

Sistema de cómputo para apoyar el aprendizaje en educación preescolar

M. en C. Edmundo René Durán Camarillo

M. en C. José Luis Calderón Osorno

M. en C. Ignacio Ríos de la Torre

Instituto Politécnico Nacional

Línea Temática: 2. Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Avatar, Lógica difusa, Realidad virtual, Técnicas de aprendizaje infantil, Base de Datos.

Resumen

El presente sistema consiste de un software educativo como herramienta de estudio para apoyar a los niños entre cinco y siete años de edad en su proceso de transición escolar entre preescolar y primaria, conjuntando tres conceptos muy importantes en el desarrollo de los niños: aprendizaje, diversión y tecnología. El sistema cuenta con un ambiente amigable y capaz de introducir al niño en una aventura en la que desempeñará un papel importante y cuyo desenlace estará dado por el desempeño que muestre en las actividades propuestas. El sistema está basado en la teoría de aprendizaje constructivista y la importancia de los juegos en el desarrollo de los niños en esta etapa. También para el desarrollo de los diferentes módulos de la herramienta se utilizó: un sistema experto difuso, además de la realidad virtual, creando así un micro-mundo en 3D con diversas actividades enfocadas a ejercitar los sentidos del campo formativo lógico-matemático.

Introducción

A medida que surgen proyectos a favor de la educación la premisa “aprender a aprender” se ha planteado como base fundamental para el adecuado y completo desarrollo de los individuos. De ahí la necesidad de establecer programas que propicien de una manera más adecuada estos procesos, mediante la incorporación de tecnologías de información en los ambientes escolares. Aprendizaje e información son procesos que van conjuntamente (Castro, 1984). El aprendizaje no tiene, por consiguiente, como único fin almacenar conocimientos, debe estar conectado con la mejora de la calidad de vida de las personas, tanto en la asimilación de nuevos conceptos e ideas como en el desarrollo de destrezas, habilidades y procedimientos encaminados a la comprensión del mundo y su mejora. Hoy en día, existen múltiples herramientas que buscan apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños, sin embargo, gran parte de éstas no son del todo atractivas para ellos, puesto que sólo captan su atención en períodos de tiempo muy cortos, sin lograr una retroalimentación completamente efectiva; o por el contrario, centran toda su atención en el “aspecto atractivo del sistema” descuidando los aspectos relevantes abriendo así camino a otras tantas herramientas que fomentan violencia y otros aspectos negativos que no promueven el correcto desarrollo del niño (Ríos y Rodríguez, 2009).



El presente trabajo consiste de un software educativo desarrollado para niños de entre cinco y siete años de edad, el cual es capaz de integrar la tecnología computacional y el juego, para apoyar su proceso de aprendizaje en el campo formativo matemático, abarcando el desarrollo de sentidos de: simbolización, clasificación, ordenación, número y sus operaciones, magnitudes (longitud, tiempo, masa, capacidad y superficie); correspondencia y pertenencia; espacio y geometría. (Mira, 1989).

Contexto

Para la creación del sistema que nos permita modelar la experiencia de una educadora a nivel preescolar en este trabajo. Se ha recurrido a la experiencia del personal del CENDI CINVESTAV-IPN y del Jardín de Niños Cuicatl (Dirección Curricular, 2005), ambos ubicados en el Distrito Federal. Con la información obtenida por parte del personal, como son: pedagoga, maestra de cómputo y psicóloga de las instituciones anteriormente mencionadas, se obtuvo la información suficiente para establecer los criterios que debería cumplir el sistema experto difuso del sistema. El sistema experto, consta de tres unidades de inferencia difusa que trabajan en conjunto para determinar el nivel de comprensión que tiene el niño al realizar las actividades que se le vayan planteando de las distintas regiones del sistema (Nebendahl, 1988).

Marco teórico

La teoría de aprendizaje se puede interpretar como: “un conjunto de explicaciones para saber cómo aprende un niño”. Por ello, se incluyen como fundamento para el desarrollo de este sistema, permitiéndonos comprender los procesos, habilidades, razonamientos y formas en que se adquiere el conocimiento.

Debido a que los niños desempeñan un papel activo en su aprendizaje, el sistema tiene un enfoque constructivista, lo que impulsará a los niños a retomar aquello que ya saben para comprender el nuevo conocimiento; además, este enfoque propone que el niño adquiere mejor el conocimiento a través de experiencias que le resulten interesantes y significativas. Tomando en cuenta esto, el presente sistema está basado en el enfoque constructivista de Bruner, que brinda al usuario un desarrollo acuerdo a su propio ritmo de aprendizaje y al nivel de madurez con el que cuenta para que gradualmente adquiera el nuevo conocimiento. Otro aspecto importante para el desarrollo de este sistema es el juego de rol con el propósito de fomentar la empatía y tolerancia necesarias para forjar una mente flexible que con actitudes tanto pasivas como activas le permita tener un mejor aprendizaje. El juego simulado es una forma intencional de “empalmar una supuesta situación sobre una real, con la idea de diversión en vez de supervivencia”.

Metodología

Para el desarrollo del presente sistema se tomó como base la metodología de Ingeniería de Software Educativo, ISE, con tecnologías orientadas a objetos propuesta por Álvaro Galvis (Bruege, 2002); es importante mencionar que dicha metodología clasifica al sistema como un micro-mundo interactivo debido a que las actividades en que se involucra al niño combinan elementos reales con un factor fantástico que pretende motivarlo, además de contar con reglas de inferencia difusa para evaluar el desempeño del niño.



Análisis y diseño

Al terminar la etapa de la investigación, se realizó un análisis sobre todos los aspectos que se tenían que integrar en el desarrollo del sistema, los cuales permitieron hacerlo funcional, atractivo para los niños y que les permitiera aprender de forma natural.

En esta etapa se realizaron algunas pruebas escritas para observar las habilidades del niño en lo que respecta a: 1) Discriminación de objetos que no pertenecen a un grupo. 2) Relacionar columnas de objetos. 3) Contar objetos. 4) Laberintos. 5) Completar objetos (dibujando partes que les falte de acuerdo a un patrón mostrado). 6) Series de figuras geométricas, objetos y numéricas. 7) Orientación espacial, ubicando objetos que están detrás, al lado, en frente, arriba y debajo de otros. 8) Sumar con objetos.

