provenir tanto de la programación de la computadora, como de la utilización de un programa en la misma.

⁶ Ibidem. pp. 22

Dwyer considera a la computadora como un medio de expresión y como un motivo de inspiración para profesores y alumnos, ejemplo de ello fue utilizar el lenguaje BASIC, primero con computadoras en régimen de tiempo compartido y luego con computadoras personales. Su planteamiento respecto al empleo de las computadoras en la enseñanza se basa en el entusiasmo e imaginación de los docentes. Debido a que BASIC ha sido un lenguaje popular en las computadoras personales, los materiales Solaworks de Dwyer y sus libros sobre BASIC han resultado útiles para muchos docentes con imaginación.

A diferencia con los planteamientos de los modelos anteriores, el de Dwyer no ha sido objeto de una evaluación exhaustiva. Su naturaleza ecléctica lo ha hecho adaptable como una actividad auxiliar de aprendizaje en las clases de ciencias y de matemáticas, fundamentalmente. Este planteamiento apoya el paradigma de que aprender a programar es una necesidad social para cualquier persona instruida y un elemento de cualificación para el mundo laboral. Por eso, el trabajo de Dwyer, generalmente, se convierte en un proceso de aprendizaje de los principios elementales de un lenguaje de programación como BASIC.

El propio Dwyer subraya el proceso por el cual el alumno se ve cada vez más profundamente inmerso en las actividades de programación. Este proceso está ligado a una concepción bastante ecléctica de la forma en que tiene lugar el aprendizaje y lo que el niño aprende.

Modelo de Seymour Papert.

Para Seymour Papert, “el proceso de aprendizaje es más efectivo cuando tiene lugar en un medio activo en el que los alumnos participan en el propio proceso a través de construcciones de objetos, siendo la noción de aprendizaje autónomo la idea central”

7

Papert asume una filosofía educativa y una epistemología concretas; ambas, en parte, derivadas de Piaget y de la inteligencia artificial. La formación de Papert se

⁷ Ibidem. pp. 24

basa en las matemáticas, la psicología, la filosofía y la informática. Fue colaborador cercano a Piaget antes de diseñar logo y comparte su interés en el análisis de los mecanismos mentales, intentando comprender cómo se aprende, cómo construir máquinas inteligentes y cómo lo uno puede contribuir al conocimiento de lo otro. Papert con su concepción amplia de las matemáticas, propone el aprendizaje en torno al propio contexto, la resolución de problemas por medios ingeniosos, la utilización de la intuición y la reflexión sobre los propios actos. Las operaciones matemáticas consisten en construir objetos -físicos y mentales- y depurarlos. El objetivo en el modelo de Papert consiste en continuar la expansión de una especie de «Matemalandia», un mundo que los niños pueden explorar libremente y aprehender por medio de la invención, la construcción y la utilización de entidades computacionales.

Dado que el entorno instrumental es rico en contenidos, la función del docente es distinta. De hecho, el currículum se desarrolla a través de las propias exploraciones de los alumnos. Por lo demás, al igual que hacen los alumnos, los docentes también pueden llevar a cabo sus propios descubrimientos acerca de sí mismos, de sus alumnos y de la «Matemalandia» que están explorando. Las probabilidades de que los alumnos aprendan los hechos y las habilidades fundamentales que Suppes y Davis valoran, son mayores, ya que son herramientas que los alumnos adquieren fácilmente en el curso de sus exploraciones.

Desde 1982 LOGO ha sido promovido como el lenguaje de programación en las escuelas de enseñanza básica, en tanto el BASIC se ha considerado, cada vez en mayor medida, como el lenguaje más apropiado para los alumnos de las escuelas secundarias y superiores. Sin embargo, LOGO no se ha convertido en «Matemalandia». Papert ha tomado esta dirección, pero es necesario que se lleve a cabo una mayor investigación y desarrollo de la misma. Su método quizá sea el más difícil de adoptar porque comporta un modo radicalmente diferente de considerar a los alumnos y los programas de estudio escolares en cuanto al manejo del programa. Hay una diferencia muy grande en este modelo, ya que permite la programación propia por parte de los alumnos.

PAPERT Y EL CONSTRUCCIONISMO.

Los contenidos de geografía no deben considerarse como una recopilación de conceptos y técnicas aunque éstos sean productos surgidos de ellas. La geografía genera ideas que coadyuvan a reflexionar sobre la vida propia, a organizar el conocimiento y a contribuir al desarrollo social, emocional e intelectual. Esta concepción se ve sustentada por la presencia de la computadora.

Papert considera el aprendizaje como un proceso constructivo y que las aportaciones más importantes de Piaget no estriban en la constatación de la existencia de fases de desarrollo, sino en la apreciación de que los individuos poseen diversas teorías para explicar el mundo. Las teorías de los niños contrastan marcadamente con las de los adultos. Piaget demostró que aún los niños muy pequeños poseen teorías que se van modificando conforme el niño crece, en relación a ello, Papert manifiesta que dicho proceso de transformación de esas teorías es un proceso constructivista, los niños construyen sus propias estructuras intelectuales para cuyo efecto utilizan los materiales disponibles que les proporcionan sus respectivas culturas. Papert cuestionaba ¿qué tipos de experiencias y de conocimientos inducen a los niños a modificar sus teorías y por qué aprenden algunas cosas sin recibir una instrucción formal para ello y no aprenden otras, a pesar de haber sido formalmente instruidos para tal fin? Son esas y otras interrogantes las que motivan la labor investigadora de Papert.

Los niños aprenden mejor cuando se les estimula a seguir sus propias intuiciones y emplean lo que ya conocen para elaborar nuevas ideas. Considero que la computadora proporciona un contexto en el cual se puede llevar a cabo ese tipo de aprendizaje, siendo necesario para ello que las cualidades de las computadoras estén adaptadas a las necesidades de los niños y que se invente un nuevo tipo de aprendizaje que coincida con el proceso natural y evolutivo de dicho aprendizaje; para ello, la concepción de la computadoras se modela como una serie de imágenes vinculadas entre sí con el fin de crear condiciones para que las personas y las

computadoras puedan relacionarse, lo cual supone un impulso simultáneo al sentido de uno mismo como aprendiente y la autovalorización de la propia persona.

Es necesario para las escuelas primarias una educación de tipo constructiva e intuitiva más que formalizada, regida por reglas y en consecuencia meramente axiomática, ya que este nuevo enfoque de la enseñanza se forma partiendo de las características específicas de la tecnología de la computadora y de la ciencia. Se trata de un aprendizaje moderno inexistente antes del surgimiento de las computadoras. Es una geografía computacional, diferente en muchos otros aspectos de la geografía llana. Se trata de una propuesta en la construcción de objetos, utilizando métodos descriptivos, la cual se basa en las experiencias y las interacciones personales que se tienen con los objetos. Su capacidad descriptiva es en parte dinámica y procesual.

Las nociones de contenidos de geografía, en lugar de aparecer formalmente, son introducidas previamente como entidades, como si se tratara de personas, con sus propias peculiaridades. Este planteamiento de los contenidos de geografía sigue los perfiles del intuicionismo y del constructivismo.

Las nociones geográficas, como los programas y los ordenadores mismos, son pensados como cosas vivientes que se pueden construir (describir) y que pueden adoptar diferentes características. Este planteamiento antropomórfico ha sido un eficaz instrumento heurístico dentro del pensamiento científico que en este mundo computacional se utiliza a menudo. Los usuarios pueden hablar acerca de lo que hacen los programas y de lo que quieren que hagan; del mismo modo pueden hablar sobre los errores y sus rasgos característicos.

Las investigaciones de Piaget aportan un conjunto de ejemplos que describían el proceso de aprendizaje de los niños sin la explícita intervención del docente y de un currículum.

Una cosa es decir que el aprendizaje debería continuar de una manera tan natural como comienza en el momento del nacimiento; pero para que esto pueda ocurrir, es necesario crear las condiciones adecuadas. El constructivismo que planteo en mi propuesta, se apoya en Papert en el sentido de que se basa en el modelo de la epistemología genética de Piaget. Ahora bien, se necesitan materiales con los que

poder construir las, y esos materiales se los proporciona la cultura en la que están inmersos. Cuando la cultura es rica en materiales adecuados, los niños construyen con estabilidad y prontitud. Y cuando la cultura es pobre en materiales, la construcción se ve entorpecida. La geografía en educación primaria no sólo son los conceptos concretos y puros, sino también la comprensión de procesos y relaciones, la comprensión de los mecanismos de pensamiento y la solución activa de problemas de la vida real.

COMPARACIONES ENTRE LOS MODELOS COMPUTACIONALES EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

Al realizar comparaciones entre los modelos de Suppes, Davis y Dwyer, las diferencias son relativas a sus respectivas experiencias observables en sus métodos de enseñanza y en sus teorías acerca de la forma en que se lleva a cabo el aprendizaje. Sin embargo, comparten un mismo punto de vista sobre lo que constituye los contenidos básicos

No hay coincidencias en cuanto al momento en que se han de introducir ciertos temas y las ideas sobre las que hay que hacer especial hincapié, pero concuerdan en que los alumnos deberían aprender un cierto bloque de conocimientos.

Seymour Papert por su parte, plantea una nueva cuestión al docente. Propone la invención de nuevos temas. Para poder comprender esa propuesta, es necesario que situemos sus ideas, al igual que las de Suppes, Davis y Dwyer, bajo una perspectiva filosófica

Se puede apreciar en el currículum de Suppes la influencia de los puntos de vista de los PM. La filosofía subyacente de Suppes apoya los métodos tradicionales de enseñanza, según los cuales el profesor aporta el conocimiento a los niños de forma dosificada con la diferencia en que tanto a docentes y alumnos se les da un pormenorizado programa de estudio que reduce las nociones básicas de matemáticas a una jerarquía de conceptos diferenciados.

Seymour Papert no comparte esta visión reduccionista de la reforma de contenidos en la enseñanza, igual que Davis y Dwyer. En el currículum de Davis, todo se centraba en el *proceso* de «hacer» conocimientos. Rompe con la tradición de los *PM*, para la cual los contenidos responden a un planteamiento formal en el que tienen una especial importancia los conceptos. Por el contrario Papert intenta enfatizar la tradición intuicionista y constructivista para la cual las operaciones mentales se conciben como una tarea personal. Pretende desarrollar en los niños unas estrategias heurísticas respecto a los conocimientos, con el fin de que intenten *utilizar* lo que ya saben para solucionar los nuevos problemas que se les planteen. Pero Davis

mantiene una perspectiva tradicional respecto a cómo alcanzar los grados superiores. Por otro lado, Papert considera que es necesario un nuevo contenido que haga hincapié en los procesos de computación. Lo que se propone es ofrecer a los alumnos un entorno intelectual en el que puedan discurrir y construir nuevas nociones y aprender de sus propias experiencias personales en un entorno significativo rico en contenidos.

Es dentro de esta tradición en la que la utilidad de la geografía se concibe más a nivel personal que a nivel abstracto, en donde Davis y Papert comparten la misma posición en el sentido de que la importancia de un contenido no radica en lo que puede demostrar, sino en la utilidad que pueda tener como un instrumento para realizar nuevas construcciones (o descubrimientos).

Aunque Papert comparte con Davis y Dwyer la especial importancia del aprendizaje experimental que involucra a la *totalidad del* niño y el descubrimiento de las ideas por parte de los propios niños, no coincide con ellos en la manera como esto pueda ocurrir, su teoría acerca de la forma en que se produce el aprendizaje, mediante las propias construcciones que hacen los niños, a los cuales Davis cree que hay que ayudar, exige que el contenido al que se enfrentan los niños en las clases se cambie, para que se adapte a sus tendencias naturales.

Lo que diferencia a Papert de Suppes, Davis y Dwyer, es el hecho de que si se quiere enseñar a los niños, quizá no sea la mejor vía para poder llegar a comprender fácilmente el tema ya que lo que se requiere primero es una forma de *matematizar* al niño; después de esto, cualquier tema se convierte en una materia fácil.

Teorías del aprendizaje y teorías de la instrucción.

En cuanto a la expresión "teorías del aprendizaje" se entiende que se refiere a aquellas teorías que intentan explicar cómo aprendemos. Tienen, por tanto, un carácter descriptivo.

Es preciso referirse también a las "teorías de la instrucción", que pretenden determinar las condiciones óptimas para enseñar. En este caso, tienen un carácter prescriptivo.

Para efectos prácticos, es oportuno clasificar o englobar las teorías y autores, que a continuación se describen, en grandes bloques o paradigmas, debido a las difusas fronteras que existen en algunas ocasiones y a su difícil adscripción a uno u otro grupo.

TEORIAS Y LA INTEGRACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO "EL SISTEMA SOLAR"

La perspectiva conductista: Skinner.

Aunque un gran número de autores podrían consignarse bajo la etiqueta de conductismo, sin lugar a dudas, la mayor influencia ejercida en el campo educativo vendrá de la mano de Skinner, formulador del condicionamiento operante y la enseñanza programada.

El conductismo parte de una concepción empirista del conocimiento. La asociación es uno de los mecanismos centrales del aprendizaje. La secuencia básica es: E – R (Estímulo-Respuesta). La principal influencia conductista en parte del diseño del software se encuentra en la teoría del condicionamiento operante de Skinner. Cuando ocurre un hecho que actúa de forma que incrementa la posibilidad de que se dé una conducta, este hecho es un reforzador. Según Martí ⁸ "las acciones del sujeto seguidas de un reforzamiento adecuado tienen tendencia a ser repetidas (si el reforzamiento es positivo) o evitadas (si es negativo). En ambos casos, el control de la conducta viene del exterior". En palabras de Skinner ⁹, "toda consecuencia de la conducta que sea recompensante o, para decirlo más técnicamente, reforzante, aumenta la probabilidad de nuevas respuestas".

⁸ MARTÍ, E. Aprender con ordenadores en la escuela. Barcelona, ICE- Horsori.1992, pp.65

⁹ SKINNER, B.F. Aprendizaje y comportamiento. Barcelona. Martínez-Roca. 1985, pp. 74

Sus desarrollos en cuanto al diseño de materiales educativos se materializarán en la enseñanza programada y su célebre máquina de enseñar.

De estas tendencias educativas considero los siguientes elementos educativos:

- Papel pasivo del sujeto
- Organización externa de los aprendizajes
- Los aprendizajes pueden ser representados en unidades básicas elementales.
- Leyes de aprendizaje comunes a todos los individuos.

Algunas utilizaciones educativas del Software se basan en la enseñanza programada de Skinner, consistiendo en la "presentación secuencial de preguntas y en la sanción correspondiente de las respuestas de los alumnos". (Módulos del Software: Cuestionario Mercurio, Cuestionario Venus, Cuestionario Tierra, Cuestionario Marte, Cuestionario Júpiter, Cuestionario Saturno, Cuestionario Urano, Cuestionario Neptuno y Cuestionario Plutón, que corresponden a 9 Cuestionarios interactivos del Software "Sistema Solar", con la diferencia de que la sanción no es verbal, ni escrita, sino el acontecer de una animación y la secuencia de preguntas el aleatoria derivada de una base de datos fija).

A este uso de la computadora se le denomina EAO (o CAI en inglés, Computer Assisted Instruction): centrada en programas de ejercitación y práctica muy precisos basados en la repetición. Bajo las premisas de la individualización de la instrucción, cada paso capacita al sujeto para abordar el siguiente estímulo, lo que implica que esta parte del material se elaboró en pequeñas etapas permitiendo así numerosas respuestas que deben ser convenientemente reforzadas. La secuencia del materia es sublineal y consustancial a la propia materia de Geografía.

Para Skinner, el sujeto no ha de tener ninguna dificultad si el material ha sido bien diseñado. Hay que destacar, pues, la importancia de la Programación inscrita en los módulos del software "El sistema Solar" marcados con anterioridad.

Sintetizando, en el siguiente cuadro se exponen las ventajas e inconvenientes más relevantes que se encuentran en consideración y que algunos ya se han superado.

VENTAJA: Facilidad de uso; no se requieren conocimientos previos

INCONVENIENTE: Alumno pasivo

VENTAJA: Existe cierto grado de interacción

*** INCONVENIENTE:** No es posible la participación del educador para el planteamiento de dudas, etc. directamente al programa. Sin embargo, interviene adecuadamente a través del uso correcto del papel de mediador con el empleo del Manual de Operación y Sugerencias didácticas.

