

Sistema de cómputo de apoyo a la enseñanza del primer año de primaria

M. en C. José Luis Calderón Osorno
M. en C. Edmundo René Durán Camarillo
Instituto Politécnico Nacional

Línea Temática: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: Avatar, sensor Leap Motion, animación 2D, base de datos, realidad virtual, técnicas de aprendizaje infantil, base de datos.

Resumen

Se presenta un sistema de cómputo de apoyo para la enseñanza del primer año de primaria, mediante la incorporación de tecnologías de información en ambientes virtuales de aprendizaje, el cual es un software educativo diseñado como herramienta de estudio para niños de entre seis y siete años de edad que estén cursando el primer año de primaria, conjuntando tres conceptos muy importantes en el desarrollo de los niños: aprendizaje, diversión y tecnología; los alumnos harán uso del sensor Leap Motion Controller usando sus manos, sin uso de un ratón o teclado, dicho módulo consta de tres actividades o modos de juego Traza Figuras, Encuentra Figuras y Memorama. Con el uso de esta nueva tecnología se podrá estimular el proceso enseñanza-aprendizaje reforzando los conocimientos de geometría mediante una herramienta de cómputo virtual.

Introducción

Las exigencias de la llamada era de la información respecto a la adquisición de conocimientos y habilidades tecnológicas desde edades muy tempranas, han obligado a dedicar una mayor atención al desarrollo de sistemas de aprendizaje que “combinen” la tecnología con el aprendizaje infantil. (Aragón, 2009). 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. 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 periodos 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 (Buckingham, 2008). El presente



artículo describe el Sistema de cómputo de apoyo a la enseñanza del primer año de primaria, el cual es un programa educativo, diseñado como herramienta de estudio para niños de entre seis y siete años de edad que estén cursando el primer año de primaria, conjuntando tres conceptos muy importantes en el desarrollo de los niños: aprendizaje, diversión y tecnología.

Metodología

Para poder realizar la herramienta presente fue necesario buscar características específicas basadas en niños de entre cinco y siete años, para esto la Directora Maestra Silvia Reyes Rosario perteneciente a la Escuela Primaria Obrero Mexicano CCT, 22-0120-207-02-x-013 señaló las siguientes recomendaciones que nos permitirían desarrollar el proyecto: Conocer el aspecto físico, cognitivo, lenguaje y estilo de aprendizaje de los escolares de primer grado. (Reyes, 2014)

Por parte del aspecto físico para Piaget existen cuatro etapas (Piaget, 1969)

- Etapa sensoriomotriz: 0-18 meses de edad.
- Etapa preoperacional: 18 meses a los 7 años.
- Etapa de las operaciones concretas: de 7 a los 12 años.
- Etapa de las operaciones formales: de los 12 años en adelante.

Como se puede analizar este proyecto va dirigido hacia niños que se encuentran en la etapa preoperacional, la cual se caracteriza por la comprensión de las identidades, es decir: el niño comprende que, aunque algunas cosas cambien de forma, tamaño y/o apariencia, siguen siendo lo mismo, un claro ejemplo es el propio cuerpo del niño, porque aunque ha crecido de tamaño, sigue siendo él.

En el caso de los estilos de aprendizaje se llegó a la conclusión de utilizar un sistema de representación visual, porque se muestran imágenes abstractas (como letras, números y figuras) y concretas. También el sistema tiene representación auditiva. Por último, cuando se utiliza en un sistema movilidad o una representación es llamado kinestésico. La figura 1 muestra una clasificación de los sistemas de aprendizaje.





Figura 1. Estilos de aprendizaje.

La importancia de esto, radica en conocer cómo funcionan los estilos de aprendizaje, ya que en un grupo determinado todos comprenden y refuerzan conocimientos de distinta forma de acuerdo con su estilo.