Además de las pruebas escritas que se mencionaron anteriormente se aplicaron pruebas en cuanto a desarrollo motriz como: correr; saltar la cuerda; saltar hacia adelante, hacia atrás, a la derecha y a la izquierda de acuerdo a las instrucciones que se les daban; Imitar movimientos; Realizar series de movimientos como: aplaudir, azotar los pies, etc. Entre otros aspectos que se consideraron fueron: ciencias naturales; inventar historias; y creatividad para realizar algunas manualidades con materiales básicos como cartón, papel, globos, pegamento, periódico, crayones, entre otros.

También se evaluó algunos aspectos sociales de los pequeños. En la tabla 1 se muestra una de las conclusiones de todas las pruebas realizadas.

Rodrigo Es un niño de 5 años de edad. Actualmente se encuentra cursando el segundo año del jardín de niños en una escuela privada. Le gustan los animales y le fascina ver documentales, le gustan mucho los juegos de computadora, su favorito es uno llamado contar y agrupar pero últimamente ha optado por los juegos de superhéroes que tienen demasiada violencia, lo cual ha influido en su carácter. Le gusta inventar historias y meterse en distintos roles de superhéroes e imitar sus movimientos y diálogos.			
Socio-emocional Es seguro de sí mismo y de lo que quiere. Es egoísta. Aunque le gusta jugar con otros niños cuando se trata de jugar con sus primos se ve involucrado muy fácilmente en problemitas y peleas con ellos. Es muy activo. Es caprichoso. Es muy atento y detallista.	Cognitiva Capta con rapidez conceptos y explicaciones y los explica sin omitir detalles. Expresa sus ideas fácilmente y contesta lógicamente a las preguntas que le son formuladas. Tiene facilidad para memorizar incluso en inglés. Tiene gran habilidad para los laberintos y las series. Aún no sabe sumar pero si contar.	Motriz Es muy ágil. Tiene buen sentido espacial. Tiene buena coordinación. Tiene mucha elasticidad.	

Tabla 1 Conclusiones de las pruebas realizadas a cada niño.



Para el diseño del sistema, se realizó una investigación previa para conocer los elementos más importantes sobre el aprendizaje, las habilidades de los niños, los aspectos que deben desarrollar en esta etapa, además de sus intereses; todo con el fin de establecer y acotar los alcances que podría tener el mismo (Secretaría de Educación Pública, 2001).

Al terminar la etapa de la investigación, se realizó un análisis sobre todos los aspectos que se tenían que integrar en el desarrollo del sistema, los cuales permitieron hacerlo funcional, atractivo para los niños y que les permitiera aprender de forma natural (Secretaría de Educación Pública, 2004).

En la Fig. 1 se presenta el diagrama de bloques del sistema que muestra la interacción que tiene el usuario con la interfaz de la aplicación y los componentes que conforman el sistema: como el bloque de evaluación con lógica difusa; las actividades, escenarios y personajes; y la forma en que se almacenan los resultados de los niños de las actividades que resuelvan.

Para lograr el objetivo del presente trabajo se detectó que el sistema debe cumplir con lo siguientes puntos: 1). Permitir que el usuario elija el personaje de su preferencia para cursar un nivel completo. 2). El niño tendrá el control del inicio y el final de la partida. 3). Cada tema contará con un apartado de instrucción. 4). Al final de cada noción evaluada por separado se presentará una actividad que englobe todas las nociones, y de acuerdo al desempeño que muestre será el curso que tome la historia del juego, con lo que se asegura la comprensión del tema. 5). Se proporcionarán explicaciones sencillas tanto del tema como de la actividad a realizar. 6). Las partidas constarán de varios niveles en donde cada nivel tendrá un conjunto de actividades.



Figura 1 Diagrama a Bloques del Sistema.

Como se ilustra en la Fig. 2, el sistema cuenta con seis temas, donde se desarrollará la trama del juego en base al tipo de personaje representativo dentro de la historia.

En la implementación de la interfaz de usuario del sistema se tomaron en cuenta los siguientes aspectos de la multimedia: integración de texto, gráficos, audio y animaciones, con los cuales se buscó enriquecer la



experiencia del usuario, con el objetivo de lograr una rápida asimilación de la información presentada; además, se tomaron en cuenta algunos aspectos sobre la psicología del color y la morfología de personajes. El empleo de multimedia en herramientas educativas ha sido altamente efectivo puesto que el cerebro humano aprende, comprende y retiene mejor la información que le es presentada al utilizar múltiples sentidos como por ejemplo: la vista y el oído (Pressman, 2006).



Figura 2 Temas del Sistema.

En la implementación de la interfaz de usuario del sistema se tomaron en cuenta los siguientes aspectos de la multimedia: integración de texto, gráficos, audio y animaciones, con los cuales se buscó enriquecer la experiencia del usuario, con el objetivo de lograr una rápida asimilación de la información presentada; además, se tomaron en cuenta algunos aspectos sobre la psicología del color y la morfología de personajes. El empleo de multimedia en herramientas educativas ha sido altamente efectivo puesto que el cerebro humano aprende, comprende y retiene mejor la información que le es presentada al utilizar múltiples sentidos como por ejemplo: la vista y el oído (Piattini, 2007)

Los colores estimulan a nuestro organismo generando gran variedad de reacciones y provocando variaciones en nuestro estado de ánimo por medio de la vista, así que para una aplicación que pretende favorecer el aprendizaje en niños, la psicología del color es una herramienta muy importante para lograr un efecto que provoque, transmita y favorezca la concentración, la diversión, la tranquilidad y la relajación (WebUsable, 2008).

Otro aspecto importante para el desarrollo de los niños en edad preescolar es la música, puesto que da al niño autonomía, lo inspira a comunicarse armoniosamente, a convivir, le otorga seguridad emocional, confianza, etc. Además, también desarrolla su concentración, su memoria y mejora su capacidad de aprendizaje en matemáticas. Se recomienda utilizar melodías que basada en sus sonidos en piano, violín, flauta y arpa para propiciar la concentración y otras facultades mentales.



Para el desarrollo de los escenarios, se buscó incluir elementos que les permitieran asociarlos con los existentes en su entorno; por ello las actividades que se incluyen también están asociadas a tareas que ellos pueden realizar. Para la creación de los personajes tridimensionales es importante considerar proporción y distribución de los elementos que constituyen al personaje (BlenderArt, 2009); para el presente sistema se buscó que éstos además de ser atractivos, tuvieran un aspecto infantil.