VENTAJA: La secuencia de aprendizaje es programada de acuerdo a las necesidades del alumno

INCONVENIENTE: Existe algo de rigidez en la secuencia de los contenidos, que quizás impida el tratamiento de respuestas no previstas

VENTAJA: Feedback inmediato sobre cada respuesta

*** INCONVENIENTE:** Inicialmente no se sabía por qué un ítem era correcto o incorrecto, pero se ha solucionado al integrar información u opciones múltiples para evitar dispersión múltiple.

VENTAJA: Favorecen automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos.

INCONVENIENTE: Quizás sea la fragmentación de contenidos de manera uniforme y reductora.

VENTAJA: Proporciona enseñanza individualizada

INCONVENIENTE: Individualización algo elemental no total, pero tiene en cuenta el ritmo de cada alumno por la libertad de navegación en el software.

El software "El sistema Solar" se basa en los presupuestos conductistas: "descomposición de la información en unidades, diseño de actividades que requieren una respuesta y planificación del refuerzo".

El aprendizaje significativo de Ausubel.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico".

Entonces, para que un contenido sea significativo ha de ser incorporado al conjunto de conocimientos del sujeto, relacionándolo con sus conocimientos previos.

Puesto que en la escuela primaria se destaca la importancia del aprendizaje por recepción. es decir, el contenido y estructura de la materia los organiza el profesor, el alumno "recibe". Dicha concepción del aprendizaje se opondría al aprendizaje por descubrimiento. ¹⁰1989

En cuanto a su influencia en el diseño de software educativo, y considerando la postura de Ausubel, con referencia a la instrucción programada y a la EAO, se trata de medios eficaces sobre todo para proponer situaciones de descubrimiento y simulaciones, aunque no puedan sustituir la realidad del laboratorio o aula.

Aquí se destacan las posibilidades de las computadoras en la enseñanza, en tanto posibilitan el control de muchas variables de forma simultánea, considerando su utilización en este ámbito respaldada por "una teoría validada empíricamente de la recepción significativa y el aprendizaje por descubrimiento".

Sin embargo, aunque uno de los principales problemas de la EAO estribe en que "no proporciona interacción de los alumnos entre sí ni de éstos con el profesor", se pone de manifiesto el papel fundamental del profesor, por lo que respecta a su capacidad como guía en el proceso instructivo ya que "ninguna computadora podrá jamás ser programada con respuestas a todas las preguntas que los estudiantes formulen".

¹⁰ AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas. 1989, pp. 72

Aprendizaje por descubrimiento: Bruner.

Aprendizaje por descubrimiento es una expresión básica en la teoría de Bruner que denota la importancia que atribuye a la acción en los aprendizajes. La resolución de problemas dependerá de como se presentan estos en una situación concreta, ya que han de suponer un reto, un desafío que incite a su resolución y propicie la transferencia del aprendizaje. Los postulados de Bruner están fuertemente influenciados por Piaget.

En consecuencia, “lo más importante en la enseñanza de conceptos básicos, es que se ayude a los niños a pasar progresivamente de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento” ¹¹. De lo contrario el resultado es la memorización sin sentido y sin establecer relaciones.

Considerando el aprendizaje por descubrimiento, en el software educativo “El Sistema Solar” se propone la estimulación cognitiva mediante 10 unidades lúdicas (PLUS), juegos o materiales que favorecen el desarrollo de habilidades y destrezas de manera implícita.

- Módulo Lúdico “Simon”.- Estimulación y aumento de destreza en memoria visual y sonora.



¹¹ ARAÚJO, J.B. y CHADWICK, C.B. Tecnología educacional. Teorías de la instrucción. Barcelona. Paidós. 1988, pp. 40-41

- Módulo Lúdico “Tangrama”.- Desarrollo del sentido geométrico, proporción y control de áreas o superficies.



- Módulo Lúdico “Comesolo”.- Desarrollo de estimulación cognitiva, búsqueda de secuencias de solución anticipada y permutaciones espaciales.



- Módulo Lúdico “Cubo Rubick”.- Desarrollo de múltiples destrezas matemáticas: inferencia, permutaciones, algoritmos de solución, desarrollo geométrico-espacial.



- Módulo Lúdico “Dónde quedaron los Planetas”.- Afinación de la observación y memoria a corto plazo.



- Módulo Lúdico “Cuadro matemático”.- Desarrollo de habilidades matemáticas a través del ensayo de secuencias de ordenación numérica con piezas de diversos movimientos.



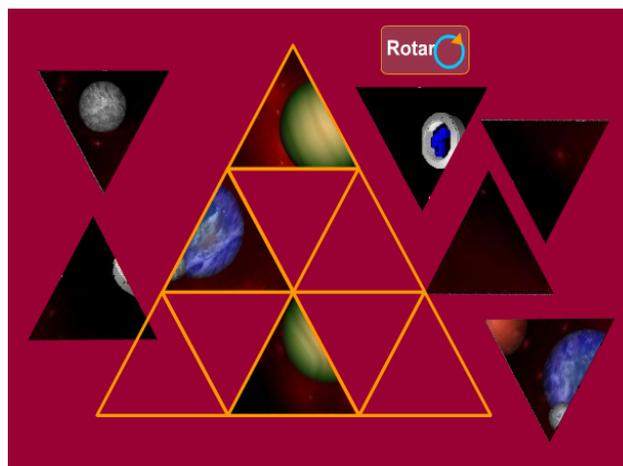
- Módulo Lúdico “Geoman”.- Juego semejante al Pacman, para desarrollar estrategias de solución con Elementos del Sistema Solar.



- Módulo Lúdico “Toquemos Batería”.- Desarrollo del gusto por elementos musicales (Educación Artística), ritmo y secuencia sonora.



- Módulo Lúdico “Roto rompecabezas”.- Desarrollo de secuencias múltiples de imagen con rotación triangular.



- El descubrimiento favorece el desarrollo mental, porque consiste en transformar o reorganizar la evidencia de manera de poder ver más allá de ella con los siguientes elementos que debe tener una secuencia instructiva:

- * Disponer la secuencia de forma que el estudiante perciba la estructura.
- * Promover la transferencia.
- * Utilización de contraste.
- * Ir de lo concreto a lo abstracto en función del grado de maduración del sujeto.

- * Posibilitar la experiencia de los alumnos.**
- * Revisiones periódicas a conceptos ya aprendidos (currículum en espiral).**
- * Captar la atención.**
- * Analizar y presentar la estructura del material de forma adecuada.**
- * Importante que el alumno describa por si mismo lo que es relevante para la resolución del problema.**
- * Elaboración de una secuencia efectiva.**
- * Provisión de refuerzo y retroalimentación que surge del éxito de problema resuelto.**

La teoría de Piaget.

El enfoque básico de Piaget es la epistemología genética, es decir, el estudio de cómo se llega a conocer el mundo externo a través de los sentidos atendiendo a una perspectiva evolutiva. El desarrollo de la inteligencia es una adaptación del individuo al medio. Los procesos básicos para su desarrollo: adaptación (entrada de información) y organización (estructuración de la información). “La adaptación como equilibrio que se desarrolla a través de la asimilación de elementos del ambiente y de la acomodación de esos elementos por la modificación de los esquemas y estructuras mentales existentes, como resultado de nuevas experiencias”¹²

Establece además tres estadios del desarrollo, que tienen un carácter universal: sensoriomotor, operaciones concretas y operaciones formales. Desde esta óptica, el planteamiento de una secuencia de instrucción en el software debe considerar lo siguiente:

- * Ha de estar ligada al nivel de desarrollo del individuo (aunque un individuo se encuentre en un estadio puede haber regresiones, y también puede darse que en determinados aspectos el individuo esté más avanzado que en otros).
- * La secuencia ha de ser flexible.
- * El aprendizaje se entiende como proceso.
- * Importancia de la actividad en el desarrollo de la inteligencia.
- * Los medios deben estimular experiencias que lleven al niño a preguntar, descubrir o inventar.
- * Importancia del ambiente.

Si bien Piaget no se muestra partidario de la "instrucción por ordenador", preconiza la discusión, juegos, modelaje y experiencia empírica entre otros.

¹² ARAÚJO, J.B. y CHADWICK, C.B. Tecnología educacional. Teorías de la instrucción. Barcelona. Paidós. 1988. pp 67

Procesamiento de la información: Gagné.

La Teoría de Gagné ofrece unos fundamentos teóricos que me orientan en la planificación de la instrucción.

El fundamento básico es que para lograr ciertos resultados de aprendizaje es preciso conocer:

- a) Las condiciones internas que intervienen en el proceso.
- b) Las condiciones externas que pueden favorecer un aprendizaje óptimo. (Entorno computacional)

Gagné, aunque se sitúa dentro del cognoscitivismo, utiliza elementos de otras teorías para elaborar la suya:

- * Conductismo: especialmente de Skinner, da importancia a los refuerzos y el análisis de tareas.
- * Ausubel: la importancia del aprendizaje significativo y de la motivación intrínseca.
- * Teorías del procesamiento de la información: el esquema explicativo básico sobre las condiciones internas.

Gagné elabora un esquema que muestra las distintas fases en el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que estas actividades internas tienen una estrecha conexión con las actividades externas, lo que dará lugar a determinados resultados de aprendizaje: motivación, comprensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, ejecución y realimentación. Las condiciones externas afectan a los diferentes procesos internos que tienen lugar durante el aprendizaje.

Gagné define las condiciones externas como aquellos eventos de la instrucción que permiten que se produzca un proceso de aprendizaje. Viene a ser la acción que ejerce el medio sobre el sujeto. Así, la finalidad del diseño instructivo es intentar que estas condiciones externas sean lo más favorables posibles a la situación de aprendizaje.

Se trata, pues, de organizar las condiciones externas para alcanzar un determinado resultado de aprendizaje, adecuando la instrucción a cada proceso de aprendizaje: ordenar los factores externos para mejorar la motivación del alumno, su atención, su

adquisición, su retención, etc. Según los resultados de aprendizaje que se pretendan alcanzar deberán organizarse las condiciones externas. “Dependiendo del tipo de aprendizaje a realizar se requerirán diferentes tipos de capacidades: habilidades intelectuales, información verbal, estrategias cognitivas, actitudes o destrezas motoras”¹³

Entonces para realizar el diseño instructivo los pasos a seguir son los siguientes:

* Identificar el tipo de resultado que se espera de las actividades del software que va a llevar a cabo el sujeto (lo que viene a llamarse "análisis de la tarea"). Ello posibilitará descubrir qué condiciones internas son precisas y qué condiciones externas son convenientes.

* Una vez determinado el resultado que se desea alcanzar, se identifican los componentes procesuales de la tarea, es decir, los requisitos previos, de manera que sirvan de apoyo al nuevo aprendizaje.

Teniendo en cuenta que se pretende ofrecer un esquema general como guía para que los profesores tengan o dirijan diseños instructivos, adecuados a los intereses y necesidades de los alumnos, supone una alternativa al modelo conductista para el diseño del programa, centrándose más en los procesos de aprendizaje.

a) Sobre el tipo de motivación (los refuerzos). Considerar en un programa el refuerzo como motivación intrínseca (recordemos que en un programa conductista el refuerzo es externo). Por ello, el feedback es informativo, que no sancionador, con el objeto de orientar sobre futuras respuestas.

b) El modelo cognitivo de Gagné es muy importante en el diseño de software educativo para la formación. Su teoría sirve como base para diseñar un modelo de formación en los cursos de desarrollo de programas educativos. En este sentido, la ventaja de su teoría es que proporciona pautas muy concretas y específicas de fácil aplicación.

¹³ GAGNÉ, R.M. y GLASER, R. Foundations in learning research, en Instructional technology: foundations Erlbaum. 1987 pp. 97

En síntesis, con los referentes analizados se tienen unas pautas de trabajo para la selección y ordenación de los contenidos y las estrategias de enseñanza, siendo así de gran utilidad para el diseño de los módulos planetarios.

Es necesario proporcionar una metodología y herramientas que sirvan de guía en el diseño y desarrollo de materiales informáticos educativos. Tomando en cuenta la fase de desarrollo como fundamental para un uso efectivo de la computadora en educación, añadiendo que se pretende que la finalidad del software y la computadora es que sean de utilidad al profesor, no sustituirlo.

Constructivismo y mediación.

Se propone una propuesta basada en un doble eje: Aplicación a situaciones específicas instructivas del constructivismo y Mediación del aprendizaje (a través del medio informático y a través de otras personas).

Es posible que a través de la exploración individual el alumno pueda adquirir determinados esquemas generales de conocimiento, pero mucho más difícil será que consiga alcanzar aprendizajes específicos.

Será necesario definir la situación instructiva partiendo de las ideas previas de los sujetos, de sus intuiciones y también será preciso definir el tipo de intervención de otras personas: profesor y alumnos.

La utilización de un determinado vehículo o medio para la aprehensión de los significados supone tener en cuenta las características específicas de ese medio. Así, la computadora propiciará un contexto de aprendizaje diferente al de otro medio.

Asimismo, partiendo de los postulados vygotskianos cabe destacar el papel del adulto y los iguales en el proceso de aprendizaje, ofreciendo una labor de andamiaje que apoyará al sujeto en su aprendizaje. Para entender el concepto de andamiaje es preciso hacer referencia a otro punto clave en la teoría de Vygotsky; al concepto de Zona de Desarrollo Próximo.

Como Vygotsky señala "no es otra cosa que 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" ¹⁴. En este sentido, se destaca el importante papel que juega el profesor en la utilización del software y del manual de usuario y estrategias didácticas.

Pese a la importancia de la fase de diseño de software, en cuanto a los resultados instructivos, su aplicación en cada situación distinta supondrá también unos procesos y problemática diferentes.

De esta manera, los procedimientos y resultados de las actividades basadas en la computadora surgirán a través de la charla y actividad conjunta entre maestro y alumnos. Es decir, el mismo software usado con combinaciones diferentes de maestros y alumnos en ocasiones diferentes, generará actividades distintas. Estas actividades distintivas se llevarán a cabo en escalas de tiempo diferente, generarán problemas diferentes para los alumnos y maestros y casi tendrán ciertamente resultados de aprendizaje diferentes.

Aparte del propio software, la influencia fundamental en la estructura y resultados de una actividad basada en la computadora vendrá ligada a la figura del maestro.

Reflexiones del sustento teórico del software.

A manera de síntesis, se puede decir que existen tres factores determinantes a la hora de aproximarse al software educativo desde el punto de vista de las teorías del aprendizaje: el diseño del mismo, el contexto de aprendizaje y el papel del sujeto ante el aprendizaje.

El diseño condicionará totalmente el resultado final de la aplicación ya que reflejará los presupuestos teóricos de los autores, tomando en cuenta cómo consideran que el programa ha de ofrecer la información al sujeto, de qué manera puede actuar éste; en suma, reflejará sus concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la aplicación del material vendrá condicionada por el contexto de utilización. Ello incluye no sólo el lugar donde se va a utilizar sino

¹⁴ VYGOTSKI, L.S. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica. 1979 pp. 133

también el rol del educador, en el caso de que lo hubiera, como diseñador de situaciones de enseñanza. Así, el programa concebido para el aprendizaje individualizado puede ser utilizado por un educador en el aula para realizar actividades de aprendizaje cooperativo. La figura del profesor deviene, pues, clave en contextos formativos formales ya que, en última instancia, será quien decida acerca de la manera de utilización del material (independientemente de que los resultados obtenidos puedan ser los óptimos o no). De la misma manera, el profesor puede considerar necesario intervenir para clarificar determinados aspectos del programa o puede decidir mantenerse al margen y seguir minuciosamente las indicaciones didácticas del programa.

El tercer factor que hace referencia al papel del alumno ante el material. Este podrá oscilar entre dos extremos, entre un comportamiento activo o totalmente pasivo. Estará muy ligado a las características personales del alumno ante el aprendizaje y determinará diversos tipos de interacción con el programa.

Respecto a la idoneidad o pertinencia de utilizar el software determinado basado en una u otra teoría, obviamente dependerá de diversos criterios tales como: la sintonía conceptual con sus planteamientos; criterios de utilidad; criterios de disponibilidad, etc. Aunque tal vez, los que prevalezcan sean estos dos últimos dado que como ya se indicó, los materiales pueden adaptarse en muchas ocasiones a la metodología utilizada.

Por supuesto, hay que tener en cuenta que determinadas teorías avalarán mejor que otras, determinados módulos del programa.