Tomando en cuenta todos los aspectos analizados anteriormente, se decidió utilizar una asignatura de la educación básica (preescolar, primaria y secundaria) de nuestro país, las Matemáticas. En el presente trabajo, se utiliza la categoría de Figuras Geométricas Básicas, debido a las necesidades que presenta el docente de primer grado de primaria, en cuanto a contar con una herramienta de apoyo.

La asignatura de Matemáticas con respecto a las figuras geométricas en el Programa de estudios de Educación Básica Primaria, Primer grado 2011(RIEB) especifica que los estudiantes: Conozcan y usen figuras básicas como: el círculo, triángulo, cuadrilátero, cuadrado, rectángulo, entre otras. Explore las características y propiedades de las figuras y cuerpos geométricos. Utilicen la sucesión escrita de números ordinales menores a 100 (SEP, 2010).

El proyecto tiene como enfoque principal el “aprender a aprender”, algunas de las principales razones son: la construcción de un contexto conceptualizado como la Sociedad del Conocimiento, donde el sistema educativo busca causas de acción para cumplir con su cometido principal, la formación del ser humano. Conceptualmente, la Sociedad del Conocimiento nos refiere a una sociedad que se propone transformar la abundante producción de información, en conocimiento útil para ella misma, para todos los individuos que la conforman; evoca a un desarrollo integral del ser humano que le posibilite a participar activamente en este momento de cambio, para pasar de simples espectadores a transformadores de la sociedad, a través de la producción, difusión y aprovechamiento del conocimiento. (SEP, 2010)

Las tecnologías de la información y comunicación(TICs), pueden ser entendidas como instrumentos psicológicos, en los términos en que Vygotsky acuñó el concepto, en tanto pueden llegar a ser herramientas que permitan pensar, sentir y actuar de forma individual o participando en grupos (WebUsable, 2013).



El enorme potencial de las TICs (véase fig. 2) ha conducido a la necesidad de hablar de un nuevo tipo de alfabetización. Independientemente de la polémica que este término produce, el sólo hecho de que se hable de ello, da cuenta al papel que las tecnologías están teniendo en la sociedad: se les considera casi tan imprescindibles como saber leer y escribir. Actualmente se afirma que aquellos individuos que tengan la competencia para manejarlas tendrán más posibilidades de desarrollo que quienes no la tengan.



Figura 2. Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

El tipo de procedimiento que se reconoce hoy en día en las escuelas es llamado procedimental el cual implica llevar a cabo un proceso que demuestre algún tipo de habilidad, mediante una actividad que pueda ser mental (por ejemplo, sumar, restar, leer y escribir). Un proceso incluye una secuencia de pasos que son necesarios para realizar la actividad con éxito. En este sentido el aprendizaje procedimental se evidencia haciendo aquello que se sabe y se enseña, dando la oportunidad a los estudiantes de poner en práctica aquello que debe aprender.

Aprender a aprender con las Tecnologías de Información y las comunicaciones plantea el aprendizaje y la enseñanza de dos tipos de procedimiento: por un lado las estrategias de aprendizaje como tales y, por el otro, el manejo de las herramientas tecnológicas con finalidades específicas basadas en la educación.

En el desarrollo del proyecto se tomaron en cuenta los ambientes de aprendizajes, ya que el presente Trabajo Terminal pretende aportar al docente con una herramienta para crear un ambiente enriquecido en las TICs.

1. Participativos: Los estudiantes están activos (preguntan, sugieren, opinan, etc.) en la selección y procesamiento de la información necesaria de acuerdo a los objetivos señalados del docente.
2. Constructivos: Propician que los alumnos integren los saberes nuevos a su acervo de conocimientos previo, dándoles significado y sentido en sus entornos inmediatos.



3. Colaborativos: Se aplican estrategias para el trabajo en equipos o en grupo más amplios.
4. Intencionados: Todos saben cuáles son los objetivos de sus tareas.
5. Convencionales: Se propicia el diálogo e intercambio de opiniones en clase y fuera de ella.
6. Contextualizados: Se busca aterrizar los contenidos y análisis en situaciones de la vida real.
7. Reflexivos: Se identifican los saberes previos y los nuevos, se clarifica y sintetiza el nuevo conocimiento.