Resultados

Unidades de Inferencia Difusa

El sistema experto difuso utilizado en el sistema, consta de tres unidades de inferencia difusa que trabajan en conjunto para determinar el nivel de comprensión que tiene el niño al realizar las actividades que se le plantean en las distintas regiones del sistema. Para realizar el diseño de las unidades de inferencia que conforman el sistema de evaluación, se empleó la herramienta “Fuzzy Logic Toolbox” de Matlab (The MathWorks, 2010), para modelar el comportamiento de las entradas y salidas que conlleva éste.

Unidad de Inferencia 1: Factor de Desempeño

El Factor de Desempeño es una variable que nos permite saber si el niño contestó únicamente por contestar o bien si analizó la actividad planteada; se obtiene el factor de desempeño mediante el número de reactivos correctos y el tiempo que se llevó en contestar, como se aprecia en la Fig. 3.

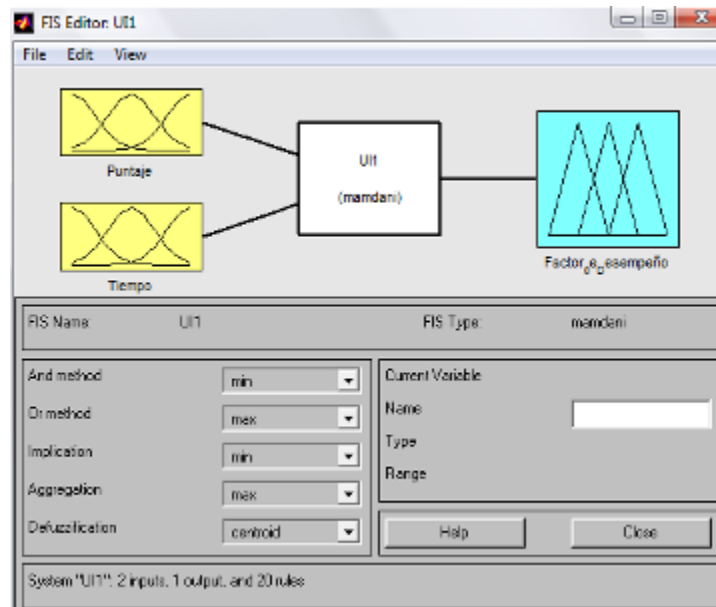


Figura 3 Diseño de la unidad de inferencia 1 en Matlab.

El puntaje para cada reactivo de la actividad se consideró, si son fáciles, de mediana dificultad o bien de mayor complejidad para el niño. Como se puede observar en la Fig. 4, el universo de discurso de Puntaje abarca de 0 a 3 puntos y la función de membresía es de tipo Trapezoidal, debido a que existen varias posibilidades de obtener un mismo puntaje con diferentes números de aciertos.



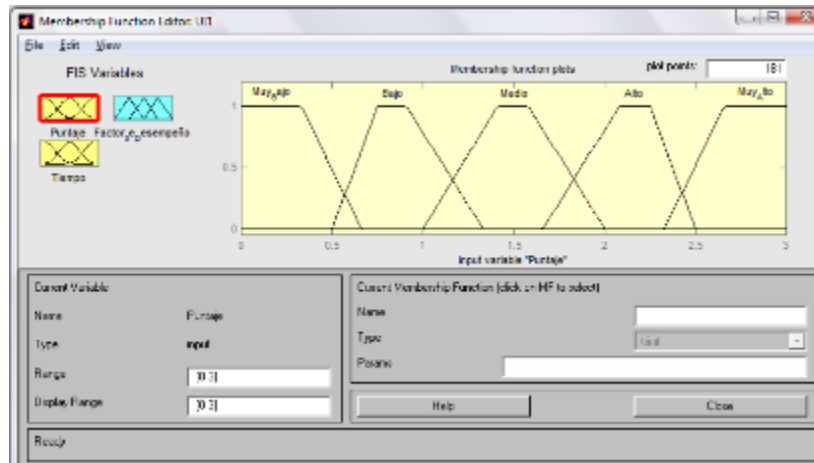


Figura 4 Función de membresía de entrada “Puntaje”.

La segunda entrada de esta unidad de inferencia corresponde al tiempo, la cual se encuentra compuesta por cuatro etiquetas. De igual forma que en la entrada de puntaje, se establecieron algunos criterios en los tiempos de respuesta. Para obtener la certidumbre de los tiempos propuestos, se buscó el apoyo por parte del personal del Jardín de niños, quienes auxiliaron para realizar unas pruebas para medir los tiempos de respuesta de los niños en matemáticas y pensamiento lógico, confirmandonos la veracidad de los mismos. En la Fig. 5 se aprecian los rangos de tiempo empleados para la evaluación.

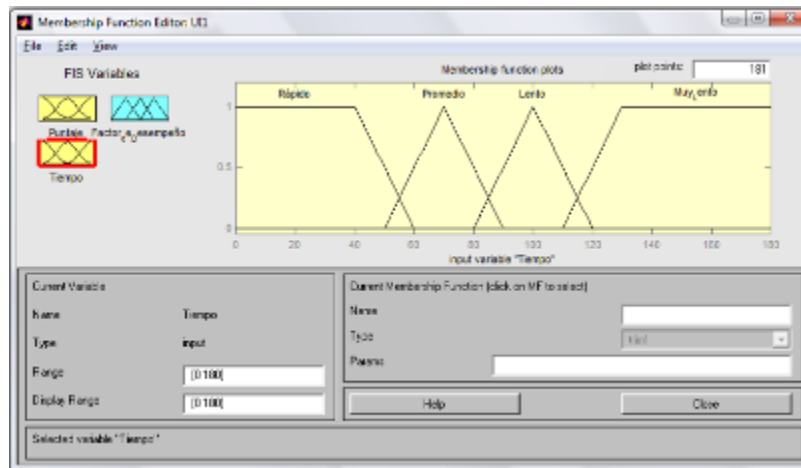


Figura 5 Función de membresía de entrada “Tiempo”.

El universo de discurso de Tiempo es de tres minutos. Esta entrada se encuentra formada por dos tipos de funciones de membresía: triangular y trapezoidal.