MANUAL DE OPERACIÓN Y SUGERENCIAS DIDÁCTICAS CON EL SOFTWARE “EL SISTEMA SOLAR”



MANUAL DE ARRANQUE Y SOFTWARE PARA WINDOWS

INTRODUCCIÓN

Este software y las estrategias didácticas, surgen por la necesidad de incidir en el proceso de enseñanza-aprendizaje acerca del Sistema Solar y hacer agradable este medio de comunicación y aprendizaje y refrendar el empleo de Avances Tecnológicos con los que se cuenta hoy en día así como de su repercusión en la toma de decisiones para fortalecer los conocimientos que el tiene el niño sobre todo de 5º grado de educación primaria, para generar aprendizajes sólidos, significativos y transferibles.

El programa computacional está titulado “El Sistema Solar”, en virtud de buscar la aplicación de este contenido en diversos contextos, que muchas veces requieren el uso de simuladores y además, a través de sus juegos didácticos integrados, se desarrollan habilidades de memorización y destreza matemática.

El enfoque en la Educación Básica y en la asignatura de Geografía, tiende a ser práctico, lo que genera una plataforma para la ejecución del software “El Sistema Solar” como un interactivo útil para lograr un aprendizaje significativo en el usuario.

La práctica que actualmente se desarrolla por parte de los profesores y profesoras en el aula, propicia que el alumno por sí mismo, construya su propio conocimiento; paralelamente, a la vez que se va desarrollando este tipo de construcción, se debe dirigir su avance y mejor aún, a través de tecnologías de su agrado.

I.- Todos los derechos del Programa están protegidos, ninguna parte de este producto podrá ser reproducida, almacenada en sistemas de recuperación de información, ni transmitida bajo ninguna forma o medio, ya sea electrónico, mecánico, de fotocopia, de grabación o de otro tipo, sin la previa autorización por escrito del autor.

El código fuente (Source Code), queda protegido bajo las mismas condiciones del rubro anterior.

II.- Este software fue elaborado con los Programas Authorware Versión 2.0.1 Working Model (Compilador principal), Authorware Versión 5.2, Flash Versión 5.0, Audiograbber, Animator Studio, Director Versión 6.0, Studio Max R2 y Photo Styler, cuyas versiones no están autorizadas para fines de lucro o comerciales. Su uso y aplicación en este caso, es meramente de carácter educativo. Se prohíbe estrictamente su copiado bajo cualquier medio.

Aviso General: Los nombres de los productos mencionados en el presente manual, tienen el propósito exclusivo de servir de identificación y pueden ser marcas registradas de sus respectivos propietarios.

Este software educativo es apto para cualquier persona, estudiante, profesional u otro. Aunque está recomendado especialmente para alumnos de 10 años en adelante o que cursen 5º grado en escuelas primarias. Sin embargo, su aplicación, dentro del contexto escolar, requiere de la intervención de 3 elementos:

- Alumno
- Profesor
- Software y equipo de cómputo con estrategias didácticas

Además, cuenta con diversas imágenes en color, textos nítidos y grandes, animaciones, vídeo, sonidos musicales, advertencias y ayudas; con el fin de brindar una estancia agradable al usuario durante la ejecución del programa.

El contenido del presente manual está estructurado de la siguiente forma:

- 1.- Marco de Referencia.
- 2.- Configuración de Resolución de Pantalla y Requerimientos del Software.
- 3.- Arranque del Programa.
- 4.- Descripción general de la propuesta con el uso del software educativo.

MARCO DE REFERENCIA

El software forma parte de un tipo de proyecto de Interacción Humano Máquina y Multimedia. Su objetivo es el brindar nuevas estrategias para concretar el aprendizaje acerca del Sistema Solar de la asignatura de Geografía en 5º grado de Educación Primaria, además del desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas. Para este propósito se diseñaron paseos virtuales y animaciones por el Sistema Solar donde se aplican los principios y contenidos desarrollados para este tema. Además de su funcionalidad tiene el atractivo de la fascinación que el "Universo" siempre ha ejercido en el ser humano y la emoción que provocan los resultados de las "misiones espaciales".

El uso de multimedia se ha generalizado en la enseñanza y particularmente en las ciencias. Se usan desde hipertextos hasta laboratorios, la mayoría simulados. Entre los elementos que se proponen para mejorar los programas educativos, destacan el centrarse en el usuario e introducir en los mismo características que le sean atractivas.

En la investigación llevada a cabo en el diseño del programa, se ha encontrado que el uso de elementos lúdicos atrapa la atención del estudiante al cual está dirigido el programa. También que los paseos virtuales y animaciones de alto nivel pueden ser

de gran ayuda para que el estudiante se apropie del conocimiento al presenciar la aplicación práctica de la teoría que ha estudiado.

El estudio de las órbitas de los planetas, el análisis de fuerzas entre los planetas y sus satélites, las fuerzas de gravedad para la formación de anillos y el comportamiento de ciertos satélites, etc. son ejemplos de aplicaciones de campo central, gravitación, momento angular etc. Con esta idea en mente se propone la creación de un software interactivo multimedia que permita al estudiante visualizar el uso de los conocimientos de la Geografía y desarrollar además, habilidades matemáticas a través de la práctica.

“El Sistema Solar” además de satisfacer la consideración técnica, permite usar el atractivo de la Astronomía aunado al incentivo del interés por las últimas revelaciones de las misiones espaciales. En el programa también se hace énfasis en que el estudiante tenga un referente común para significar el conocimiento y asimilarlo más fácilmente.

Esto se ve reflejado en la sección de cuestionarios interactivos donde además del elemento lúdico se trabaja con juegos didácticos de desarrollo y destreza de diversos tipos.

“El Sistema Solar” es un programa educativo interactivo multimedia. Está dividido en tres partes:

- La primera presenta un panorama general del sistema solar, desde la concepción histórica del Sistema Solar hasta los últimos escenarios propuestos de su formación;
- La segunda parte considera la descripción de cada uno de los elementos del Sistema Solar, dando sus características físicas, su composición, rotación y traslación, así como de algunos satélites o las agrupaciones de cometas y asteroides

- La tercera parte pretende la consolidación de los conceptos adquiridos en las otras a través de elementos lúdicos que hagan además de agradable, inmediata la visualización de los conocimientos implícitos en las otras dos secciones.

Aunque las secciones tienen en conjunto un objetivo pedagógico claro, cada parte ha sido diseñada para poder ser usada de manera independiente de las demás.

Quizás algunos profesores y profesoras de educación primaria al ver este trabajo se cuestionen por qué usar un software que permita enseñar y aprender contenidos y temas de Geografía y su incidencia en otras asignaturas, cuando existen en el mercado programas educativos que quizás satisfacen esta necesidad, además de que los programas comerciales tienen una buena presentación y un soporte técnico de programadores de primer nivel. Pero, la idea de que los profesores y profesoras se den a la tarea de conocer y crear programas computacionales de la asignatura o contenido que imparten, no es con el fin de competir con las personas que hacen este tipo de programas, sino con la finalidad de resaltar características y contenidos específicos de la asignatura de Geografía, a los que se les puede dar tratamiento más adecuado o alternativo, propio de las condiciones de infraestructura y equipo con que se cuenta en los planteles.

Por otro lado, en este material se generan interacciones que favorecen la investigación y la reflexión, que no exigen largas aclaraciones por parte del profesor, ya que el mismo usuario puede investigar a través de una interfaz lúdica. Aún cuando parece que este programa es como un conjunto de Información multimedia, no es así, ya que debe considerarse como un conjunto de tópicos indispensables que se van desarrollando con materiales bajo una planeación estratégica de apoyo, con el fin de que el usuario genere aprendizajes a partir de los que se va formando o sobre los que ya tiene y entonces lleguen a tener trascendencia y significado sobre su entorno escolar y social.

CONFIGURACIÓN DE RESOLUCIÓN DE PANTALLA

Antes de trabajar con el software, debe verificar el tipo de resolución del monitor de su computadora, ya que este programa para su correcta ejecución y enfoque de imagen, requiere una Resolución de 800 X 600 Píxeles.

Para verificar o corregir la Resolución de su monitor, haga clic en la Barra de menú “Inicio”, después seleccione “Configuración” y por último seleccione “Panel de Control”. Se visualizarán los iconos que contiene, localice el Icono “Pantalla” con varias pestañas en la parte superior y dé doble clic sobre éste. Aparecerá la ventana “Propiedades de pantalla” con las siguientes pestañas en la parte superior: Fondo, Protector de pantalla, Apariencia, Efectos, Web, Configuración. Dé un clic sobre la pestaña “Configurar” y verifique que existan los siguientes valores. En caso contrario, marque los indicados.

Colores: Color de Alta Densidad (16 Bits o 32 Bits) o 256 Colores.

Área de Pantalla: 800 X 600 Píxeles



Por último dé un clic en el botón “Aceptar”

REQUERIMIENTOS DEL PROGRAMA

El programa "El Sistema Solar" requiere como mínimo los siguientes elementos de Hardware:

- Procesador Pentium II, K62, K63 o Compatible con Tecnología MMX a una velocidad de 350 Mhz. (Se recomienda Pentium III de 600 Mhz. en adelante)
- RAM: 32 Mb. (Se recomienda 64 Mb en adelante)
- Plataforma Windows 98, Milenium, 2000 o XP
- Espacio libre en Disco de 340 Mb.
- Unidad de CD-ROM de 24x en adelante.
- Tarjeta de Video de 8 Mb. (Se recomienda tarjeta Trident, Voodoo I, II, III, Riva, Vantage o Banshee de 32 a 64 Mb)
- Tarjeta de Sonido Estandar (Equipo multimedia)

ARRANQUE DEL PROGRAMA.

Este software no requiere ser instalado, ya que se ejecuta automáticamente desde el momento de insertar cualquiera de los 2 Discos en la Unidad de CD-ROM.

Para arrancar este Programa:

- 1.- Ejecute Windows
- 2.- Inserte el CD-ROM "El Sistema Solar" Disco 1 o 2 en la Unidad de CD-ROM (De preferencia inicie con el Disco 1 para instalar plugins requeridos en ambos discos).
- 3.- Espere a que el Programa arranque automáticamente (Aparecerá una animación de Presentación con precarga de plugins flash)

Se muestra una pantalla que solicita la verificación de la existencia de plugins para archivos de tipo Flash en el sistema.



Una vez realizada la selección adecuada, la pantalla muestra el título “El Sistema Solar” y posteriormente se presenta la Sección del “Menú Principal” con el estudio de los 9 planetas y el Sistema Solar, así como de un botón de salida inmediata. Al acercar el puntero usando el mouse o ratón sobre alguno de éstos, se enciende el botón y se despliega información.

Si se requiere acceder a cualquiera de los Planetas o Sistema Solar, basta con hacer clic sobre cada botón, dependiendo de la ubicación de cada uno de estos, ya sea en el Disco No.1 (El Sistema Solar y Planetas interiores: Mercurio, Venus, Tierra y Marte) o Disco No.2 (Planetas exteriores: Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón). La interfaz de Manejo y Navegación de este software, difiere de lo convencional, casi no se requieren botones de ayuda porque su estructura está de modo que se pueda regresar con facilidad al Menú Principal y seleccionar nuevamente. (El máximo número de movimientos está estructurado hasta 4 transiciones, con el fin de evitar que el usuario se pierda en el Diagrama de Flujo del Programa).

EL MENÚ PRINCIPAL (EL SISTEMA SOLAR)

Dentro del Menú principal se encuentran los siguientes Módulos de Trabajo:



EL MOUSE (Ratón)

Con el Software "El Sistema Solar", se usan el mouse (Ratón) y el teclado para ejecutar un gran número de tareas como puede ser: Ejecutar pistas, Selección de Ayuda, Manipulación de gráficos fijos y en 3D, Selección de respuestas, Escritura y Arrastre de figuras o imágenes.

EXPRESIÓN	SIGNIFICADO
HACER UN CLIC (PULSAR EL BOTÓN)	PRESIONAR Y SOLTAR RÁPIDAMENTE EL BOTÓN IZQUIERDO DEL MOUSE.
HACER DOBLE CLIC	PRESIONAR Y SOLTAR RÁPIDAMENTE EL

(PULSAR 2 VECES)	BOTÓN IZQUIERDO DEL MOUSE 2 VECES.
ARRASTRAR	DESPLAZAR EL MOUSE MIENTRAS SE MANTIENE PRESIONADO EL BOTÓN IZQUIERDO.
APUNTAR	POSICIONAR EL PUNTERO DEL MOUSE

No siempre tiene el mismo aspecto el puntero del mouse en la pantalla, ya que depende de la tarea que se está ejecutando. Tome en cuenta la siguiente información sobre diferentes aspectos que se podrán presentar en la pantalla durante alguna actividad.

FORMA DEL PUNTERO	ACCIÓN
	INDICA QUE PUEDE ESCRIBIR DATOS O MODIFICARLOS.
	INDICA QUE HAY UN ÁREA QUE PUEDE SER ACTIVADA O ES DE SELECCIÓN. POR EJEMPLO UN BOTÓN, AYUDA INMEDIATA O GENERAR MOVIMIENTOS CON ARRASTRE.

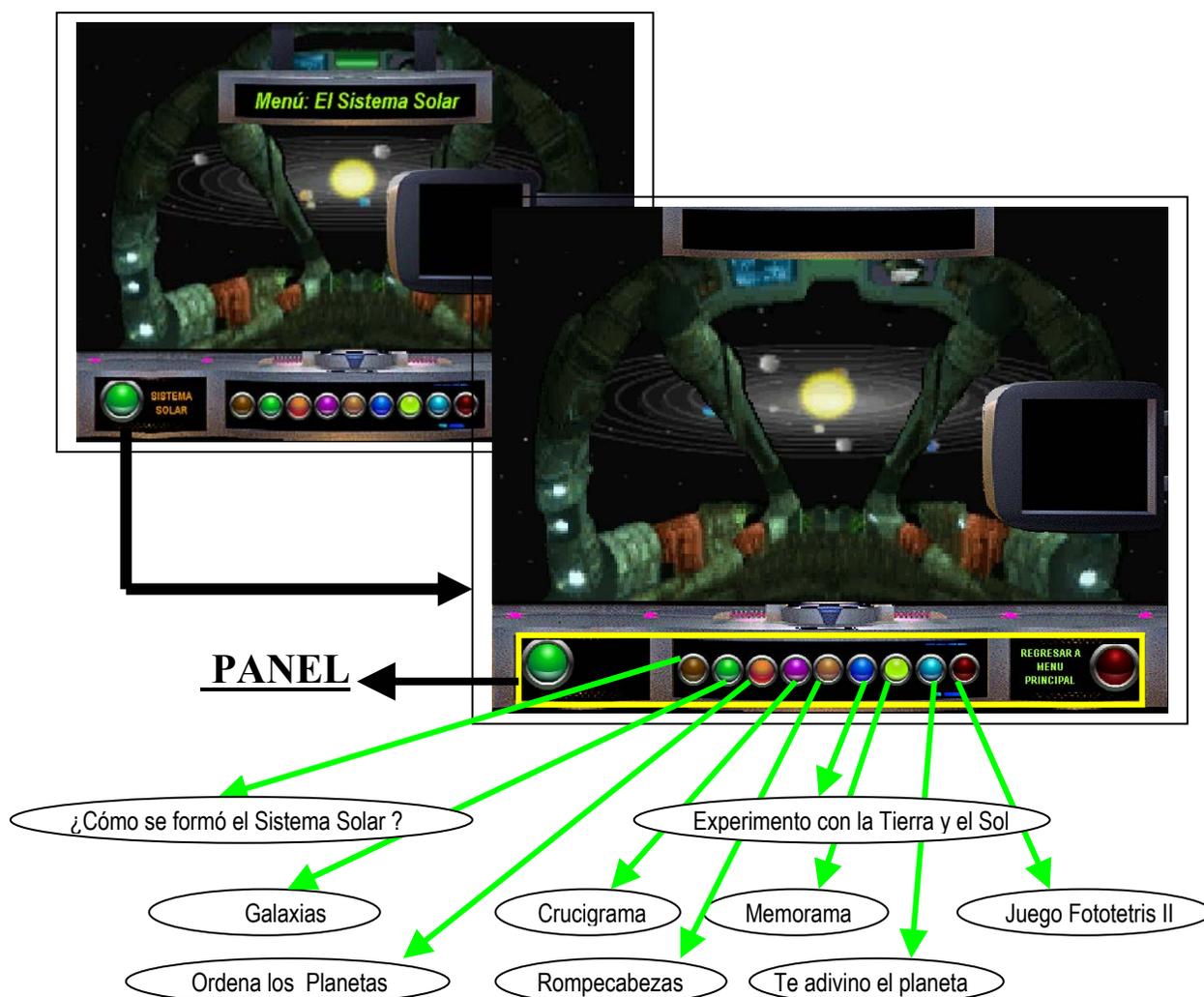
DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

Se pueden seleccionar 10 submenús o módulos, dependiendo del Disco con el que se trabaje, localizados de la siguiente manera y cada uno compuesto por temas:

DISCO 1 (PLANETAS INTERIORES)	DISCO 2 (PLANETAS EXTERIORES)
Módulo 1.- Sistema Solar	Modulo 6.- Planeta Júpiter
Módulo 2.- Planeta Mercurio	Módulo 7.- Planeta Saturno
Módulo 3.- Planeta Venus	Módulo 8.- Planeta Urano
Módulo 4.- Planeta Tierra	Módulo 9.- Planeta Neptuno
Módulo 5.- Planeta Marte	Módulo 10.- Planeta Plutón

Puesto que el diseño didáctico es semejante en los módulo 2 al 10, se presenta la descripción considerando al Módulo 1 y Módulo 4.