Estos ambientes de aprendizaje favorecen el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes, que los docentes habrán de procurar que se propicien durante el trabajo en el aula.

Se tomó en cuenta la sugerencia por parte de docentes de primaria de enfocar el sistema en forma de juego, esto se debe a que aplica una serie de procesos que contribuyen al crecimiento integral del infante. A continuación según Arango se enlistan las principales funciones que tiene el juego en la vida infantil y que se tomaron en cuenta para la realización de esta aplicación:

“El juego nunca deja de ser una ocupación de principal importancia durante la niñez”. La vida de los niños es jugar y jugar, la naturaleza implanta fuertes inclinaciones al juego, en el desarrollo de la vida del niño.

Los niños juegan por instinto, por una fuerza interna que los obliga a moverse, manipulan cosas, gatean, se pondrán de pie, caminarán, etc. Estos son prólogos del juego y del deporte que forma una disciplina. Pero juegan movidos por una necesidad interior, el juego profundamente absorbente es esencial para el crecimiento mental, además los niños capaces de sostener un juego intenso se acercan a la probabilidad de llegar al éxito cuando hayan crecido. (Juegos educativos, 2014)

La importancia del juego en la educación es grande, pone en actividad todos los órganos del cuerpo, fortifica y ejercita las funciones psíquicas. El juego es un factor poderoso para la preparación de la vida social del niño; jugando se aprende la solidaridad, se forma y consolida el carácter y se estimula el poder creador.

En lo que respecta al poder individual, los juegos desenvuelven el lenguaje, despiertan el ingenio, desarrollan el espíritu de observación, afirma la voluntad y perfeccionan la paciencia. También favorecen la agudeza visual, táctil y auditiva; aligeran la noción del tiempo, del espacio; dan soltura, elegancia y agilidad del cuerpo.

La aplicación provechosa de los juegos posibilita el desarrollo biológico, psicológico, social y espiritual del hombre. Su importancia educativa es trascendente y vital. En muchas de nuestras escuelas se prepondera la educación integral y permanente.

Los juegos se pueden clasificar de la siguiente manera:

Juegos Motores: Los juegos motores son innumerables, unos desarrollan la coordinación de movimientos como los juegos de destreza o juegos de mano.



Juegos Intelectuales: Son los que hacen intervenir la comparación de fijar la atención de dos o más cosas para descubrir sus relaciones, como el dominio, el razonamiento la reflexión y la imaginación.

Juegos Visuales: Son los juegos que ayudan a la función visual, que corresponden a la época lúdica del juguete y se producen con ayuda de elementos especiales, como objetos brillantes para ser suspendidos; cubos y conos brillantes, prismas, tablitas de madera en los que se insertan figuras geométricas, juguetes para el sentido cromático.

Juegos Activos: Son los juegos de actividad corporal que espontáneamente realiza el niño, interviniendo dinámicamente impulsado por su vitalidad.

Juegos para el desarrollo mental: El niño encuentra en la actividad lúdica un interés inmediato, juega porque el juego es placer, porque justamente responde a las necesidades de su desenvolvimiento integral. En esta fase, cuando el niño al jugar perfecciona sus sentidos y adquiere mayor dominio de su cuerpo, aumenta su poder de expresión y desarrolla su espíritu de observación.

En el desarrollo del proyecto se consideró la psicología del color (Véase fig. 3). 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 servir de herramienta al docente de primer grado de primaria en el proceso enseñanza-aprendizaje en niños, la psicología del color será una herramienta muy importante para lograr un efecto que provoque, transmita y favorezca la concentración, la diversión, la tranquilidad y la relajación.



Figura 3. La psicología del color.