Para la salida difusa, se han planteado cinco funciones de membresía, las cuales se distribuyen en el universo de discurso, como se ilustra en la Fig. 6. Cabe mencionar, que para la obtención del valor real de salida de las tres unidades de inferencia difusa, se está empleando el método del Centroide, para el proceso de defusificación (Yen & Langari, 1999). La correspondencia entre tiempo y puntaje, se puede visualizar en la Tabla 3.



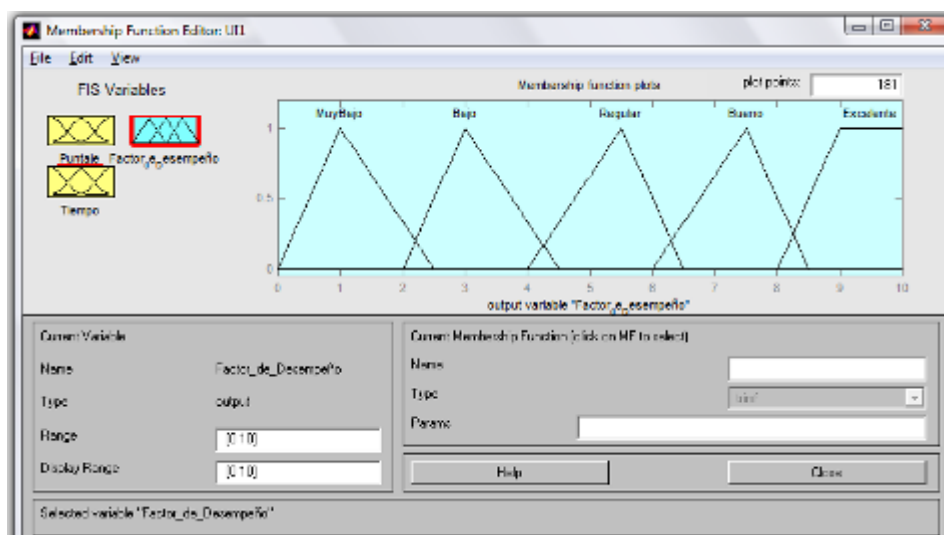


Figura 6 Funciones de membresía de la salida “Factor de desempeño”.

Tiempo \ Puntaje	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	MuyAlto
Rápido	MuyBajo	MuyBajo	Regular	Bueno	Excelente
Promedio	MuyBajo	Bajo	Regular	Bueno	Excelente
Lento	MuyBajo	Bajo	Regular	Bueno	Bueno
MuyLento	MuyBajo	MuyBajo	Regular	Regular	Bueno

Tabla 3 Matriz de reglas para “Factor de Desempeño”, en la Unidad de inferencia difusa 1

Finalmente, en la Fig. 7 se muestra el comportamiento que presenta la unidad de inferencia 1 una vez realizados los procesos de fusificación, evaluación de reglas o inferencia difusa y defusificación.



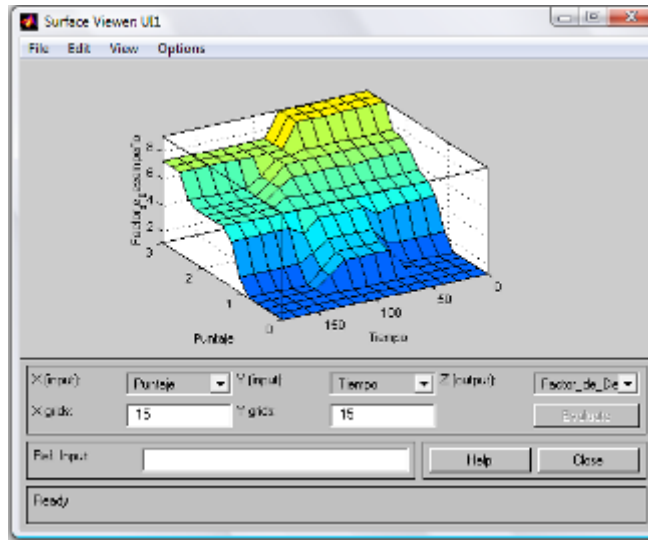


Figura 7 Comportamiento de la Unidad de Inferencia 1.

A partir de aquí, se mostrará el modelado que se realizó en Matlab, de las unidades de inferencia restantes.

Unidad de Inferencia 2: Calificación

Para esta unidad de inferencia, se tomaron como entradas: factor de desempeño y puntaje de la actividad resuelta. En la Fig. 8, se puede observar el modelado de la unidad de inferencia 2: Calificación.

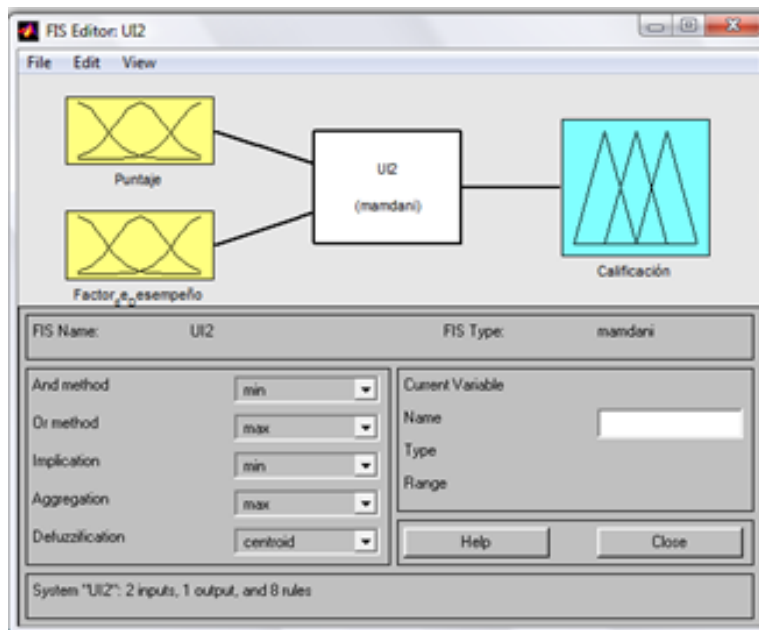


Figura 8. Muestra el modelado de la Unidad de Inferencia 2: Calificación.



Cabe mencionar, que esta unidad, será utilizada para obtener la evaluación de las actividades de cada región, así como el reto que se presenta al final. La entrada de Factor de Desempeño, se toma de la salida unidad de inferencia 1. Por ello, se mantiene el mismo comportamiento. Esto se puede apreciar en la Fig. 9.