*** Selección del Submenú o Módulo 1 “Sistema Solar” en el menú principal “El Sistema Solar”.**



En este submenú del módulo <Sistema Solar> se presenta al usuario un amplio panorama acerca del “Sistema Solar” a través de varios temas, llevándolo a pantallas con imágenes, sonidos, videos y animaciones que muestran y describen cómo se formó, qué elementos lo conforman, qué es una galaxia. Además, puede experimentar lo que acontece con el sol, la tierra y la luna, variando sus distancias y aprendiendo a través de juegos.

Siempre aparece un “Panel”, el cual muestra iconos de navegación para acceder o regresar al submenú “Sistema Solar” en cualquier momento o ingresar al menú general del Programa.

* **Acceso al tema < Cómo se formó el Sistema Solar >.-** Se recoloca una pantalla de información y el panel aparece nuevamente indicando botones de regreso, cancelándose momentáneamente los botones para los otros temas, se presenta una animación con explicación sonora de cómo se formó el Sistema Solar; y una vez terminada, se vuelven a activar los botones de los demás temas.



En este apartado, se propicia el aprendizaje por visualización y aprendizaje de conceptos a través de la observación de un video. De la misma manera, en el estudio de los planetas Mercurio, Venus, Tierra, Marte y Júpiter, se integraron videos explicativos acerca de su ambiente o superficie.

Este tema tiene como propósito ofrecer al niño experiencias visuales en el conocimiento de la formación del sistema solar.

* **Acceso al tema <Galaxias>**.- En este apartado, aparece la pantalla siguiente:



Se muestra la presentación de una galaxia virtual artificial, realizada con algoritmos matemáticos en programación flash, con increíble realismo (No es un video), acompañada de audio explicativo sobre su formación, clasificación y características.

Esta permite que el niño aprecie de manera clara cómo el sistema solar, sólo representa un punto en una galaxia espiral y de la magnitud de ésta en el universo donde existen millones de galaxias.

Para regresar al submenú <Sistema Solar> sólo se da un clic en el botón continuar.

* **Acceso al tema <Ordena los planetas>.**- Hacer un clic sobre el botón de este tema, nos remite a una pantalla con las siguientes imágenes:



En esta se invita a que el usuario coloque los planetas, el sol y un cometa en el orden correcto en nuestro Sistema Solar. Se puede tomar cualquier elemento sin un orden de selección estricto. Es decir, puede colocar primero el Sol o cualquier planeta en su posición correcta.

Por otra parte, se pueden plantear las siguientes cuestiones.

¿Cuál es el planeta más grande de nuestro Sistema Solar?

¿Qué sucede si no se coloca correctamente algún planeta en su órbita?

¿Cuáles son los primeros 4 planetas a partir del sol y qué característica tiene en común?

¿Son iguales los movimientos de rotación de cada uno de los planetas?

Si el acomodo es incorrecto, el elemento seleccionado se reubica nuevamente para ser recolocado, indicando con ello que no es acertado.

Si el acomodo es correcto, el elemento seleccionado se coloca en su órbita y además de rotar, comienza su movimiento de traslación, indicando con ello que su colocación ha sido correcta.

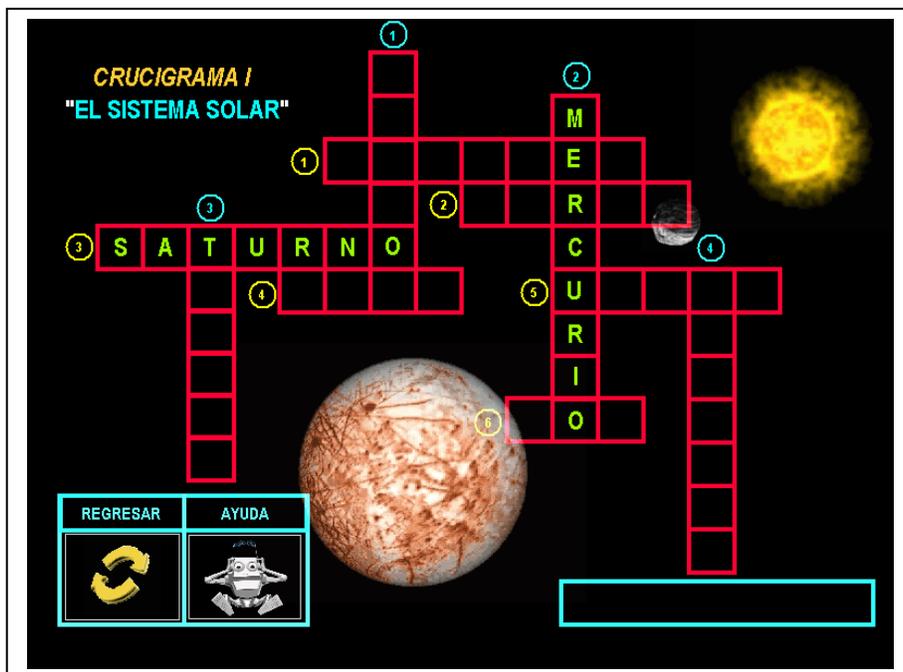
Este modelo de diseño en esta actividad, está sustentado en la perspectiva conductista de Skinner, ya que interviene la asociación como mecanismo central de aprendizaje. Los aciertos con recompensados indirectamente, lo que a su vez refuerza dicho conocimiento y aumenta las probabilidades de nuevas respuestas.

Una vez terminada esta actividad, al oprimir cualquier tecla, el programa regresa nuevamente al submenú “Sistema Solar”



* **Acceso al tema <Crucigrama>**.- Al hacer clic sobre el botón de este tema, remite a un crucigrama con 10 líneas a resolver. Sin embargo, para el trabajo con esta rutina, se requieren antecedentes informativos, ya que se dan características específicas para cada uno de ellos. Además es importante mencionarle al usuario, que observe los elementos que están en movimiento, ya que pueden ser repuestas a cuestiones de otros submenús para las áreas de plus o juegos, ya que aquí se presenta a uno de los satélites naturales del planeta Júpiter llamado “Europa”.

Por lo anterior se sugiere, se lleven a cabo el ingreso y estudio de los 9 planetas para resolver de manera adecuada el crucigrama, cuyo fin es que el usuario aplique sus conocimientos previos y haga uso de su memoria a corto y largo plazo en la reformulación de conceptos y pueda aplicarlos cuando sea necesario (Aprendizaje significativo-Ausubel).



Por otra parte, es importante destacar que para esta rutina, el usuario hace uso del teclado y la buena ortografía juega un papel importante. Una vez resuelto adecuadamente, de manera automática el programa se remite nuevamente al submenú “Sistema Solar”.

* **Acceso al tema <Rompecabezas>.-** En esta rutina, se le plantea al usuario la solución de 2 rompecabezas con elementos o imágenes asociadas al Sistema Solar y los planetas. El primer rompecabezas, está diseñado con la ayuda de una imagen “solución” de manera tenue para facilitar su construcción. Sin embargo, una vez resuelto éste, el segundo rompecabezas no tiene imagen “solución”, lo que implica un mayor grado de dificultad en el acomodo de las piezas.

Los rompecabezas tienen la intención del desarrollo de habilidades y destrezas tales como coordinación motriz, observación, memoria visual y la atención.



ROMPECABEZAS No.1

- Selección de pieza por pieza.
- Ayuda de imagen solución al fondo presentada de manera tenue.
- Si la colocación de alguna pieza es incorrecta, no se puede seleccionar momentáneamente otra pieza.

ROMPECABEZAS No.2

- Selección de pieza por pieza.
- No hay imagen “solución”.
- Si la colocación de alguna pieza es incorrecta, no se puede seleccionar momentáneamente otra pieza.
- Nivel de dificultad <mayor>.



* **Acceso al tema <Experimento con la Tierra y el Sol>.**- La rutina establecida en este tema, permite al usuario experimentar y reflexionar acerca de qué acontecería por ejemplo, si el planeta Tierra estuviera más cerca o más lejos del Sol, así como los efectos que tendría el movimiento de rotación del satélite Luna.



Con esta rutina, el usuario comienza a tener elementos previos sobre las fuerzas de gravedad, el porqué los planetas no chocan entre sí y cómo se vería afectada la fuerza de gravedad de la luna con respecto a la Tierra y el Sol.

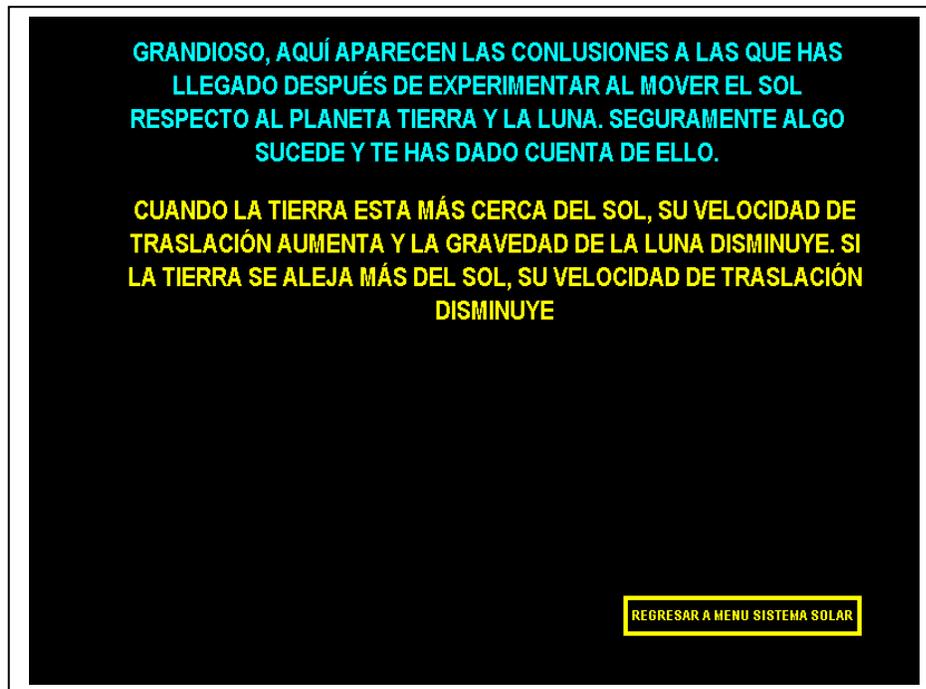
También, se pone de manifiesto, su capacidad de redacción, con la cual expresa y escribe sus observaciones, ideas y conclusiones como determinar

- Que cuanto más cerca estuviese la Tierra al Sol, su velocidad de rotación y traslación de traslación aumentarían y las fases de la luna variarían porque su movimiento orbital cambiaría.
- Que cuanto más lejos estuviese la Tierra al Sol, su velocidad de rotación y traslación disminuirían y de nuevo el movimiento orbital de la luna cambiaría.

No hay que olvidar, que las conclusiones del usuario, se guardan en la carpeta llamada "Control" creada en el directorio C, en el archivo de texto denominado "Exper1" para ser analizadas o comentadas en estudios posteriores.

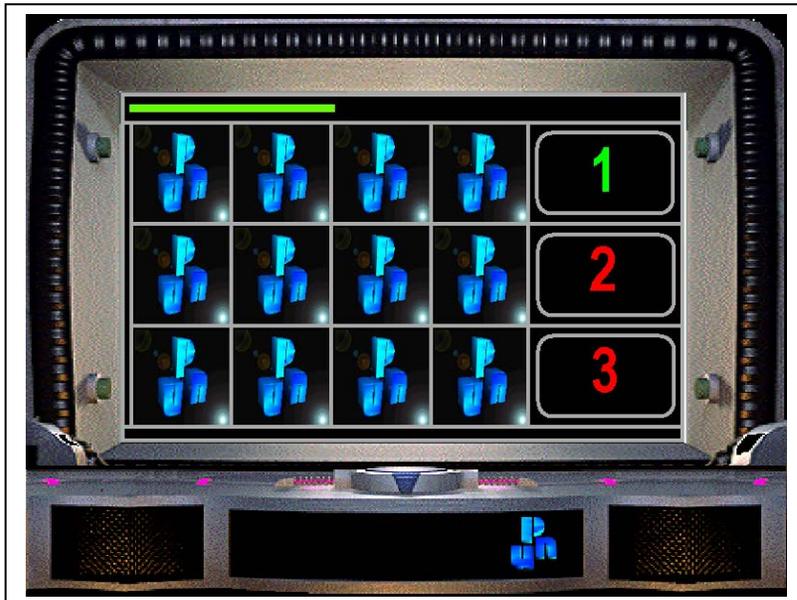
Estas conclusiones permiten al profesor, reflexionar qué analizaron los alumnos usuarios durante el experimento y que capacidades de expresarse poseen.

Por otra parte, la rutina, muestra en pantalla las conclusiones que escribió el usuario, felicitándolo por la realización de esta actividad.

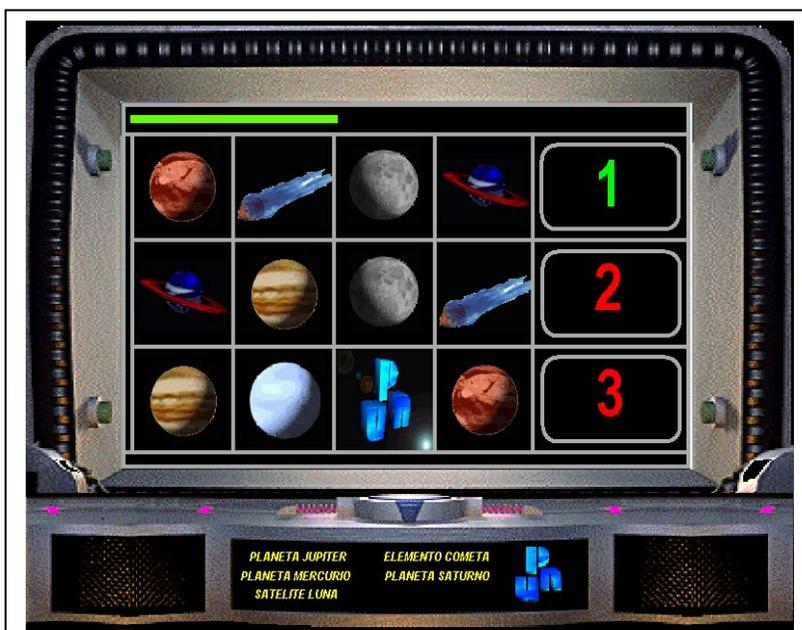


Una vez presentadas sus conclusiones, aparece un botón para regresar al submenú "Sistema Solar" y poder seleccionar otro tema.

* **Acceso al tema <Memorama>.-** Para acceder a este tema, sólo se da un clic en el botón correspondiente. Los memoramas son materiales que permiten que los niños desarrollen habilidades como incremento de capacidad visual, de observación, de la memoria a corto plazo y de evocación de imágenes comunes por algún rasgo. Por ello, se diseñó esta rutina, en la que se juega y se aprende a través de un multimemorama de 3 niveles con imágenes referentes al Sistema Solar y los Planetas.