El color no es una característica de una imagen u objeto, sino una apreciación subjetiva nuestra, una sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda. (WebUsable, 2013)



A continuación se presentan los colores y cómo influye cada uno en los niños:

Cálidos: Activan y animan.

Rojo: Da energía y vitalidad, estimula la acción, se recomienda en juguetes. Atención visual. No usar en situaciones de: concentración, lectura, hiperactividad o agresión.

Anaranjado: Da energía y alegría, divierte, estimula el apetito, es recomendado en cuartos de juego.

Amarillo: Estimula la actividad mental, da energía, optimismo y se recomienda para niños con dificultad de aprendizaje, fatiga o falta de concentración.

Fríos y eléctricos: Calman y sosiegan.

Violeta, púrpura o lila: Dan intensidad a la capacidad intelectual, reducen la angustia, propician la meditación, la inspiración e intuición, estimulan la parte superior del cerebro y el sistema nervioso, se recomienda para motivar la creatividad, la habilidad artística y la estética.

Verde: Proporciona equilibrio, beneficia al sistema nervioso, relaja y produce armonía.

Negro: Los niños lo perciben como seriedad, pesar y nobleza, debe evitarse en ambientes para niños.

Café: Proporciona seguridad y tranquilidad sin embargo en exceso resultan aburridos y terminan con la creatividad.

Celeste: Tiene un poder relajante, regenerador y analgésico, pero en exceso puede resultar sedante de las emociones.

Azul: Calma a las personas, produce paz y sueño. Relaja y ambienta lugares y también calma el apetito.

Rosa: Ingenuidad, bondad, ternura, ausencia de todo mal, despeja la mente de lo negativo, suaviza el carácter.

Gris: Da seguridad, no influye en los altos colores, expresa aburrimiento y desánimo.

Blanco: Estimula la actividad intelectual y la imaginación, unifica, anima a todos los colores, expresa paz, inocencia, infancia, estabilidad y armonía.

Cuando el niño de preescolar entra a la primaria debe tener concretos ciertos aprendizajes que le servirán para llevar una formación vinculada durante la educación básica uno de estos principales aprendizajes son la identificación de figuras geométricas, sin embargo no todos los estudiantes entran a la primaria sabiendo dicho aprendizaje a algunos de ellos se les complica puesto que la mayoría de los maestros no utilizan herramientas innovadoras que apoyen a reforzar las clases, es por eso que la Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) 2011 hace hincapié a los docentes sobre el uso tecnologías con la finalidad que el alumno consolide sus conocimientos partiendo desde su contextualización.



Por otra parte el presente proyecto, se presenta como un sistema que apoya al docente en la enseñanza de figuras geométricas mediante movimientos de las manos y dedos, el cual puede ser aprovechado y de gran utilidad para el usuario.

El sistema de cómputo de apoyo a la enseñanza del primer año de primaria está constituido por cuatro módulos principalmente; Módulo de Gestión, Módulo de Juego, Módulo de estadísticas y Módulo de Personaje.

En el Módulo de Gestión el docente tiene la siguiente finalidad:

Registrarse. Iniciar Sesión. Recuperar contraseña. Dar de alta grupos. Dar de baja grupos. Dar de alta alumnos. Dar de baja alumnos. Modificar datos de los alumnos (véase fig. 4).



Figura 4 Módulo de Registro.

En el Módulo de Juego el alumno tiene las siguientes facultades:

Iniciar Sesión. Elegir la actividad que desee jugar. Empezar una actividad de juego. Jugar los niveles de cada actividad. Salir de la actividad. (Véase fig. 5).





Figura 5. Módulo de Juego.

En el Módulo de estadísticas el docente podrá:

Consultar las gráficas de manera grupal. Consultar las gráficas de manera individual. (Véase fig. 6).