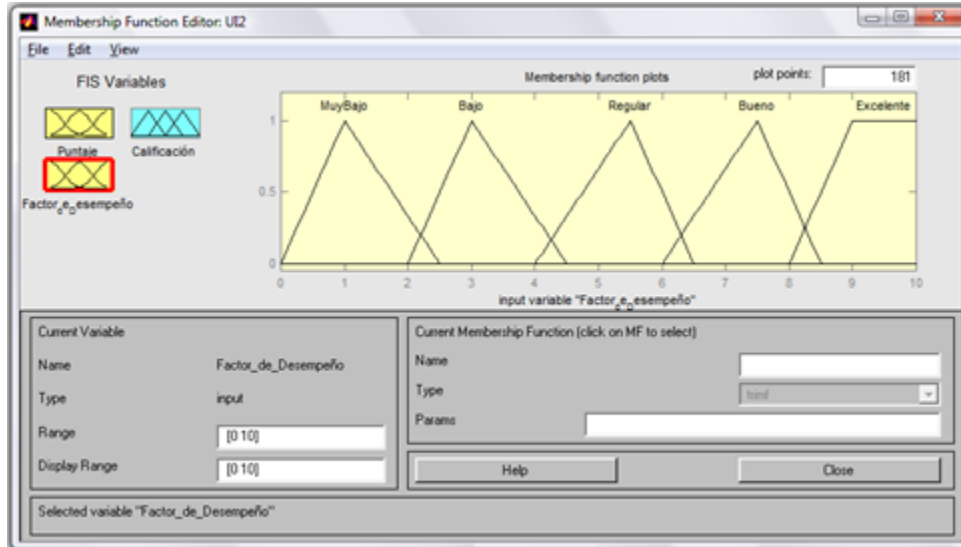


Figura 9. Funciones de Membresía de la variable: Factor de Desempeño

Las funciones de membresía de la salida: Calificación, se presentan en la Fig. 10. En tanto que en la Fig. 11 se presentan las reglas difusas utilizadas.

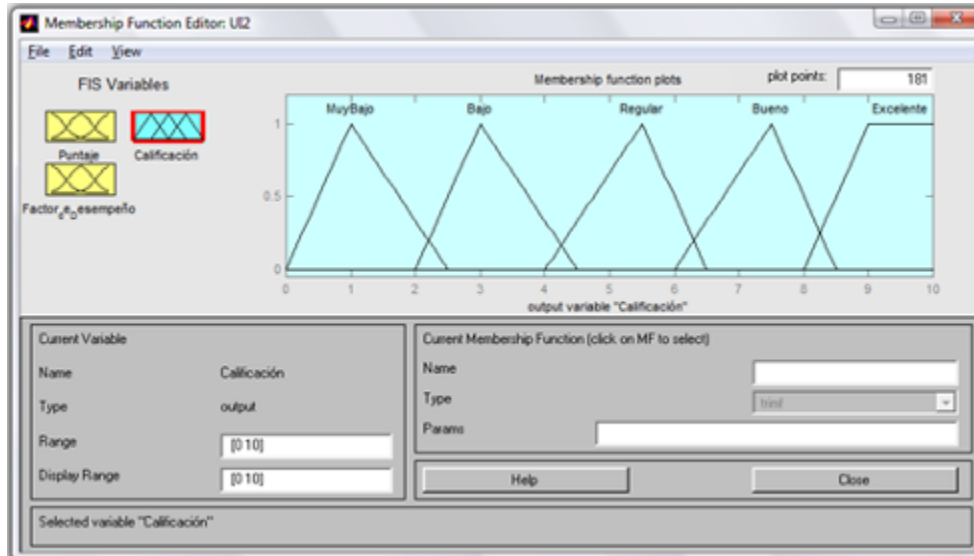


Figura 10 Funciones de Membresía de la variable: Calificación



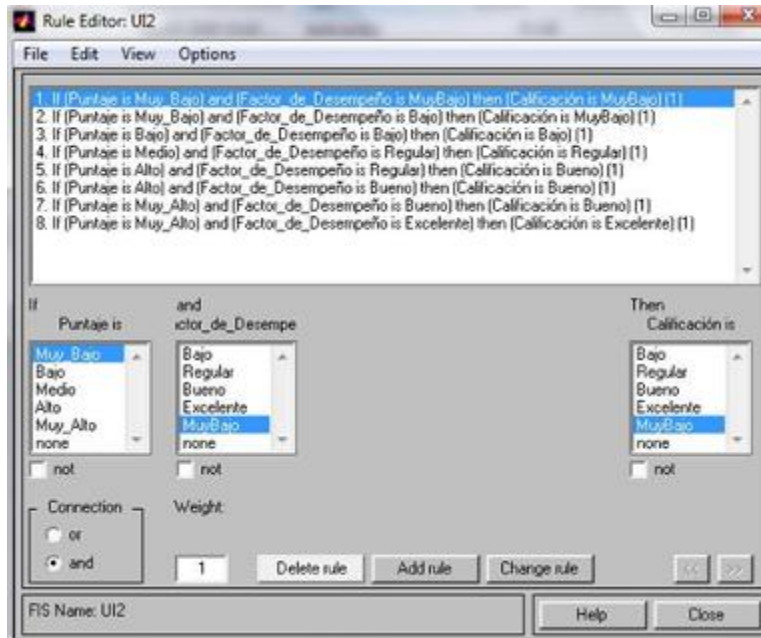


Figura 11 Reglas de Inferencia para la Segunda Unidad de Inferencia: Calificación.

Unidad de Inferencia 3: Nivel de Comprensión.

Para la tercera unidad de inferencia, se tomaron como entradas el promedio de las calificaciones de las actividades y la calificación del reto final de la región que se esté cursando. En la Fig. 12, se muestra el modelado en Matlab de los elementos que conforman la tercera unidad de inferencia.

