Universidad Autónoma de Aguascalientes

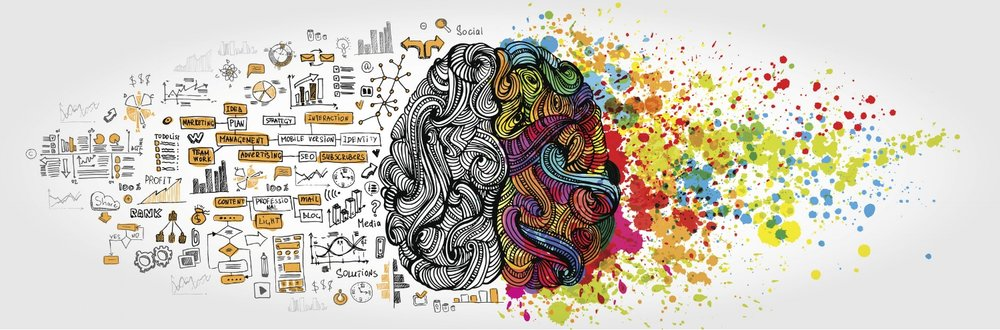
Ing. Computación Inteligente

Prototipo de un sistema de tutor Inteligente adaptativo para la enseñanza de operaciones aritméticas básicas a niños de 2-3 grado de primaria.

Reyes Elihu Abendaño Torres

Rogelio Isaac García Guerrero

Dr. [Miguel Ángel Meza De Luna](https://aulavirtual.uaa.mx/user/view.php?id=1043&course=1)



RESUMEN

En este articulo se basa de implementar un prototipo de tutor inteligente utilizando objetos de aprendizaje en los diferentes módulos tiendo más énfasis en el de estudiante en la enseñanza de operaciones aritméticas a diferentes tipos de alumnos de primaria de 2 y 3 grado con más énfasis, además de ocupar la adaptabilidad entendida en la forma de aprendizaje de los niños que ocupen el sistema.

## Palabras Clave: México, Inteligencia Artificial, Educación, Tutores Inteligentes, Objetos de Aprendizaje, Secretaria de Educación Pública (SEP).

## Introducción

Actualmente en México uno de los acontecimientos más polémicos en la sociedad es la educación, desde la última década hasta la actualidad han existido distintas reformas a la educación en México en dos los periodos presidenciales de México cuyos representantes en el poder ejecutivo entendido por Andrés Manuel López Obrador y Enrique Peña Nieto han venido realizando cambios en la materia de educación entendido desde el punto de vista pedagógico, la capacitación de la plantilla activa del profesorado y de las herramientas que ocupan día a día para obtener mejor calidad de enseñanza en México, entre otros.

A raíz de estos cambios (reformas) han forzado que la educación cambie en la forma en distintos ámbitos especialmente en la forma de enseñanza teniendo una visión de mejoría, sin embargo, por cuestiones burocráticas y de ideales han producido un déficit en la educación principalmente el nivel básico (primaria y secundaria) por lo que existen carencia de nuevas metodologías de enseñanza que sean aplicadas en las aulas, por lo que los alumnos son los que conllevan estas desventajas y que en un futuro cercano no tengan los suficientes conocimientos para poder desenvolverse en un ámbito laboral y social de forma correcta por lo que llevaría a tener desventajas a nivel nacional y/o internacional .

Por consiguiente, el desarrollo de tecnologías orientadas a la educación se ha convertido en un punto esencial para el apoyo y progreso de la educación según varias universidades nacionales e internacionales, por lo que hoy en día una de las tecnologías son los tutores inteligentes que van de la mano de la pedagogía y de las ciencias de la computación con un gran enfoque en la Inteligencia Artificial e Ing. de software para solventar la necesidad de brindar conocimientos a estudiantes sin gran número de recursos y que esté disponible la mayoría del tiempo.

Educación Básica en México (Primaria).