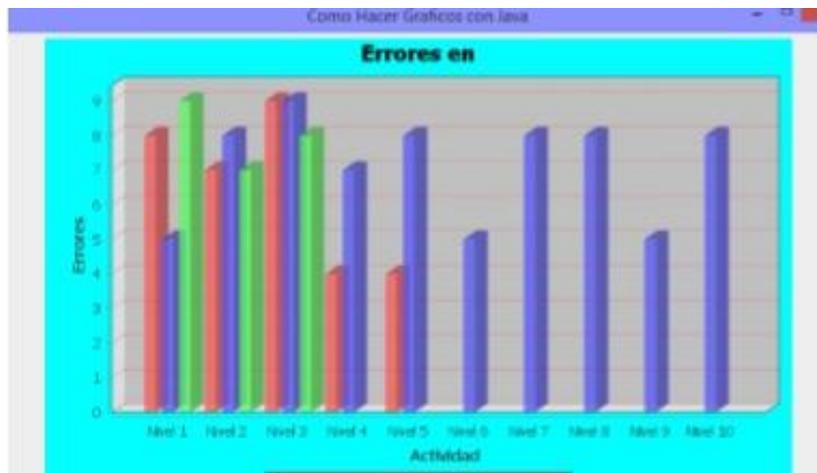


Figura 6. Módulo de Estadísticas.

En el Módulo de Personaje tiene las siguientes propiedades.

Indicar temática en cada actividad. Guiar al niño durante la actividad. Motivar al niño durante la actividad. Incentivar al alumno cuando acierte o falle. (Véase fig. 7).





Figura 7. Módulo de Personaje.

Básicamente, el bloque Gestión está conformado por una conexión a la base de datos así como el alta y baja tanto de grupos como alumnos, el bloque Juego está constituido por tres actividades, por su parte el Personaje cuenta con animación y voz, y por último Gráficas muestra estadísticas del desempeño de los alumnos.

En la aplicación del Módulo Gestión el profesor será aquel que administre los grupos, los alumnos pertenecientes a dichos grupos y la visualización de las gráficas con respecto al desempeño del alumno, tomándose en cuenta dos rasgos, tiempo de realización de un nivel y errores. Por parte de la aplicación del alumno este podrá realizar el inicio de sesión y el almacenamiento de los datos para las gráficas correspondientes.

En la aplicación relativa al Módulo Juego, el alumno será el único que haga uso de esta aplicación, siendo este el principal y más importante del sistema, ya que aquí es donde los alumnos harán uso del sensor Leap Motion Controller usando sus manos, sin uso de un ratón o teclado, dicho módulo consta de tres actividades o modos de juego Traza Figuras, Encuentra Figuras y Memorama, buscando con estas actividades que el alumno refuerce lo aprendido en clase de las figuras geométricas. (Véase fig. 8).

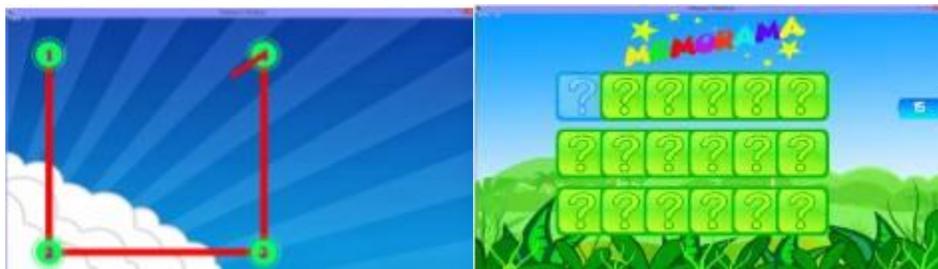


Figura 8. Modos de juego.



a) Traza Figuras En esta actividad el alumno unirá los puntos representativos o vértices de las figuras geométricas, los cuales estarán numerados para facilitar el trazo al alumno, dichos puntos se unirán mediante líneas rectas buscando que el alumno practique y observe el trazado de las figuras geométricas básicas.

b) Encuentra Figuras Se cuenta con cinco niveles en los cuales diversas figuras geométricas se encuentran esparcidas a través de un fondo o imagen, con el objetivo de que el alumno identifique la figura que se le pida buscar y las encuentre todas, con esto se busca que tenga noción de espacio así como también que el tamaño no cambia las cosas ya que estas siguen siendo las mismas.

c) Memorama Esta actividad es el clásico juego, con la diferencia que el alumno al tendrá la oportunidad de que entre más pares pueda formar, más impórtate se torna el juego, la manipulación de objetos se hará mediante movimientos predefinidos del Leap Motion Controller como lo son Swipe y Circule (Pogue,2013) (Lee, 2013). (Véase fig. 9).