Se recomienda no exceder o abusar de esta rutina, ya que las imágenes o tarjetas no cambian de posición, lo que podría provocar aburrimiento posterior en el usuario una vez que este identifique la colocación fija de cada imagen.



* **Acceso al tema <Te adivino el planeta>.-** Hacer clic en el botón de este tema, remite al usuario a una pantalla con elementos visuales del Sistema Solar y el panel abre un botón de regreso inmediato al submenú “Sistema Solar”.



En esta actividad, el usuario observa detenidamente los elementos presentados y selecciona mentalmente 1 de ellos. Por ejemplo, si el usuario seleccionó mentalmente al planeta Júpiter, el programa le presentará 4 pantallas con algunos de los elementos, en algunas aparecerá el planeta Júpiter y en otras no, cuestionando si en ellas se encuentra el elemento seleccionado sólo para contestar SI o NO.

Así a través de pantallas basadas en la discriminación o descartamiento de elementos, el programa después de las respuestas otorgadas por el usuario, le mostrará el elemento que seleccionó mentalmente. Con ello, le genera al usuario la inquietud de saber cómo lo ha logrado el programa.

Evidentemente, el usuario lo intentará varias veces con cada uno de los elementos en distinto orden y observará que siempre el programa calculará su selección. De aquí la importancia en el hecho de que a mayor trabajo con esta actividad, se favorece la

asimilación visual en rasgos específicos de cada elemento del sistema solar, ya sean los planetas, el sol o un cometa.



*** Acceso al tema <Fototetris II>.-** Este tema, remite a una actividad lúdica, basada en la programación del videojuego Tetris, con la variante de incluir además, la presentación de las imágenes de los planetas del Sistema Solar por cada uno de los 9 niveles programados alcanzados.



Para la rotación de cada una de las piezas que conforman el Fofotetris II, se debe pulsar simultáneamente las teclas de dirección <arriba-izquierda> para rotar a la izquierda y <arriba-derecha> para rotar a la derecha. También para que la pieza baje de manera inmediata, sólo basta con pulsar la tecla de dirección –abajo-

A través de esta unidad lúdica, se desarrollan en el usuario las siguientes habilidades:

- Destreza geométrico-espacial.
- Anticipación.
- Atención.
- Observación.

Así mismo, se favorece el reconocimiento visual de los planetas del Sistema Solar. El reto es descubrir los 9 Planetas.

Objetivos de la propuesta con el Submenú o Módulo 1 “El Sistema Solar”.

Con la presente propuesta, se pretende realizar actividades en situaciones de análisis, reflexión y aplicación de conocimientos acerca del Sistema Solar, así como del desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas y cognitivas. Que constituyan en su conjunto, una fuente de actividades para aprender acerca del Sistema Solar y de los elementos que lo conforman.

Se consideran situaciones propicias para que los alumnos realicen análisis acerca del conocimiento de contenidos de geografía tomando en cuenta sus conocimientos previos y los generados con la interacción del software educativo. Además, se den a la tarea de aprender y desarrollar diversas habilidades y sea capaz de comprender y expresar lo aprendido en su contexto social.

Recomendaciones para los profesores y profesoras.

Se pretende alcanzar la construcción de un conocimiento geográfico más preciso sobre el Sistema Solar y desarrollo de habilidades de ingenio matemático y de comunicación, tomando en cuenta las siguientes indicaciones:

- En el ambiente de trabajo debe existir la confianza plena del estudiante con el profesor en el cuestionamiento o aclaración de dudas durante las actividades.
- Mantener atención permanente en cada uno de los estudiantes sobre sus actitudes y tipo de desempeño con los elementos de computación.
- El papel del profesor, será el de mediador entre el conocimiento que poseen los alumnos, el que se ofrece con el programa educativo y el que se pretenda llegar a cubrir de acuerdo a las necesidades educativas que se consideren necesarias en ese momento.
- Revisar la información de desempeño que se obtiene de manera oculta durante el trabajo de cada uno de los alumnos con el software educativo, generados en la carpeta denominada “CONTROL”, que se ubica en el directorio C del disco duro. Ya que brinda información pertinente y necesaria para efectuar el estudio estadístico de alcance, logro y deficiencias posibles de la puesta en marcha de

esta propuesta, así como de los comportamientos de desempeño de cada uno de los alumnos como los siguientes:

- Temas más solicitados.
- Tiempo de permanencia o de trabajo de cada tema.
- Temas menos buscados o solicitados.
- Proporción de mejora o disminución de aprendizaje obtenido respecto a la interacción con el programa educativo.
- Fechas de trabajo
- Unidades lúdicas alcanzadas y su mejora con las habilidades y destrezas obtenidas cuya aplicación se observe en la mejora de otras asignaturas como las matemáticas.

Sugerencias para aplicar situaciones didácticas.

Considerando que los niños que ingresan a la escuela primaria tienen conocimientos adquiridos por la experiencia escolar, social y de la vida diaria, se diseñen actividades antes y posteriores de intercambio de experiencias a través de Talleres autodidácticos o Asambleas escolares quizás apoyadas con materiales impresos, en las cuales los alumnos a través de la comunicación verbal y expresiva, realicen expresiones libres con los temas expuestos en el programa educativo. Se podría considerar el modelo de proyectos, que surge con una pregunta generadora de interés común de los alumnos, desarrollarse actividades y por último, efectuar una autoevaluación también a manera de autocuestionarse: ¿qué aprendimos?, ¿qué me gustó más?, ¿qué no me gustó?, ¿para que me han servido las actividades? y ¿es de mi agrado aprender de esta manera?, entre otras.

*** Selección del Submenú o Módulo 4 “El planeta Tierra”**

En este submenú del módulo <El Planeta Tierra> se presenta al usuario un amplio panorama acerca del “Planeta Tierra” a través de varios temas, llevándolo de igual manera para cada módulo a pantallas con imágenes, sonidos, videos y animaciones que muestran y describen información relevante sobre rasgos de interés como Información general, Movimiento de Rotación, Movimiento de Traslación, Composición atmosférica y terrestre, así como de elementos lúdicos que pretenden desarrollar además del reforzamiento de los contenidos de aprendizaje, habilidades y destrezas matemáticas.

De manera análoga también aparece el “Panel”, el cual muestra iconos de navegación para acceder o regresar al submenú “El Planeta Tierra”, en cualquier momento o ingresar al menú general del Programa.



* **Acceso al tema <Información General>.-** Al hacer clic sobre el botón para desplegar este tema, se recoloca una pantalla de información y el panel aparece nuevamente indicando botones de regreso, cancelándose momentáneamente los botones para los otros temas, se presenta una pantalla con información general acompañada de audio sobre características generales de el Planeta Tierra (análogamente el primer botón despliega información de este tipo en todos los submenús o módulos de los planetas restantes); y una vez terminada la secuencia de audio, se vuelven a activar los botones de los temas restantes.

Es importante, que el usuario, tome nota o analice estas características, ya que le será solicitada parte de esta información para trabajar con el tema <Cuestionario interactivo>, el cual deberá contestar en un grado aceptable para que pueda obtener una clave de acceso o password para ingresar al Juego Didáctico o Plus correspondiente al Planeta.

Cabe recordar, que el estudio de cada planeta con sus respectivos temas, integran juegos didácticos (Plus) alcanzables solamente con la aprobación de los Cuestionarios interactivos de cada planeta. Al final de este trabajo, se muestra la tabla de claves de acceso para todos los Juegos Didácticos integrados en el programa educativo.



* **Acceso al tema <Movimiento de Traslación>.-** Al hacer clic sobre el botón para desplegar este tema, se recoloca una pantalla de información acerca del Movimiento de traslación orbital del planeta.

El panel aparece nuevamente indicando botones de regreso, cancelándose momentáneamente los botones para los otros temas.

Se presenta una pantalla con información general acompañada de una animación con audio sobre el movimiento de traslación de el Planeta Tierra (análogamente este segundo botón despliega información de este tipo en todos los submenús o módulos de los planetas restantes); y una vez terminada la secuencia de video y audio, se vuelven a activar los botones de los temas restantes.

De igual manera, es importante, que el usuario, tome nota o analice estas características, ya que le será solicitada parte de esta información para trabajar con el tema <Cuestionario interactivo>, el cual deberá contestar en un grado aceptable para que pueda obtener una clave de acceso o password para ingresar al Juego Didáctico o Plus correspondiente al Planeta.

La animación presentada, juega un papel importante, ya que complementa en el usuario su comprensión de este fenómeno con ayuda del audio explicativo del planeta en estudio.



* **Acceso al tema <Movimiento de Rotación (Inclinación Axial)>.-** Al hacer clic sobre el botón para desplegar este tema, se recoloca una pantalla de información acerca del Movimiento de Rotación e inclinación axial del Planeta Tierra.

El panel aparece nuevamente indicando botones de regreso, cancelándose momentáneamente los botones para los otros temas en tanto no termine el audio explicativo.

Se presenta una pantalla con información general acompañada de una animación con audio sobre el movimiento de Rotación e Inclinación Axial de el Planeta Tierra (análogamente este tercer botón despliega información de este tipo en todos los submenús o módulos de los planetas restantes). Una vez terminada la secuencia de video y audio, se vuelven a activar los botones de los temas restantes.

De igual manera, es importante, que el usuario, tome nota o analice estas características, ya que le será solicitada parte de esta información para trabajar con el tema <Cuestionario interactivo>, el cual deberá contestar en un grado aceptable para que pueda obtener una clave de acceso o password para ingresar al Juego Didáctico o Plus correspondiente al Planeta.

También la animación presentada en este tema, juega un papel importante, ya que complementa la comprensión del audio explicativo acerca de este tipo de movimiento del planeta en estudio y corresponde a la inclinación angular axial del planeta. Inclusive la puede comprobar, colocando un transportador sobre la pantalla y efectuando la medición respectiva.



* **Acceso al tema <Composición Atmosférica y Terrestre>.-** Al hacer clic sobre el botón para desplegar este tema, se recoloca una pantalla de información sobre la Composición de la Atmósfera y de la Superficie del Planeta Tierra.

El panel aparece nuevamente indicando botones de regreso, cancelándose momentáneamente los botones para los otros temas en tanto no termine el audio explicativo.



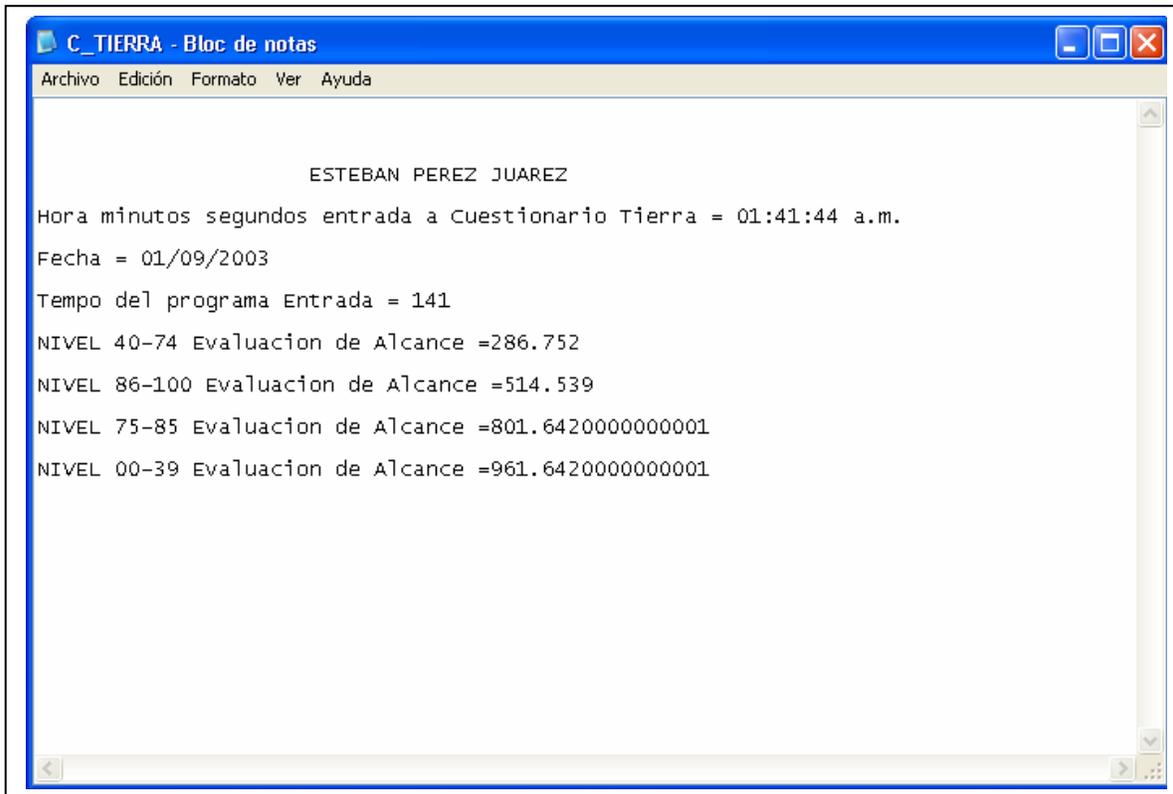
Se presenta una pantalla con información general acompañada de audio sobre la Composición de gases de la atmósfera y de los minerales que conforman la superficie de el Planeta Tierra (análogamente este cuarto botón despliega información de este tipo en todos los submenús o módulos de los planetas restantes). Una vez terminada la información con audio, se despliega un esquema o diagrama en el que se observan los estratos que conforman la superficie del planeta en estudio. Al pulsar cualquier tecla, se vuelven a activar los botones de los temas restantes.

En el caso de este planeta, obsérvese que al hacer clic en un botón superior, se despliega información adicional (Otro submenú) acerca de las características del satélite natural de la Tierra. En temas de otros planetas, se localizan videos y animaciones tomando en cuenta información verídica de sus características atmosféricas y de superficie.

* **Acceso al tema <Cuestionario Interactivo>.-** Al hacer clic sobre el botón para desplegar este tema, se presenta un Cuestionario Interactivo, el cual solicita el ingreso de datos sobre la Información presentada hasta ese momento acerca del Planeta Tierra o del planeta en estudio.



Es importante que el usuario, ingrese correctamente su nombre con apellidos, ya que dentro de la carpeta de Control generada en el disco duro, facilitará el análisis de su comportamiento y niveles alcanzados.



El diseño de este cuestionario, es muy importante, ya que cuenta con una base de datos, de la cual se toman diversas preguntas. Puesto que el programa selecciona de manera aleatoria 15 preguntas de la base de datos, en consecuencia, cada vez que se reingrese a dicho cuestionario, el orden y tipo de preguntas siempre será distinto.

En los respectivos cuestionarios de cada uno de los planetas, la cantidad de preguntas generadas puede variar de 10 a 15, dependiendo de la información determinada en cada uno de ellos.

Por otra parte, esta rutina del software, evalúa en 4 niveles de desempeño, las respuestas emitidas por el usuario en 4 escalas.

- 1.- Nivel óptimo (86-100) <Obtención del password o clave de acceso al Plus>**
- 2.- Nivel medio (75-85)**
- 3.- Nivel regular (40-74)**
- 4.- Nivel bajo (00-39)**

Para cada nivel alcanzado, el programa muestra diversas pantallas como las siguientes:

NIVEL ÓPTIMO (LOGRO DE LA CLAVE DE ACCESO)



NIVEL MEDIO



NIVEL REGULAR



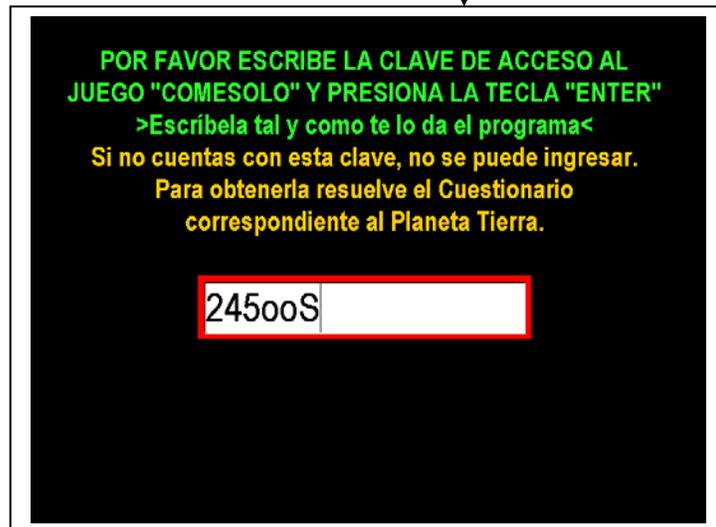
NIVEL BAJO



Como ya se mencionó con anterioridad, si el usuario alcanza el mejor nivel en la solución a este cuestionario, el programa le otorgará la clave de acceso o password para que pueda ingresar al Juego didáctico respectivo.