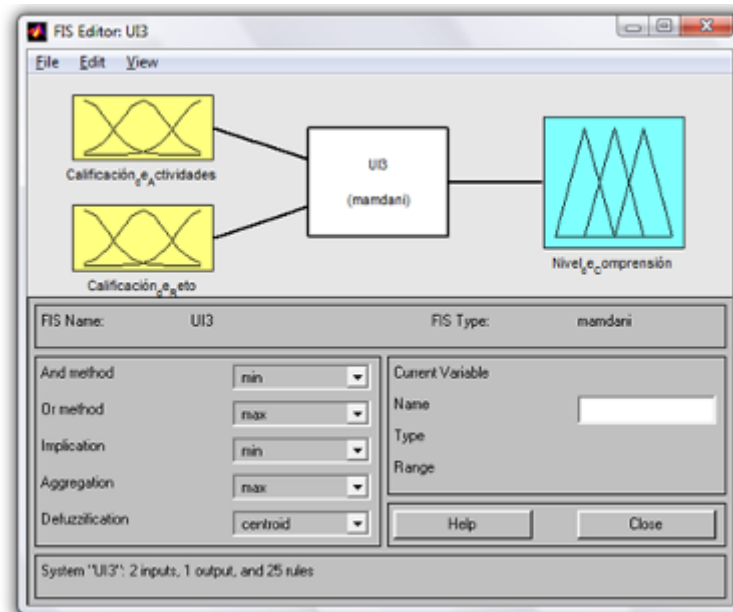


Figura 12 Tercera Unidad de Inferencia. Nivel de Comprensión.



En la tabla 4, se presenta la matriz de relación entre las entradas difusas: Actividad y Reto, indicando las etiquetas de salida para unidad de inferencia tres.

Actividad \ Reto	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muyalto
MuyBajo	MuyBajo	MuyBajo	Bajo	Bajo	Bajo
Bajo	MuyBajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Medio	Bajo	Bajo	Regular	Regular	Regular
Alto	Bajo	Regular	Bueno	Bueno	Bueno
MuyAlto	Bajo	Regular	Bueno	Bueno	Excelente

Tabla 4 Matriz de Relaciones para las reglas de la inferencia difusa: Nivel de Comprensión

En la Fig. 13, se muestra el comportamiento que tiene la tercera unidad de inferencia: Nivel de Comprensión.

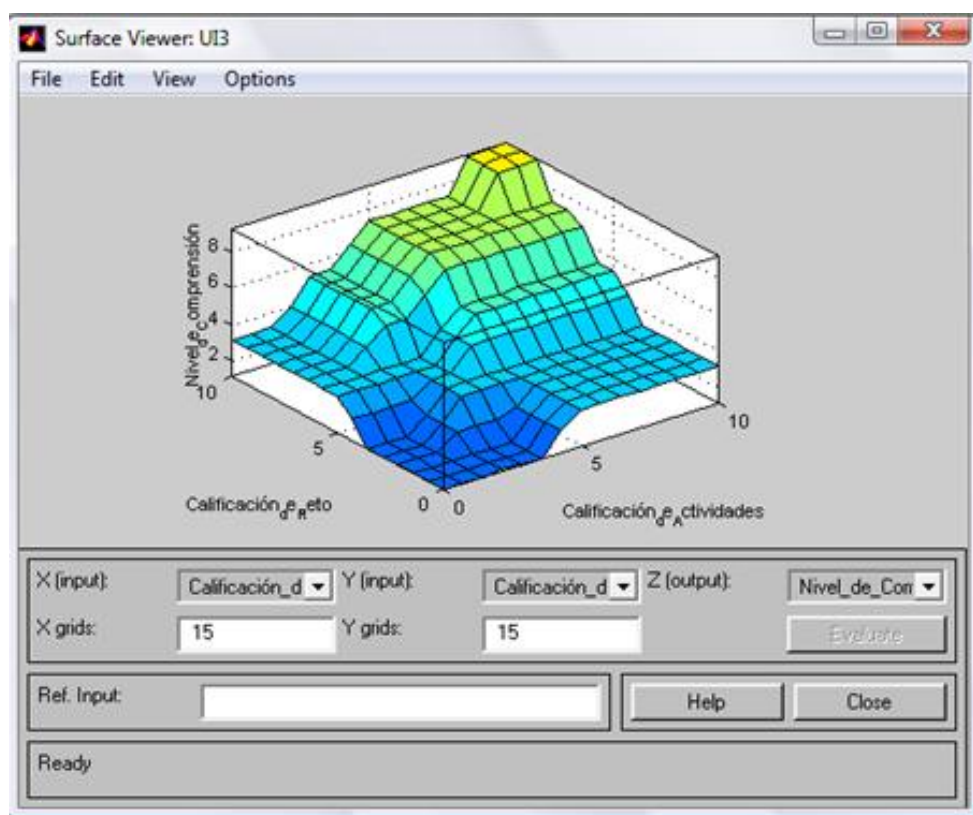


Figura 13 Comportamiento de la Tercera Unidad de Inferencia.



Interfaces del Sistema

El sistema está enfocado para estimular la imaginación de los niños, así como su gusto por el juego y el aprendizaje; por ello, cuenta con personajes muy similares a los primeros dibujos de personas que hacen los niños y representan personajes fantásticos que hay en sus cuentos (Morrison, 2005). Además de buscar ser atractivo para los niños, el sistema cuenta con actividades en las que se encuentran muy familiarizados los pequeños, beneficiando su comprensión, la forma de juego y su desempeño. Para comenzar a utilizar este sistema, es necesario realizar el registro del pequeño para almacenar su partida de juego. Para esto, es necesario ingresar su nombre, seleccionar el sexo e ingresar su contraseña. Cabe mencionar, que el sexo determinará el tipo de personaje que controlará el pequeño durante su partida. Para las niñas se presentarán hadas y para los niños se mostrarán elfos.

Para ingresar la contraseña, se manejará una combinación de tres imágenes (número, animal y color), se ha planteado de esta forma, para ejercitar la memoria del niño, el sentido de discriminación y simbolización. El formato de registro se muestra en la Fig. 14.

Una vez realizado el ingreso de los datos, en la Fig. 15, se presentan a los personajes principales que incluye el sistema, además de ser los personajes avatar que puede elegir el usuario. Después de realizar el registro y la elección del personaje con el que se jugará, se genera su rol dentro de la historia.



Figura 14 Formato de Registro



Figura 15 Personajes Avatar del Sistema

En la Fig. 16 se presenta el pergamino con el cual damos inicio al juego. La región de las hadas es el primer nivel del sistema de cómputo y su historia se desarrolla en el bosque en las que éstas habitan. Este nivel consiste en tres actividades, una por cada noción; y una actividad que las engloba, la cual hemos denominado reto final. En la Fig. 17 se presenta el escenario principal de esta región. Por último en la Fig. 18 se puede apreciar los distintos escenarios en donde se llevara a cabo las actividades que conforman los temas del sistema.