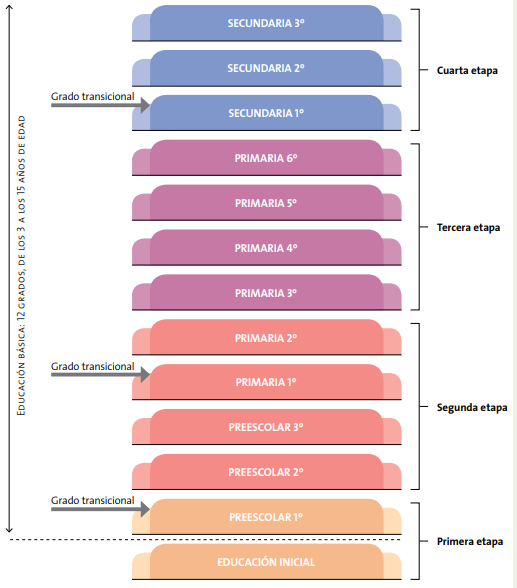
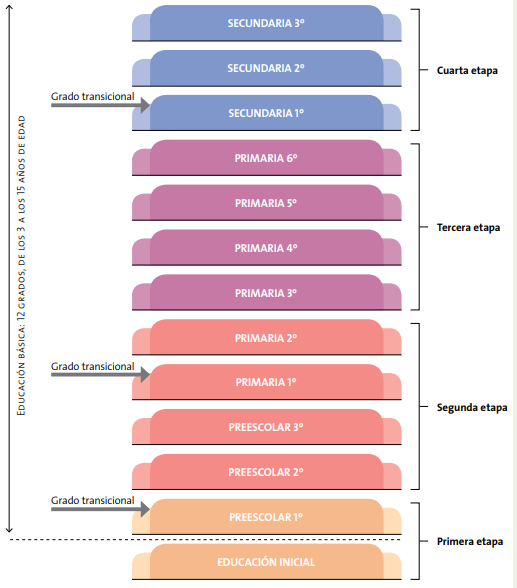
Según datos publicados por la Secretaria de Educación Pública considera la educación en las siguientes etapas como se muestra en la figura 1.

Ilustración En la figura se muestra los niveles educativos que tiene México con sus respectivas etapas.

“Las etapas corresponden a estadios del desarrollo infantil y juvenil, sin embargo, ayudan a conceptualizar ampliamente a niños y jóvenes por grupo de edad. No pretenden estereotipar y es importante que estas no desdibujen la individualidad de cada alumno.

La primera etapa va desde cero a los tres años. Es la etapa de más cambios en el ser humano. Entre los tres y los cuatro años, el año transicional entre la educación inicial y la educación preescolar, los niños están muy activos y disfrutan aprendiendo nuevas habilidades, sus destrezas lingüísticas se desarrollan rápidamente, su motricidad fina de manos y dedos avanza notablemente, se frustran con facilidad y siguen siendo muy dependientes, pero también comienzan a mostrar iniciativa y a actuar con independencia.

Durante la segunda etapa, que comprende del segundo grado de preescolar al segundo grado de educación primaria, hay un importante desarrollo de la imaginación de los niños. Tienen lapsos de atención más largos y de mucha energía física. Asimismo, este es el periodo de apropiación del lenguaje escrito, en el que se enfrentan a la variedad de sistemas de signos que lo integran y tienen necesidad de interpretar y producir textos.

A partir de la tercera etapa, que consta de los últimos cuatro grados de la educación primaria, los niños van ganando independencia respecto a los adultos. Desarrollan un sentido más profundo del bien y del mal. Comienza su percepción del futuro. Tienen mayor necesidad de ser queridos y aceptados por sus pares. Desarrollan el sentido de grupo y es momento de afianzar las habilidades de colaboración. Muestran gran potencial para desarrollar sus capacidades cognitivas.

La cuarta etapa abarca los tres grados de la educación secundaria y el comienzo de la educación media superior. Es un momento de afianzamiento de la identidad. En esta etapa, los jóvenes disfrutan de compartir tiempo y aficiones con sus pares. Buscan mayor independencia de los adultos y están dispuestos a tomar mayores riesgos. Se identifican con adultos distintos de sus familiares y pueden adoptarlos como modelo.