Por otra parte, es de importancia mencionar, que este modelo se basa en una negociación, en la cual, si el usuario muestra interés en desarrollar los juegos

didácticos o Plus, tiene que considerar toda la información presentada, organizarla y tomarla en cuenta para poder lograrlo.



En la fase de prueba de este tipo de cuestionario, el 92 % de los usuarios buscó diversas estrategias para tener la información necesaria y poder acceder a los Plus. Además el sustento teórico de esta rutina, se encuentra influenciada por el aprendizaje desde la perspectiva de Skinner y por descubrimiento de Bruner. En el primer caso, se determina el reforzamiento de los estímulos en las respuestas, ya que al contestar adecuadamente sale una animación que indica la correcta respuesta y aun en caso contrario, la animación para el error invita a la corrección. En el segundo caso, ya que la resolución de las cuestiones depende de cómo se le están presentando, se propicia la transferencia del aprendizaje y el desarrollo mental debido a la reorganización de la información procesada en secuencias instructivas.

Durante el desarrollo del Cuestionario no aparece el panel para botones de regreso, ya que la pantalla presentada es distinta de la convencional. Sin embargo aparecen botones de navegación indicando la cancelación del cuestionario y el regreso al Módulo “El Planeta Tierra”

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Con el software “El Sistema Solar”

5° GRADO EDUCACIÓN PRIMARIA

Planteamiento del problema

Si los alumnos de 5º grado de educación primaria emplean la propuesta educativa con el software “El Sistema Solar”, ¿Se incrementará el aprendizaje de manera significativa sobre este contenido de geografía y además se mejorarán procesos cognitivos a través del desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas?

Justificación

La actividad física es un placer para una persona sana. La actividad intelectual también lo es. La Geografía orientada como saber hacer autónomo, bajo una guía adecuada, es un ejercicio atrayente. De hecho, una gran parte de los niños más jóvenes pueden ser introducidos de forma agradable en actividades y manipulaciones que constituyen el inicio razonable de un conocimiento de esta asignatura. Lo que suele suceder es que un poco más adelante nuestro sistema no ha sabido mantener este interés y ahoga en abstracciones inmotivadas y a destiempo el desarrollo cognitivo del niño. El gusto por el descubrimiento sobre contenidos de ciencia como el sistema solar es posible y fuertemente motivador para superar otros aspectos rutinarios necesarios de su aprendizaje, por los que por supuesto hay que pasar. La apreciación de las posibles aplicaciones del pensamiento en las ciencias y en las tecnologías actuales puede llenar de asombro y placer a muchas personas más orientadas hacia la práctica.

Es necesario romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la asignatura de Geografía es necesariamente aburrida, inútil, inhumana y muy difícil.

Es evidente que desde hace unos veinte años el pensamiento viene pasando por una profunda transformación en nuestra enseñanza inicial, primaria y secundaria. Y al

hablar del pensamiento me refiero a la enseñanza de la geografía en el cultivo de aquellas porciones que de dicha ciencia provienen y tratan de estimular la capacidad del hombre para explorar racionalmente el espacio físico en que vive, los fenómenos y la forma física.

La necesidad de una vuelta del espíritu constructivista a la enseñanza de los contenidos de geografía es algo necesario. Hay que evitar una introducción rigurosamente sostenida de un aprendizaje axiomático. Posiblemente una orientación sana consista en el establecimiento de una base de enseñanza a través de unos cuantos principios intuitivamente obvios sobre los que se podrían levantar desarrollos locales interesantes de la didáctica y enfoques de la geografía en educación primaria.

Dado que el estudio de la geografía presenta un campo tan amplio, llevo mi investigación hacia dos de sus contenidos curriculares en 5 grado de educación primaria: el sistema solar y desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas.

Lo anterior mediante la utilización de un software educativo en cuya programación se desglosen actividades que favorezcan el trabajo individual y en equipo, así como de la realización de juegos bajo una lógica matemática que permitan al estudiante ir diseñando estrategias que lo conduzcan a la apropiación del conocimiento.

Los niños manifiestan efectos adecuados a sus preferencias intelectuales a través del uso de las computadoras, porque efectúan actividades como escribir, dibujar, comunicarse y obtienen información que afirman su identidad intelectual; aprenden a utilizar estas tecnologías de manera más emotiva que lo que aprenden en procesos tradicionales.

Los niños aprenden a utilizar la tecnología de manera sencilla y con naturalidad, de aquí, la necesidad de vislumbrar este potencial para generar herramientas adecuadas para transmitir el conocimiento.

Como docente de educación primaria, contemplo a los procesadores como herramientas didácticas de innovación. Debido a que cuento con estos materiales y a través de mi formación curricular considero su utilidad más allá de la realización de tareas administrativas o como sustituto de una máquina de escribir.

Este fenómeno comunicativo y masivo de este siglo, manifiesta su carácter educativo con una proyección específica para ello como el caso de las computadoras y por otra parte, el impacto que provoca la globalización y las implicaciones de exigencias de un desarrollo requiere más capacidades analíticas y críticas; las cuales están formando parte de la visión de la escuela. Como docente puedo lograr en la escuela la capacidad de este nuevo desarrollo y una reorganización en mi quehacer pedagógico para darle cabida a lo nuevo y revalorar mi labor social.

El quehacer dentro de algunas escuelas apunta en dirección contraria a los requerimientos de un aprendizaje efectivo y significativo debido a la exigencia de la aprehensión en forma sistemática del conocimiento y la experiencia de los alumnos, incluso en la posibilidad de la construcción propia del conocimiento.

Considero que los procesadores representan recursos didácticos para que los alumnos se vean favorecidos en los resultados de su aprendizaje.

En este capítulo se dan unas referencias respecto a la Planeación e instrumentación didáctica desde el punto de vista del aprendizaje, así como otros que son cosustanciales a dicha instrumentación como los objetivos, contenidos, actividades o situaciones de aprendizaje y evaluación con el fin de ofrecer un marco de referencia, ya que la concepción del aprendizaje determina el manejo que se haga de todos los componentes de esta propuesta o programación didáctica.

ENFOQUES EDUCATIVOS

PLANEACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.

El concepto de planeación didáctica, se presta a diversas interpretaciones de acuerdo al marco teórico desde el cual se enfoque y la forma específica como se haga operativo, dependerá de la postura que se adopte.

Con mucha frecuencia, a la instrumentación didáctica suele ubicársele en los límites estrechos del aula, por lo cual no se abre una posibilidad de análisis que contemple otros elementos sustantivos inherentes a la instrumentación didáctica, como pueden ser los esquemas referenciales de los alumnos, su importancia en la dinámica interna

del grupo, la problemática específica de la institución, la del plan de estudios, la de la organización académico-administrativa, etc.

La planeación didáctica es la organización de los factores que interviene en el proceso de enseñanza- aprendizaje, a fin de facilitar en un tiempo determinado el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, la adquisición de habilidades y los cambios de actitud en el alumno. Es el quehacer docente en constante replanteamiento, susceptible de continuas modificaciones, producto de revisiones de todo un proceso de evaluación.

La planeación didáctica se desarrolla en tres situaciones básicas:

- Cuando el maestro organiza los elementos o factores que incidirán en el proceso, sin tener presente al alumno, más allá de las características genéricas del grupo.
- Cuando se detecta la situación real de los sujetos que aprenden y se comprueba el valor de la planeación como una propuesta teórica, tanto en sus partes como en la totalidad.
- Cuando se rehace la planeación a partir de la puesta en marcha concreta de las acciones o interacciones previstas.

La instrumentación didáctica no solamente consiste en el acto de planear, organizar, seleccionar, decidir y disponer de todos los elementos que hacen posible la puesta en marcha del proceso de enseñanza- aprendizaje, sino representa además, el acontecer en el aula como una actividad circunstanciada, con una gama de determinaciones, tanto institucionales como sociales.

LA DIDÁCTICA TRADICIONAL

La pedagogía y la didáctica han sido caracterizadas en diferentes concepciones que han abordado históricamente la relación enseñanza- aprendizaje y la función que han tenido los protagonistas de este proceso: docentes y alumnos.

En la pedagogía tradicional del siglo XIX, los ideales educativos estaban representados por el cultivo a la inteligencia y el hábito de la disciplina mediante los

mecanismos que lo hacían posible, como la memorización y la repetición, además, el vínculo docente- alumno se caracterizaba por una relación autoritaria, derivada del poder que la sociedad le adjudicaba al status del maestro, mientras que en el alumno destacaban las actitudes de imitación, obediencia y pasividad.

La noción de la didáctica tradicional que se maneja con frecuencia es muy relativa, dado que esta corriente educativa no se puede considerar como un modelo puro, sino que existen distintas versiones e interpretaciones al respecto.

Para Aníbal Ponce, “la educación tradicional pone en marcha preponderantemente la formación del hombre que el sistema social requiere. En ella cuenta el intelecto del educando mientras deja de lado el desarrollo afectivo y en la domesticación y freno del desarrollo social suelen ser sinónimos de disciplina”.

En esta forma de educación sistemática, el maestro, consciente o no de ello, ha venido siendo factor determinante en la tarea de fomentar, entre otras cosas el conformismo a través de la imposición del orden y la disciplina vigentes que tienen su origen en la propia familia.

Según Hans Aebli, esta corriente educativa se ubica en la lógica de la psicología sensual- empirista, dado que concibe la noción de las cosas y los fenómenos como derivados de imágenes mentales, de intuiciones y de percepciones.

La psicología sensual- empirista explica el origen de las ideas a partir de la experiencia sensible y no atribuye al sujeto sino un papel insignificante en su adquisición. Esta postura encuentra su expresión más clara en la clásica concepción filosófica de que el espíritu del niño es una tabla rasa sobre la que se imprimen progresivamente las impresiones proporcionadas a través de los sentidos, y que lo único que varía de un sujeto a otro es el grado de sensibilidad.

Para Justa Ezpeleta, la escuela tradicional es la escuela de los modelos intelectuales y morales. Para alcanzarlos hay que regular la inteligencia y encarnar la disciplina; la memoria, la repetición y el ejercicio son los mecanismos que lo posibilitan.

En la didáctica tradicional, se maneja un concepto receptivista del aprendizaje, porque se le concibe como la capacidad para retener y repetir información, es decir, la acción cognoscitiva registra los estímulos procedentes del exterior y el producto de

este proceso de conocimiento, es un reflejo cuya génesis está en la relación mecánica del objeto sobre el sujeto. En este modelo los educandos no son llamados a conocer sino a memorizar, y el papel del profesor es el de un mediador entre el saber y los educandos.

Los componentes de la instrumentación didáctica dentro de la didáctica tradicional presentan las siguientes características:

Objetivos de aprendizaje.

Los planes y programas de estudio cubren este rubro de manera muy general, y llega a ser en forma ambigua y difusa. Se formulan a través de grandes metas, como políticas orientadoras de la enseñanza más que de aprendizaje, es decir, el aspecto de la intencionalidad de la enseñanza centra su atención en ciertas metas o propósitos de la institución y del profesor, más que explicitar los aprendizajes importantes a que deben arribar los educandos. En consecuencia, el profesor no tiene suficientemente claros los propósitos que persigue, por lo que el alumno menos tiene la posibilidad de conocer las metas que debe tener.

Contenidos de la enseñanza.

Se maneja como un listado de temas, capítulos o unidades. Un signo muy característico de este enfoque es el enciclopedismo, representado por un gran cúmulo de conocimientos que el alumno tiene que aprender. Este fenómeno se expresa en la fragmentación y abuso del detalle. Los contenidos no requieren que el estudiante realice un esfuerzo de comprensión e interpretación, sino de memorización y repetición. En suma, los contenidos se consideran como algo estático, recortado, acabado, legitimado, con pocas posibilidades de análisis y discusión, o de objeción y de proposición de alternativas por parte de profesores y estudiantes.

Actividades de aprendizaje.

En este tipo de enseñanza no existen variantes significativas; por el contrario, el profesor se limita en términos generales al uso de la exposición.

Es el predominio de la cátedra magisterial, de la clásica lección, donde el alumno asume fundamentalmente su papel de espectador. El extremo de esta práctica se da cuando se cae en el verbalismo, considerado como el mecanismo a través del cual esta educación oculta la verdad en la palabra, en detrimento de la observación sistemática y la experiencia vivida.

Los recursos empleados en este modelo son escasos, los más frecuentes son: notas, textos, láminas, carteles, gis, pizarrón, empleados más de las veces sin criterios teóricos claros que permitan seleccionarlos, organizarlos y aplicarlos adecuadamente a cada situación de aprendizaje.

La evaluación del aprendizaje.

Tradicionalmente se ha concebido y practicado la evaluación escolar como una actividad terminal del proceso de enseñanza- aprendizaje; se le ha adjudicado una posición estática e intrascendente en el proceso didáctico; se le ha conferido una función mecánica consistente en aplicar exámenes y asignar calificaciones al final del curso; se ha utilizado además como un arma de represión e intimidación que los profesores suelen esgrimir en contra de sus alumnos.

La evaluación, no obstante la trascendencia en la toma de decisiones del acto docente, ha cumplido más bien el papel de auxiliar en la tarea administrativa de las instituciones educativas.

Un rasgo interesante es la nula consideración del grupo como propiciador de aprendizajes, así como los roles de profesor y alumno que suelen considerarse como estáticos. En términos generales, la didáctica tradicional se preocupa por la transmisión del conocimiento o descubrimiento del mismo.

TECNOLOGÍA EDUCATIVA

Esta corriente se genera en México en la década de los 50's como consecuencia de la expansión económica caracterizada por considerables inversiones extranjeras y el empleo de tecnología más desarrollada. Bajo este contexto, la tecnología educativa retoma el carácter instrumental de la didáctica para racionalizar al máximo la

enseñanza en el aula.; en ella se convergen e interactúan una serie de prácticas educativas pero sin existir una reflexión mayor sobre ellas por lo que cae en un practicismo inmediatista carente de una crítica previa a su implantación.

Aunque verdaderamente la tecnología educativa se propone explícitamente superar los problemas de la escuela tradicional, durante la práctica esta idea se enfocó a las formas, es decir, al cómo de la enseñanza, sin cuestionarse el qué y para qué del aprendizaje. Por otra parte, cambió en cierta medida la dinámica, ya que se pasa del receptivismo al activismo, sobre ello estudiosos como Vainstein lo calificó como la ocurrencia de un “salto vertiginoso del problema a la solución” sin mediar para ello un proceso de reflexión y elaboración, como condicionante para reelaborar el marco teórico de esta propuesta didáctica.

Dentro de las prioridades de la tecnología educativa está el replanteamiento del rol de poder que juega el maestro con respecto al alumno, sin embargo, la realidad era que el poder del maestro cambia de naturaleza desde el punto de vista de que su autoridad ya no reside tanto en el dominio de contenidos sino en el dominio de las técnicas, y con ello obtiene una condición de control de la situación educativa. Es decir, da la impresión de que el maestro se eclipsa del centro de la escena y juega el papel principal el alumno. Pero esta actitud tiene detrás del clima democrático principios rigurosos de planeación y de estructuración de la enseñanza.

La tecnología educativa se apoya en los supuestos teóricos de la psicología conductista, porque entiende el aprendizaje como conjunto de cambios y/o manifestaciones en la conducta que se opera en el sujeto como resultado de acciones determinadas y a la enseñanza como el control de la situación en la que ocurre el aprendizaje.

La didáctica de esta versión de carácter instrumental brinda una serie de recursos técnicos para que el maestro controle, dirija, oriente y manipule el aprendizaje, el maestro se convierte en un ingeniero conductual.

Los elementos principales de esta instrumentación didáctica son los siguientes:
-Objetivos de aprendizaje, punto de partida de una programación didáctica. Estos objetivos se definen como la descripción y delimitación clara, precisa y unívoca de las

conductas que se espera que el educando logre y manifieste al final de un ciclo escolar que puede corresponder a un tema, unidad, capítulo, etc.