Figura 16 Generación del Rol.



Figura 17 Bosque de las Hadas.

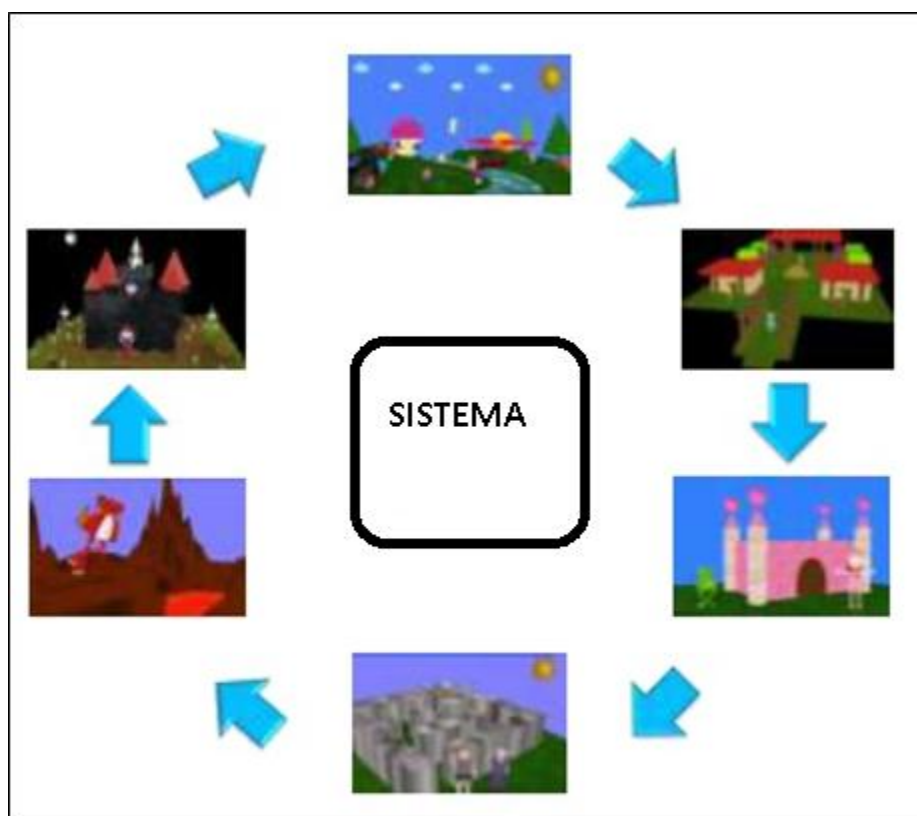


Figura 18. Escenarios para los diferentes temas del sistema.

Conclusiones

En conclusión, desarrollar un software educativo es bastante complejo, requiere de mucho tiempo de investigación y de análisis. Para realizar un software enfocado hacia los niños, se debe tener bien planteado el sector y el enfoque que se le va a dar. Requiere de un gran número de pruebas y de tiempo para convivir con ellos, para entender sus necesidades y sus inquietudes. Sin embargo, desarrollar un proyecto de este tipo incorpora muchas ramas permitiendo aprender mucho sobre multimedia, obtención de requisitos, bases de



datos, modelado en 3D, animación, etc.; el software educativo es una de las herramientas más completas que se pueden desarrollar y que si no se acota de forma correcta puede volverse tan grande, que se pueden perder en el desarrollo del mismo.

Para este trabajo se ha desarrollado un sistema experto difuso que simula el comportamiento de un educador de jardín de niños, en cuanto a la realización de la evaluación de cada una de las actividades; con el fin de obtener un indicador sobre el desarrollo del campo formativo lógico – matemático que tienen los niños. Se ha comprobado que las entradas propuestas para obtener el nivel de desempeño y comprensión en cada una de las nociones que conforman el campo formativo lógico-matemático, permiten tener una perspectiva sobre el desarrollo que tienen los niños.

Se modelaron los escenarios principales de las regiones que incluyen el sistema y se determinó la orientación que tendrán las mismas. Se desarrollaron dos regiones (Noción de discriminación, clasificación y correspondencia y la noción de Ordenación) con sus respectivas actividades, escenarios y personajes. Por último, al haber conjuntado el constructivismo con los juegos de rol en este sistema, se obtuvo un prototipo de herramienta que le permite al niño jugar y aprender de forma natural, así como lo hacen en las escuelas y en su vida cotidiana.

Referencias

- Bruege, B. y Dutoit H., A. (2002). *Ingeniería de Software Orientado a Objetos* (1a. Edición). México: Prentice Hall.
- Castro, L. de A. (1984). *La educación en el jardín de niños*. Buenos Aires: Kapelusz.
- BlenderArt (2009). Recuperado de www.blenderart.org
- Dirección Curricular de Desarrollo Curricular (2005). *Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar*. Volumen 1 y 2 (1a. Edición). México: SEP.
- Mira, M. R. (1989). *Matemática viva en el parvulario*. México: EDC CEAC.
- Morrison, G. S. (2005). *Educación preescolar*. México: Prentice Hall.
- Nebendahl, D. (1988). *Sistemas Expertos. Introducción a la técnica y aplicación*. Alemania: Marcombo S.A. Boixareu Editores.
- Piattini, M. G. (2007). *Tecnología y diseño de bases de datos*. México: Alfaomega.
- Pressman, Roger S. (2006). *Ingeniería de software. Un enfoque práctico*. México: Mc Graw Hill.
- Ríos Gaspar, I.N. y Rodríguez Martínez, A. (2009). *Sistema de Apoyo Virtual para el Aprendizaje de los Niños* (Tesis de Licenciatura). Publicada. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo, México.
- Secretaría de Educación Pública (2001). *Competencias de las niñas y los niños en educación inicial*. México: SEP.



Secretaría de Educación Pública (2004). *Programa de educación preescolar*. México: SEP.

The MathWorks, Inc. (2010) Manual de usuario: Fuzzy Logic Toolbox. Estados Unidos de Norte América:
Del paquete MATLAB de MATHWORKS, Inc.

Yen, J. & Langari, R. (1999). *Fuzzy Logic: Intelligence, control, and Information*. Upper Saddle River, New Jersey
USA: Prentice Hall.