Se llama grado transicional al primer ciclo escolar que un estudiante cursa en un nivel educativo, porque marca el tránsito de un nivel educativo a otro. Por ello requiere de atención especial pues representa un reto importante para el estudiante ajustarse a las demandas del nuevo nivel que habrá de cursar” 1

En la parte del área de matemáticas especialmente en las operación básicas aritméticas (adición, sustracción, multiplicación y división) la SEP establece que los conocimientos a dominar en el 2° y 3° grado de primario son:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TEMAS | 2° de Primaria | 3° de Primaria |
| Adición y sustracción | * Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1 000. Usa el algoritmo convencional para sumar. * Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100. | * Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta de cinco cifras. * Calcula mentalmente, de manera exacta y aproximada, sumas y restas de números múltiplos de 100 hasta de cuatro cifras. * Resuelve problemas de suma y resta de fracciones con el mismo denominador (hasta doceavos). |
| Multiplicación y división | * Resuelve problemas de multiplicación con números naturales menores que 10. | * Resuelve problemas de multiplicación con números naturales cuyo producto sea de cinco cifras. Usa el algoritmo convencional para multiplicar. * Resuelve problemas de división con números y cociente naturales (sin algoritmo). * Calcula mentalmente, de manera aproximada y exacta, multiplicaciones de un número de * dos cifras por uno de una cifra, y divisiones con divisor de una cifra. |

ESTUDIÓ DEL ARTE

Sistemas de tutores inteligentes adaptativos

Los STI (Sistemas de tutor inteligentes), son: “*un sistema de software que utiliza técnicas de inteligencia artificial (IA) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo”* (VanLehn, 1988). Wolf (1984) define los STI como: *“sistemas que modelan la enseñanza, el aprendizaje, la comunicación y el dominio del conocimiento del especialista y el entendimiento del estudiante sobre ese dominio”. “Un sistema que incorpora técnicas de IA (Inteligencia Artificial) a fin de crear un ambiente que considere los diversos estilos cognitivos de los alumnos que utilizan el programa”* (Giraffa, 1997)”. 2

Los STI tienen una serie de módulos específicos los cuales son:

* **Módulo del dominio**: Define el dominio del conocimiento
* **Módulo del estudiante**: define el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo.
* **módulo del tutor**: genera las interacciones de Aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante.
* **Interfaz con el usuario**: que permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente; para la interfaz se siguen los Principios del diseño, implementación y evaluación de sistemas computacionales interactivos para su interacción, buscan de poner procesos orientados a la construcción de interfaces siguiendo el criterio de usabilidad.

Objetos de Aprendizaje.

Es aquella información digital ([encapsulada](https://www.ecured.cu/index.php?title=Encapsulada&action=edit&redlink=1)) donde se reflejan los datos generales, objetivos de aprendizaje, a quién va dirigido, (metadatos) así como el contenido propiamente dicho (datos). Un Objeto de Aprendizaje puede tener enlaces a sitios externos o internos del Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), enlaces a elementos multimedia como Imágenes, Video, Audio, etc.

Para que un contenido clasifique como objeto de aprendizaje deben ser:

* Reutilizables: El recurso debe ser modular para servir como base o componente de otro recurso. También debe tener una tecnología, una estructura y los componentes necesarios para ser incluido en diversas aplicaciones.
* Accesibles: Pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas estándares de metadatos.
* Interoperables: Pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
* Portables: Pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
* Durables: Deben permanecer intactos a las actualizaciones de software y hardware.
* Educabilidad: capacidad para generar aprendizaje.
* Independencia y autonomía: de los objetos con respecto de los sistemas desde los que fueron creados y con sentido propio.
* Generatividad: capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados, aumentando sus potencialidades a través de la colaboración.
* Flexibilidad, versatilidad y funcionalidad: capacidad para poder combinarse con diversas propuestas de áreas del saber diferente. 3

En este artículo trabajamos con la herramienta exelearning, aplicaciones web de Google forms y diferentes aplicaciones webs para complementar nuestros objetos de aprendizaje.