Una de las tesis fundamentales del discurso de la tecnología educativa, en términos de programación didáctica, es la especificación de objetivos de aprendizaje, los cuales constituyen la definición operatoria de los cambios propuestos en la conducta del estudiante como resultado de sus experiencias de aprendizaje.

Benjamín Bloom, con su obra *Taxonomía de los objetivos de la educación*, que mayor influencia tuvo y sigue teniendo en el campo de la programación didáctica por objetivos de aprendizaje, sus trabajos desarrollados en torno a la taxonomía de los objetivos de la educación divididos en los dominios cognoscitivo, afectivo y psicomotor, marcaron pautas a seguir en el terreno de la formulación de objetivos conductuales; pero ello tiene serias implicaciones que se reflejan en la forma de entender el aprendizaje debido a que uno de sus rasgos característicos es sostener que en el aprendizaje prevalece como condición necesaria un criterio rígido de organización lógico-psicológica como factor para que el aprendizaje se produzca.

-Análisis de los contenidos: En la noción de objetivos conductuales que sustenta la tecnología educativa, subyace un concepto fragmentado y mecanicista del aprendizaje, del conocimiento y consecuentemente de la realidad; el problema de los contenidos pasa en segundo plano porque son algo ya dado y validado por la institución educativa y sus grupos de “expertos”, lo importante no son los contenidos, sino las conductas.

-Actividades de aprendizaje: Para la tecnología educativa, al enseñanza se define como el control de la situación en que sucede el aprendizaje, los procedimientos y técnicas didácticas son estudiados, seleccionados, organizados y controlados con anticipación al proceso de enseñanza y en consecuencia, rechaza terminantemente la improvisación.

Se considera al salón de clases como un laboratorio donde se experimentan técnicas, recursos y experiencias de aprendizaje.

-Evaluación del aprendizaje: En la corriente de la tecnología educativa, la evaluación se concibe por la relación de los objetivos de aprendizaje y con el concepto de

aprendizaje mismo. es decir, se entiende por aprendizaje la modificación de la conducta como resultado de la experiencia. Esta concepción de aprendizaje se reduce a lo que el sujeto cognoscente es capaz de manifestar de modo objetivo.

La evaluación se ocupa de la verificación y/o comprobación de los aprendizajes planteados en los objetivos buscando evidencias exactas relacionadas con las conductas formuladas con anticipación y para ello, se hace necesario elaborar instrumentos de evaluación adecuados para tal fin (no se evalúa, se mide), las preguntas o reactivos de exámenes (pruebas) no son otra cosa que definiciones operacionales de los objetivos de aprendizaje.

Es muy importante considerar que en la tecnología educativa se maneja una noción de evaluación cuyas características distintivas se expresan en mecanismos de control de eficiencia y retroalimentación del sistema del sujeto sometido al proceso, considerándolo como un ser aislado sin determinaciones (descontextuado de lo social).

DIDÁCTICA CRÍTICA

La didáctica crítica, es considerada aún como una propuesta en construcción, que va configurándose sin un grado de caracterización como es el caso de la Didáctica Tradicional y la Tecnología Educativa.

Esta didáctica, en contraposición de las prácticas cotidianas dadas en el instrumentalismo, requiere dos elementos:

- a) Considerar de su competencia el análisis de los fines de la educación.
- b) No considerar que su tareas central sea guiar, orientar, dirigir o instrumentar el proceso de aprendizaje en el que están inmersos el docente y el alumno.

La didáctica crítica es una propuesta que no trata de cambiar una modalidad técnica por otra, sino que plantea analizar “críticamente” la práctica docente, la dinámica de la institución y los roles de sus miembros, entre otros.

Hay que considerar que es toda la situación de aprendizaje la que realmente educa, con todos los que intervienen en ella, en la que nadie tiene la última palabra, todos aprenden de todos y sobre todo lo que realizan en conjunto.

Aunque sabemos que las modificaciones en el terreno didáctico no se pueden realizar tajantemente, pueden ser producto del análisis y la reflexión, por ello, la Didáctica Crítica supone desarrollar en el docente una actividad científica, apoyada en la investigación, en el espíritu crítico y en la autocrítica.

Con la perspectiva de la didáctica crítica, se evita hablar de clasificaciones exhaustivas de los objetos, únicamente se emplean categorías de Objetivos Terminales y Objetivos de la Unidad. Ahora no se trata sólo de cuestionarse qué contenido debe ser presentado a las necesidades de cada situación educativa, sino preguntarse a quién corresponde el seleccionarlo y estructurarlo, si la tarea del profesor sólo debe concretarse a cubrir el requisito de programarlo o si le compete participar en un análisis y determinación.

El problema de los contenidos es un renglón fundamental en la tarea del docente; el problema del conocimiento, por sus múltiples determinantes e implicaciones políticas e ideológicas, convierte al contenido en una verdadera encrucijada, cuyo análisis, enfoque y metodología para tratarlo, confronta carencias, dificultades y limitaciones.

En nuestro tiempo, debido a los efectos de la carga ideológica, el conocimiento escolarizado se ha fragmentado excesivamente impidiendo a profesores y alumnos contemplar la realidad como una totalidad concreta y coherente.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental presentar los contenidos lo menos fragmentados posible y promover aprendizajes que impliquen operaciones superiores del pensamiento como son: el análisis y la síntesis, así como las capacidades críticas y creativas.

Se requiere buscar las relaciones e interacciones en que se manifiesta el conocimiento y no presentarlo como fragmento independiente y estático.

Esta propuesta didáctica es la organización de los factores que intervienen en un proceso de enseñanza- aprendizaje, con el fin de facilitar en un tiempo determinado el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, la adquisición de habilidades y los cambios de actitud en el alumno. Sin embargo para su diseño, entran en juego diversas interpretaciones de acuerdo al marco teórico desde el cual se enfoque y, la

forma específica como se haga operativa, dependerá de la postura que se adopte, en consecuencia se considera pertinente reflexionar sobre las diversas posturas didácticas en el quehacer docente con el fin de llegar a validar el porqué de una sustentación constructivista en esta propuesta de aprendizaje.

TIPO DE ESTUDIO

En función de los objetivos que se pretenden alcanzar referentes a la propuesta y con relación a generar en el alumno un aprendizaje significativo y transferible, el tipo de investigación se define tomando en cuenta los siguientes criterios para su estudio.

- **Prospectivo.-** Debido a que la información se captará después de la planeación presentada con análisis de resultados posterior.
- **Comparativo.-** Debido a que la población de estudio se comparará de acuerdo a la variables y su contrastación con la hipótesis central. Además, se hará un estudio estadístico a través de archivos de control derivados del programa.
- **Experimental.-** En virtud de que el experimentador puede modificar alguna o algunas de las variables de acuerdo a las relaciones que se presenten durante la aplicación.
- **Longitudinal.-** Debido a que durante la experimentación se medirán en varias ocasiones las variables involucradas.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Ante el planteamiento de la problemática, la cual consiste en que los alumnos presentan desinterés por aprender contenidos de geografía y además incrementar el desarrollo de destrezas y habilidades matemáticas con su aplicación en diversos contextos, se plantea la aplicación de la propuesta, que en lo sucesivo y en términos de experimentación se denomine “Tratamiento”.

El tratamiento convencional es el que se presenta dentro del aula y el tratamiento a prueba (experimental), con base a a utilidad que tenga el programa multimedia y cómo incide en el aprendizaje de los alumnos. El campo de aplicación son 5 grupos de 5º

grado y medir diferencias de impacto entre éstos para averiguar si los efectos del tratamiento sobre la variable de respuesta como lo es el grado de aprendizaje, sean favorables para poder aplicar los conocimientos sobre el sistema solar y desarrollo de habilidades matemáticas en 5º grado.

Dado que la problemática afecta a alumnos de 10 a 11 años, considero los siguientes elementos psicológicos.

En el aspecto del desarrollo intelectual de los alumnos en esta edad queda incluida en la etapa del subperíodo de las operaciones concretas, según la división de Piaget, pero en un estadio ya muy avanzado de este periodo. El juicio del niño sobre las cosas ya no depende de su conveniencia; los conocimientos que adquiere son ahora el trampolín para adquirir otros nuevos conocimientos, dándose cuenta de la utilidad de los mismos y puede, con facilidad, hacer uso de las capacidades de observación, reflexión, análisis y síntesis.

En el niño, el principal vehículo de conocimiento es la palabra, tanto oral como escrita y tanto en el aspecto comprensivo como expresivo, por lo que no se puede dejar de insistir en la importancia que el lenguaje tiene, puesto que todos los psicolingüistas y los psicólogos en general, siempre ponen el énfasis en la incidencia que la inteligencia tiene en el desarrollo correcto de la lengua y en cómo el uso de un lenguaje correcto facilita la maduración intelectual.

A partir de los 7 años, con el inicio del pensamiento lógico que implica la capacidad de reversibilidad y cuyo desarrollo se va realizando hasta los 10-12 años, donde empezará otra forma de pensamiento, la implicación de esta evolución intelectual no se reflejará sólo en su manera de pensar o razonar, sino que repercutirá en toda la vida social del niño, en sus relaciones personales. La capacidad de reversibilidad relacionándola con la socialización permite que el niño pueda ponerse en el punto de vista del otro y captar sus intenciones.

Como denominación más propia de esta edad, llamada "etapa de introyección", el niño de 9 años intenta captar todo lo que el mundo exterior le ofrece para adaptarlo a su mismidad, por lo que su comunicabilidad y sociabilidad es amplísima. Ahora se da

cuenta de que el valor y sentido de las cosas no son sólo lo que a él le parecen sino que sirven también para otros.

Aunque tradicionalmente se considere esta edad de los 9 años, y en general toda la etapa que va desde los 7 años a los 11 años, aproximadamente, como la edad feliz o como dice el psicoanálisis "edad de latencia", no se puede tomar en su sentido estricto. Los cambios que se están realizando en su sistema neurohumoral se traslucen en una emotividad muy hábil; hay en su interior sentimientos, tensiones, pulsiones, a veces en grados tan fuertes que llegan a culpabilizarse en gran medida. Esto se pone de manifiesto en sus miedos, sobre todo en los sueños, una de las cosas que más temor puede provocarle. Suelen ser sueños terroríficos, amenazantes, ya que según la teoría psicoanalítica, todo sueño tiene un componente latente debajo de su contenido manifiesto y es en los sueños donde aflora lo que durante el día le pudo haber perturbado y que no había sentido gracias a la gran actividad que despliega cuando está despierto. Aunque se pueda pensar lo contrario, el niño de esta edad tiene fluctuaciones anímicas fuertes y su vida emocional es compleja y con bruscos cambios. Toda esta temática provocará en él depresiones pasajeras, que en el caso de ser frecuentes, habrá que buscar ayuda profesional, ya que será un síntoma de perturbaciones anómalas. Dentro de su familia se siente como un miembro importante, queriendo que se le tome en serio, aunque necesita mucho de la atención de sus padres e incluso de los "mimos" a un nivel físico. Es el momento óptimo de la identificación con el padre de su propio sexo y tiene una gran necesidad de diálogo con ambos. Si los padres actúan con habilidad, el niño contará sin problemas sus vivencias, experiencias, deseos... y también estará ansioso y atento por oír lo que sus padres quieren contarle.

Ahora bien, la escuela sigue siendo un mundo agradable y está totalmente absorbido por ello, dándole a este ámbito más importancia que a cualquier otro entorno. Goza con los conocimientos que adquiere, se interesa por averiguarlo todo y sin sentir las responsabilidades que luego le traerán los cursos superiores. Pero dada su enorme emotividad y labilidad, los pequeños problemas de la escuela, las rencillas entre compañeros e incluso la actitud de su propio maestro, pueden transformarse en

cortas pero profundas crisis. La actitud ante cualquier hecho de éstos puede sufrir en un mínimo de tiempo enormes altibajos, que él siempre tratará de justificar con racionalizaciones y que lograrán preocupar y desconcertar a los padres.

Por otra parte, el maestro sigue siendo una figura muy importante para él, pero su rol como tal pasa por un momento muy delicado. Esta es una etapa muy competitiva, el maestro lo sabe e intenta, consciente o inconscientemente, promoverlo en beneficio de unos mejores rendimientos, pero cada niño puede recibir este fomento de la competitividad de formas contrarias: para unos, puede ser fuente de acicate y superación, pero para otros, puede resultar contraproducente y ser fuente de frustración, al creer que lo que se le pide no podrá alcanzarlo y como íntimamente pretende ser el mejor, toma una postura pasiva y de derrota, ya que no llegará a ser de los primeros de la clase.

OBJETIVOS DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

- **Averiguar si la propuesta del software educativo “El sistema solar” para 5º grado de educación primaria, genera el alumno un aprendizaje significativo y transferible y en qué condiciones aprende.**
- **Analizar si el tratamiento a prueba, con base en un programa multimedia, incide de manera significativa en el aprendizaje de los alumnos.**
- **Determinar el grado en que la propuesta apoya al proceso de enseñanza.**
- **Investigar si a través del software “El Sistema Solar”, se incrementa el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas por medio de las actividades lúdicas que contiene.**

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.1

- **El aprendizaje sobre el contenido “El Sistema Solar” será mayor con el empleo de la propuesta pedagógica que lleva a intervenir al software educativo”El**

Sistema Solar”, que la forma de aprendizaje que emplea el método convencional.

FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS 2

- **A Mayor uso del software educativo “El Sistema Solar” en alumnos de 5º grado, mayores serán las destrezas y habilidades del alumno en otras asignaturas como las matemáticas.**

VARIABLES

INDEPENDIENTES

- **Tiempo de aplicación de la Propuesta con el software “El Sistema Solar”**
- **Número de veces de uso de la propuesta con el software “El Sistema Solar” en el aula.**
- **Periodicidad del uso de la propuesta.**
- **Nivel de éxito en habilidades y destrezas matemáticas.**

DEPENDIENTES

- **El nivel de aprendizaje logrado con la aplicación de las estrategias aunadas al software “El Sistema Solar”.**
- **Adquisición de habilidades matemáticas en diversos contextos.**

TRATAMIENTOS.

T1 (Grupo Control) Con forma convencional de enseñanza.

T2 (Grupo experimental) con aplicación del software “El Sistema Solar” con un total de 15 sesiones de 1 hora c/u.

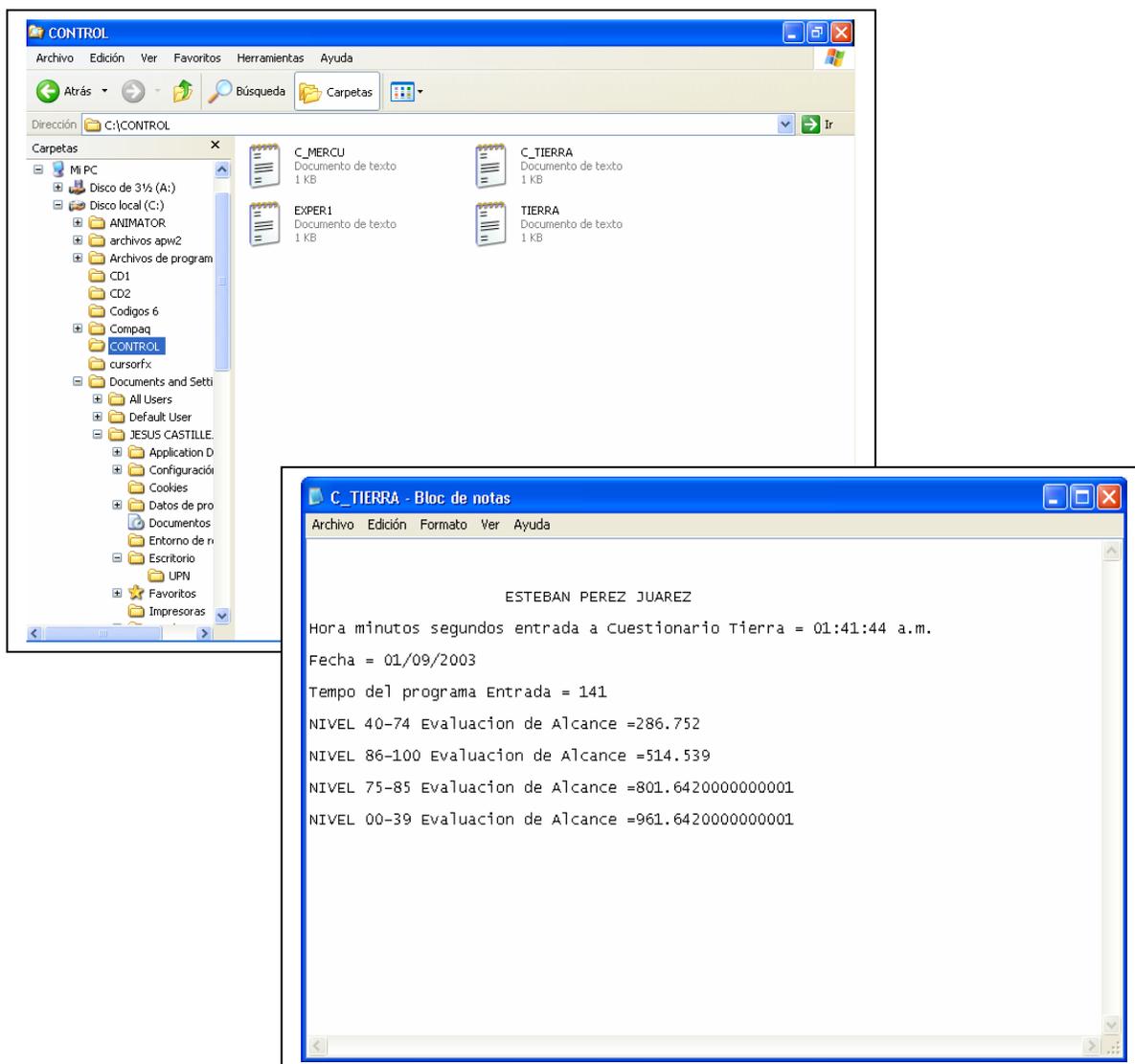
T3 (Grupo experimental) con aplicación del software “El Sistema Solar” con un total de 10 sesiones de 1 ½ horas c/u.