WebUsable. *El significado de los colores*. Recuperado de <http://www.webusable.com/coloursMean.htm>

Contacto

Edmundo René Durán Camarillo, eduranc@ipn.mx



Anexo:



Sistema de Cómputo para Apoyar el Aprendizaje en Educación Preescolar



Línea Temática 2:
Nuevas formas de aprender y enseñar.
-Aprendizaje Adaptativo.

Edmundo Real Durán C. (eduardo@ipn.mx); José Luis Collierín O. (jcollierin@ipn.mx); Ignacio Ríos de la T. (irios@ipn.mx)
Instituto Politécnico Nacional / Escuela Superior de Cómputo / Departamento de Posgrado.

Resumen

En el presente sistema se propone un software educativo como herramienta de estudio para apoyar a niños en su proceso de transición escolar entre preescolar y primaria. El sistema cuenta con un ambiente amigable y capaz de introducir al niño en una aventura en la que desempeñará un papel importante y cuyo desenlace estará dado por el desempeño que muestre en las actividades propuestas. El sistema está basado en la teoría de aprendizaje constructivista y la importancia de los juegos en el desarrollo de los niños en esta etapa. Para el desarrollo de los diferentes módulos de la herramienta se utilizó: los sistema experto difuso, además de la realidad virtual, creando así un micro-mundo en 3D con diversas actividades enfocadas a ejercitar los sentidos del campo formativo lógico-matemático.

Introducción

A medida que surgen proyectos a favor de la educación la premisa "aprender a aprender" se ha planteado como base fundamental para el adecuado y completo desarrollo de los individuos. Aprendizaje e información son procesos que van conjuntamente (Castro, 1964). Hoy en día, existen múltiples herramientas que buscan apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños, sin embargo, gran parte de éstas no son del todo atractivas para ellos, puesto que sólo captan su atención en periodos de tiempo muy cortos y descuidan los aspectos relevantes en el desarrollo del niño. El presente Sistema apoyará a los niños en su proceso de aprendizaje, abarcando el desarrollo de sentidos de: simbolización, clasificación, entendimiento, número y sus operaciones, magnitudes (longitud, tiempo, masa, capacidad y superficie); correspondencia y pertenencia; espacio y geometría. (Ríos y Rodríguez, 2009).

Desarrollo

Para el desarrollo del sistema experto, que permita modelar la experiencia de una educadora a nivel preescolar en este trabajo, se ha recurrido a la experiencia del personal del CENDI CINVESTAV-IPN y del Jardín de Niños Cuicat (Dirección Curricular, 2006), ambos ubicados en el Distrito Federal. Debido a que los niños desempeñan un papel activo en su aprendizaje, el sistema tiene un enfoque constructivista, lo que impulsará a los niños a retener aquello que ya saben para comprender el nuevo conocimiento; además, este enfoque propone que el niño adquiere mayor el conocimiento a través de experiencias que le resulten interesantes y significativas. Teniendo en cuenta esto, el presente sistema está basado en el enfoque constructivista de Bruner, que brinda al usuario un desarrollo acorde a su propio ritmo de aprendizaje y al nivel de madurez con el que cuenta para que gradualmente adquiera el nuevo conocimiento.

En la implementación del Sistema de Cómputo se tomó como base la metodología de Ingeniería de Software Educativo, ISSE, con tecnologías orientadas a objetos propuesta por Álvaro Galvis (Bouge, 2002), es importante mencionar que dicha metodología clasifica al sistema como un micro-mundo interactivo debido a que las actividades en que se involucra al niño contienen elementos reales con un factor fantástico que pretende motivarlo, además de contar con reglas de inferencia difusa para evaluar el desempeño del niño.

El sistema experto difuso utilizado, consta de tres unidades de inferencia difusa que trabajan en conjunto para determinar el nivel de comprensión que tiene el niño al realizar las actividades que se le plantean en las distintas regiones del sistema. Para realizar el diseño de las unidades de inferencia que conforman el sistema de evaluación, se empleó la herramienta "Fuzzy Logic Toolbox" de Matlab (The MathWorks, 2010), para modelar el comportamiento de las entradas y salidas que conforma éste.



Diagrama a Bloques del Sistema



Escenarios para los diferentes temas

Conclusiones

Para este trabajo se ha desarrollado un sistema experto difuso que simula el comportamiento de un educador de jardín de niños, en cuanto a la realización de la evaluación de cada una de las actividades; con el fin de obtener un indicador sobre el desarrollo del campo formativo lógico – matemático que tienen los niños. Se ha comprobado que las entradas propuestas para obtener el nivel de desempeño y comprensión en cada una de las nociones que conforman el campo formativo lógico-matemático, permiten tener una perspectiva sobre el desarrollo que tienen los niños. Se modelaron los escenarios principales de las regiones que incluyen al sistema y se determinó la orientación que tendrán las mismas. Se desarrollaron dos regiones (Noción de discriminación, clasificación y correspondencia y la noción de Ordenación) con sus respectivas actividades, escenarios y personajes. Por último, al haber conjugado el constructivismo con los juegos de rol en este sistema, se obtuvo un prototipo de herramienta que le permite al niño jugar y aprender de forma natural, así como lo hacen en las escuelas y en su vida cotidiana.

Referencias

Bouge, B. y Dubot H., A. (2002). Ingeniería de Software Orientado a Objetos (1a. Edición). México: Prentice Hall.

Castro, L. de A. (1964). La educación en el jardín de niños. Buenos Aires: Kapeluz.

BenderAn (2006). Recuperado de: www.benderan.org

Ríos Casper, I.N. y Rodríguez Martínez, A. (2009). Sistema de Apoyo Virtual para el Aprendizaje de los Niños (Tesis de Licenciatura). Publicación: IPN Escuela Superior de Cómputo, México.

The MathWorks, Inc. (2010) Manual de usuario: Fuzzy Logic Toolbox, Estados Unidos de Norte América. Del paquete MATLAB de MATHWORKS, Inc.

Yeh, J. & Lengert, R. (1995). Fuzzy Logic: Intelligence, Control, and Information. Upper Saddle River, New Jersey USA: Prentice Hall.

Dirección Curricular de Desarrollo Curricular (2006). Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar. Volumen 1 y 2 (1a. Edición). México: SEP.