Nos basamos en la literatura cita de tutores inteligentes para poder desarrollar este prototipo utilizando las técnicas y ventajas de los objetos de aprendizaje de la aplicación exelearning. Por lo que los diferentes módulos del sistema están vistos de la siguiente manera:

* **Módulo del dominio**: Es el conocimiento de técnicas pedagógicas para la enseñanza de la aritmética en niños, además guiándonos en los conocimientos establecidos por la SEP en su proyecto de la reforma educativa.
* **Módulo del estudiante**: Son las diferentes actividades y objetos creados para transmitir conocimiento según el tipo de alumno basándonos en el test de Felder, posteriormente se generó 1 tipo de aprendizaje para las operaciones aritméticas básicas (suma, restas, multiplicación y división), donde cada sección cuenta con espacios de información introductoria a la operación y de unos ejemplos para posteriormente realizar una serie de ejercicios de diferentes aplicaciones de la red para que el alumno con el transcurso de las actividades valla desarrollando habilidades y comprenda cada una de las operaciones de forma oportuna y si en caso de duda resolverla con un maestro o si el chatbot cuenta con la información correspondiente.
* **Módulo del tutor**: Es la herramienta incorporada de chatbot con la tecnología de Dialogflow, para la resolución de preguntas básicas.
* **Interfaz con el usuario**: En este caso es la página web generada por el programa exelearning con los diferentes objetos de aprendizaje para poder ser interactuados desde cualquier navegador con acceso a internet.

Por la parte pedagógica tenemos que se “entiende por problemas aritméticos (PA), en el sentido de Echenique (2006), aquellos problemas en los cuales en su enunciado presentan datos en forma de cantidades y establecen entre ellos relaciones de tipo cuantitativo, cuyas preguntas hacen referencia a la determinación de una o varias cantidades o a sus relaciones, y que necesitan la realización de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación o división) para su resolución.” 5

Se asume que un problema aritmético es:

* Formal: si plantea una situación cuyo contexto no es familiar para el alumno, es decir, en su enunciado evoca conceptos que resultan ajenos a lo conocido por el niño, dado que no es parte de su cotidianidad ni de su cultura, pero que sí están presentes en los libros de texto.
* Práctico: si es una situación cuyo contexto es familiar para el alumno, es decir, evoca sólo conceptos conocidos por él. La cuestión planteada en el problema está relacionada con su cultura.

Sin embargo, además de clasificar los problemas aritméticos en formales y prácticos, se consideran problemas de dos tipos, dentro de los problemas que sólo involucran números naturales:

* de primer nivel (PN) o de un solo paso: aquellos que requieren de la aplicación de una sola operación básica para su resolución;
* de segundo nivel (SN) o combinados: aquellos que en su resolución requieren del uso de dos o más operaciones básicas (Echenique, 2006).

En base a esto se buscó la información y los ejercicios correspondiente para nuestro proyecto.

CONCLUSIONES

Nuestra conclusión es que los tutores inteligentes adaptativos son una gran herramienta que se va creciendo y perfeccionándose con el tiempo, aunque por las características de los seres humanos y la complejidad que conlleva eso, ocasiona que estos sistemas tiendan a realizarse difíciles de realizar ya que como tal no se pude concebir la cantidad de variantes que puede llevar acabo en el proceso de su diseño y de la elaboración por lo que la parte de la adaptabilidad realiza parte de la solución a esa incertidumbre de quien va interactuar con el sistema para transmitir el conocimiento de una forma muy cómoda para el usuario, por lo que apostar para implementar inteligencias artificiales en estos sistemas son la mejor herramienta para explotar el concepto de los tutores inteligentes y que sean una herramienta fuerte en la enseñanza a nivel nacional o internacional en cualquier rama de estudio y/o especialidad.

REFERENCIAS

1 Secretaria de Educación Pública. (2017). Aprendizaje clave para la educación integral "Plan y programas de estudio para la educación básica". En S. d. Publica. Ciudad de México: Secretaria de Educación Pública. Obtenido de SEP.

2 CATALDI, Zulma; LAGE, Fernando J. (2009) «Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la

comprensión» [artículo en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 28/ Marzo

2009. [Fecha de consulta: dd/mm/aa].

3 García Aretio, L. (2005). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios.

4 Block, D., Martínez, P., Mendoza, T., & Ramírez, M. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos para la formación continua de maestros de primaria: Reflexiones sobre una experiencia. *Educación matemática*, *25*(2), 31-59.

5 García-García, J., Rodríguez, F. M., & Navarro, C. (2015). Las estrategias utilizadas por los niños Tee Savi en la resolución de problemas aritméticos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *18*(2), 213-244.