T4 (Grupo experimental) con aplicación del software “El Sistema Solar” con navegación sin tutorio del software “El Sistema Solar”.

T5 (Grupo experimental) con aplicación del software “El Sistema Solar” con dirección de enseñanza de forma convencional.

Ahora bien, los indicadores que se empleen para medir las variables serán los siguientes:

- Tiempo de interacción dentro de la propuesta con el software educativo.
- Niveles y escalas de logro de los cuestionarios interactivos cargados al estudio estadístico. (Archivos de la carpeta CONTROL, que genera el programa)



Ejemplo de documento generado (Información de Cuestionario Interactivo – Planeta Tierra)

INDICADORES DE LOGRO DE COMPETENCIAS QUE SE PRETENDEN LOGRAR.

- 1.- Formar imágenes iniciales acerca de los elementos del sistema solar durante las actividades de manipulación con el material concreto como maquetas, y con ello, se tienen ahora nociones de, forma, proporción y dimensiones acerca de los planetas y el Sistema Solar. (Ha construido o modificado sus primeros conceptos)
- 2.- Desarrollar una visión espacial, y lograr manipular cuerpos ubicando sus perspectivas. Relaciona su contexto con el programa y desarrolla aprendizajes de Lógica Matemática.
- 3.- Realizar análisis y lograr establecer diferencias externas acerca de los elementos del sistema solar. (Asocia y comienza a modificar sus propios conceptos de acuerdo a las características externas que distinguen a cada uno de los elementos, a través del juego de los Crucigramas)
- 4.- Realizar análisis y lograr diferencias visuales externas acerca de los elementos del sistema solar. (Asocia de acuerdo a las características externas que distinguen a cada uno de los elementos del sistema solar, a través del juego del memorama)
- 5.- Formalizar sus preconceptos con base en las definiciones geográficas más formales, además del apoyo de animaciones y videos.
- 6.- Comprender y aplicar su aprendizaje a través de la realización de los módulos “Cuestionarios interactivos” y las unidades PLUS.
- 7.- Desarrollar nuevas relaciones entre las demás asignaturas con el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas.

DISEÑO ESTADÍSTICO

Dada la complejidad que implica efectuar el estudio de todas las unidades que conforman la población social escolar, se realiza un muestreo que tenga la representatividad de dicha población. Lo anterior con el fin de extrapolar los resultados obtenidos de la muestra estudiada a la población objetivo.

Entonces para determinar la representatividad de la muestra con relación a la población se consideran los siguientes factores:

- Definir la población objetivo observando su ubicación espacial y temporal, que en este caso no son precisas del todo, debido a que en el protocolo de investigación, las unidades de estudio están definidas en el modelo de educación primaria. Sin embargo, la población es de niños de edad escolar que tienen 10 años o más, con características enmarcadas en una diversidad de aspectos sociales considerando nivel económico y cultural.
- Modo de selección de muestra, donde se parte de la obtención de una primera muestra, la cual será dividida en submuestras a través de un proceso aleatorio con el fin de que tengan la validez para ser sometidas a los tratamientos del software educativo “El Sistema Solar”.

MARCO DE MUESTREO

Todo muestreo se basa en una teoría, la cual es un estudio de las relaciones existentes entre una población y las muestras extraídas de la misma. La teoría del muestreo tiene gran interés en muchos aspectos de la estadística. Por ejemplo, permite estimar cantidades desconocidas de la población, tales como la media poblacional, la varianza, etc. frecuentemente llamadas parámetros poblacionales a partir del conocimiento de las correspondientes cantidades muestrales como la media muestral, a menudo llamadas “estadísticos muestrales”.

El muestreo es útil para determinar si las diferencias que se pueden observar entre dos o más muestras son debidas a la aleatoriedad de las mismas o si por el contrario son realmente significativas. Tales cuestiones surgen, por ejemplo, al

valorar unas estrategias de enseñanza para la mejora del aprendizaje de cierto contenido, o al decidir si una unidad educativa computacional es mejor que otra.

Estas decisiones envuelven lo que se denomina ensayos e “hipótesis de significación”, que juegan gran importancia en la “teoría de la decisión”.

En general, si se lleva a cabo un estudio de inferencias, efectuado sobre una población escolar a través de muestras extraídas de la misma, junto con las indicaciones sobre la exactitud de tales inferencias aplicadas a la teoría de la probabilidad, conformarían una “inferencia estadística”.

Dado que una población se define como el conjunto de todos los individuos u objetos en estudio, en este caso, la población son los niños que asisten a la escuela primaria en 5º grado. Esta población la constituyen los niños escolares de México.

En la colección de datos que atañen a las características de los niños escolares, tales como nivel económico y social es quizás poco práctico. Pero este inconveniente se soluciona tomando una “muestra” representativa.

En este caso, los niños escolares que asisten a la escuela primaria en el 5º grado en una población “finita”, en cuyo caso la muestra representativa arroja importantes conclusiones acerca de ésta, a partir del análisis de la misma.

El proceso mediante el cual se extraerá la muestra representativa, es el denominado “muestreo al azar” en la que cada miembro de la población tiene la misma posibilidad de ser incluido en la muestra. La técnica para la obtención de la muestra es la de asignar números a cada miembro de la población, escritos en pequeños papeles e introducirlos en una urna, y después se extraen teniendo cuidado en mezclarlos bien antes de cada extracción, o sustituir el procedimiento anterior por el empleo de una tabla de números aleatorios.

Si se extrae un número de una urna, se puede volver o no el número a la urna antes de realizar una segunda extracción, en el primer caso, un mismo número puede salir varias veces y se efectuaría un “muestreo con remplazamiento”, y en el segundo caso se efectuaría un “muestreo sin remplazamiento”. Para este caso, cualquiera es correcta.

UNIDAD ÚLTIMA DE MUESTREO

La unidad última de muestreo, será una lista e escuelas primarias de todas las entidades que conforman el territorio nacional y en la que se vayan a aplicar los tratamientos.

Para llegar a ella, se sugiere el método polietápico estratificado que permite optimizar la representatividad al dividir en estratos a la población objetivo, es decir a los niños escolares de México. En consecuencia, existirán poblaciones conformadas por el mismo tipo de unidades, divididas en subgrupos, cuyos estratos podrían ser:

- Nivel socioeconómico
- Oscilación de grado escolar 4º , 5º y 6º
- Diversidad de grupos de edad con muestra a niños de 9 a 10 años de edad cumplidos y de 10 a 11 años para el protocolo de investigación “Software educativo -El Sistema Solar y algo más...-”
- Tipo de estructura, considerando escuelas oficiales y particulares.

COMPARABILIDAD

Al efectuar los contrastes entre las hipótesis en las investigaciones comparativas, pueden haber factores que no son de estudio y que pudieran incidir en las siguientes variables consideradas como causa:

- El número de veces de uso de la propuesta educativa con el software “El Sistema Solar y algo mas...”
- El tiempo de aplicación de la propuesta educativa con el software “El Sistema Solar”.
- La periodicidad del empleo de la propuesta educativa.
- Nivel de éxito en habilidades y destrezas matemáticas.
- El nivel de aprendizaje logrado con la aplicación de las estrategias aunadas al software “El Sistema Solar”.

- **Adquisición de habilidades matemáticas en diversos contextos.**

A la variable o variables determinadas en modos distintos en las muestras por compararse y en las que se modifica la relación por causalidad por contraste, determinará el factor denominado “de confusión”.

En este estudio comparativo, es necesario contrastar una hipótesis, por ello, el procedimiento estadístico de contrastación supone que la hipótesis no es cierta, a lo que se llama “hipótesis de nulidad”. Entonces, el proceso estadístico conduce o no al rechazo de nulidad, por lo que durante dicho proceso, cabe la posibilidad de cometer los siguientes errores.

- Tipo I, cuando la hipótesis de nulidad realmente sea cierta y a pesar de ello, el método la rechace; es decir, que exista una significancia estadística.
- Tipo II, cuando la hipótesis de nulidad realmente no es cierta y a pesar de ello, el método no la rechace; es decir, no existen diferencias significativas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Ya que se ha capturado la información necesaria para llevar a cabo el estudio, se debe efectuar un análisis a través del método estadístico categórico.

Considerando las posibles muestras de tamaño $25=N$ que pueden extraerse de la población de escolares dada (con o sin remplazamiento). Para cada muestra se puede calcular un estadístico tal como la media, la desviación típica, etc., que variará de una muestra a otra. De esta forma se obtiene una distribución de estadístico denominado “Distribución muestral”. Ahora bien, los datos para cada estadístico se obtienen de manera automática durante el desarrollo del software “El Sistema Solar”, ya que se generan en cada uno de sus componentes, diversos archivos de información y monitoreo en una carpeta denominada “CONTROL”, que registra la siguiente información de cada escolar.

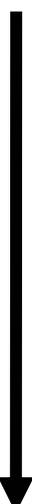
- Número de veces que accede a cada módulo o pantalla:
 - Información
 - Movimiento de Traslación.

- **Movimiento de Rotación e Inclinación Axial.**
- **Composición Atmosférica y Terrestre.**
- **Cuestionario Interactivo.**
- **Juego didáctico (PLUS)**
- **Redacción de texto libre acerca de la Ley de Kepler. (Experimentos)**
- **Hora y fecha.**
- **Tiempo de permanencia en el software.**
- **Alcance en los módulos “Cuestionarios Interactivos” determinado en 4 niveles:**
86-100 – Óptimo (Con este Nivel se alcanzan los PLUS de cada módulo o estudio de cada planeta).
75 - 85 – Medio
40 - 74 – Regular
00 – 39 - Bajo
- **Tiempo de ejecución del software.**

Si por ejemplo, el estadístico del que se trata es la media muestral de los niveles de alcance del Cuestionario Interactivo del Planeta Tierra, la distribución se determinaría como “Distribución muestral de la media” y análogamente se obtendrían las distribuciones muestrales de las desviaciones típicas, varianzas, medianas, proporciones, etc.

DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE MEDIAS.

Supóngase que son extraídas de la población finita de escolares, 25 muestras sin remplazamiento, cuyo tamaño evidentemente es 25, siendo el tamaño de la población $N_p > N$, se denotarán la media y la desviación típica de la distribución muestral de medias por u y o y la media y la desviación típica de la población por u y o se tendría:



No.	Número muestral asignado a cada alumno.	Resultados de los Niveles alcanzados en los Cuestionarios Interactivos. (Promedio)	Niveles Alcanzados Medios.
1	23, 19, 12, 10	93, 80, 93, 19.5	71.37
2	14, 10, 06, 08	57, 93, 93, 80	80.75

Sucesivamente se diseña a tabla de acuerdo al tamaño muestral.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, J.B. y CHADWICK, C.B. "Tecnología educacional:Teorías de la instrucción." Barcelona. Paidós. 1988

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. "Psicología cognitiva." Un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas. 1989

AVANZINI, Guy, "La pedagogía desde el siglo XVII hasta nuestros días, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

BEEKMAN, George, "Computación e Informática hoy (Una mirada a la tecnología del mañana)", E.U.A. Addison Wesley Iberamericana, 1995.

BONET SANCHEZ, Antonio, "Gran enciclopedia educativa (Programa educativa visual)", México, Encas, 1991.

CARRETERO, Mario, "Constructivismo y educación", Madrid, Edelvives, 1993.

COLL SALVDOR, César, "Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento", México, Paidos, 2000.

DELVAL, J. "Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación." Madrid, Alianza. 1986.

GAGNÉ, R.M. y GLASER, R. "Foundations in learning research, in Instructional technology: foundations" , 1987

GROS, B. (coord). "Diseños y programas educativos". Barcelona. Ariel. 1997

HITT ESPINOSA Fernando, "Memorias VII Seminario Nacional Calculadoras y Microcomputadoras en Educación Matemática", CINVESTAV-IPN, México, 1987.

LUNA PICHARDO, Laura Hilda "Teorías que sustentan el Plan y Programas 93" en Educativa No.8, Departamento académico de Educación Primaria, México, 1997.

MARTI, E. "Diseños y programas educativos"
Barcelona. Ariel.1992

MARTÍ, E. "Aprender con ordenadores en la escuela." Barcelona, ICE-Horsori. 1992

MARTÍNEZ, M.A. y SAULEDA, N. "Informática: usos didácticos convencionales, en Tecnología educativa." Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación, 1995.

MENDES RAMIREZ, Ignacio. "El protocolo de investigación", México, Trillas, 1998.

PAPERT, Seymour, "La máquina de los niños", España, Paidós, 1995.

PAPERT, Seymour, "Desafío de la mente. Computadoras y educación", Paidós, 1987

RODRÍGUEZ, J.L. y SÁENZ, O. Alcoy. Marfil. MERCER, N. y FISHER, E. "How do teachers help children to learn? An analysis of teacher's interventions in computer-based activities". Learning and Instruction. Vol.2, 1992

SKINNER, B.F. "Aprendizaje y comportamiento." Barcelona. Martínez-Roca. 1985.

SOLOMON, Cynthia, "Entornos de aprendizaje con ordenadores", España, Paidós, 1987.

SEP, "Geografía 5º grado, Libro para el maestro", México, 1999.

VYGOTSKI, L.S. "El desarrollo de los procesos psicológicos superiores." Barcelona. Crítica. 1979

SITIOS EN INTERNET

[www.macromedia.com.mx/showme.](http://www.macromedia.com.mx/showme)

www.authorwarering.com

CLAVES DE ACCESO PARA LOS JUEGOS INTERACTIVOS (PLUS)

<p>EL SISTEMA SOLAR</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>FOTOTETRIS II</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: NO REQUERIDA</p>
<p>PLANETA MERCURIO</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>SIMÓN (SUPER MEMORIA-IMAGEN)</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: 9HUG577</p>
<p>PLANETA VENUS</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>TANGRAMA</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: SWW8K2</p>
<p>PLANETA TIERRA</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>COMESOLO</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: 245ooS</p>
<p>PLANETA MARTE</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>CUBO DE RUBIK</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: 2003CA</p>
<p>PLANETA JUPITER</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>¿DÓNDE QUEDARON LOS PLANETAS?</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: 98HUG577</p>
<p>PLANETA SATURNO</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>CUADRO MATEMÁTICO</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: LBM56RED</p>
<p>PLANETA URANO</p> <p>UNIDAD LÚDICA:</p> <p>GEOMAN</p>	<p>CLAVE DE ACCESO: mub39x85</p>

PLANETA NEPTUNO UNIDAD LÚDICA: TOQUEMOS UN RATO BATERÍA	CLAVE DE ACCESO: BATER2000
PLANETA PLUTÓN UNIDAD LÚDICA: ROTO-ROMPECABEZAS.	CLAVE DE ACCESO: JUEPSN2003