Figura 9. Leap Motion Controller

1. Personaje. La aplicación del alumno, tendrá un personaje que los guiará de principio a fin, le dará indicaciones, incentivará y explicará las mecánicas del juego con el fin de que el alumno tenga un soporte y no se pierda o se detenga en alguna parte del juego. Dicho personaje es un León de la selva llamado “Leoncio el León” mostrado en la Fig. 10.





Figura 10.-Leoncio El León.

2. Graficas Por último el modulo graficas es aquel que se encarga de recabar los datos de desempeño del alumno en una sesión de juego y que el docente tenga la posibilidad de ver estadísticas en forma de grafica para poder analizar el avance del alumno, como se mencionó dichas graficas son respecto al tiempo y numero de errores en cada nivel de juego.

Resultados

Este proyecto va dirigido hacia niños que se encuentran en la etapa preoperacional (18 meses a los 7 años), la cual se caracteriza por la comprensión de las identidades, es decir: el niño comprende que, aunque algunas cosas cambien de forma, tamaño y/o apariencia, siguen siendo lo mismo, un claro ejemplo es el propio cuerpo del niño, porque aunque ha crecido de tamaño, sigue siendo él.

En el caso de los estilos de aprendizaje se llegó a la conclusión de utilizar un sistema de representación visual, porque se muestran imágenes abstractas (como letras, números y figuras) y concretas. También el sistema tiene representación auditiva. Por último, cuando se utiliza en un sistema movilidad o una representación es llamado kinestésico.

El software obtenido, es el resultado de la integración de dos aplicaciones realizadas en el lenguaje de programación orientado JAVA, en SIAPP también se emplearon conocimientos en diseño, desarrollo e implementación de Bases de Datos, misma que se realizó con MySQL. También se hizo uso de técnicas de Animación 2D con el motor gráfico Slick2D. Las pruebas realizadas en la escuela primaria “Obrero Mexicano” arrojaron el agrado e interés mostrado por los alumnos, así como también los profesores quedaron satisfechos con la respuesta de los alumnos así como en el fortalecimiento de la habilidad motriz y el reconocimiento de figuras geométricas.

Conclusiones

Cuando el niño de preescolar entra a la primaria debe tener concretos ciertos aprendizajes que le servirán para llevar una formación vinculada durante la educación básica uno de estos principales



aprendizajes son la identificación de figuras geométricas. El presente sistema apoya al docente en la enseñanza de figuras geométricas mediante movimientos de las manos y dedos, el cual puede ser aprovechado y de gran utilidad para el usuario.

Se desarrolló una aplicación que ayuda al docente de primer grado primaria a reforzar el aprendizaje de las figuras geométricas en sus alumnos de una manera divertida, interactiva e innovadora, aunado a esto se da difusión a una nueva tecnología. Los niños gracias a esta aplicación podrán reforzar la habilidad de reconocimiento de objetos, memoria, así como la habilidad visual y de manipulación de figuras geométricas, como base para su futuro desarrollo.

SIAPP es un software educativo, que busca ayudar al docente y alumno, en el caso del docente, le servirá como herramienta para reforzar el conocimiento que tienen los niños sobre las figuras geométricas, aunado a esto el docente podrá consultar diversas gráficas, ya sea de manera grupal e individual lo que le permitirá dar seguimiento al avance de los alumnos.

Para el niño será un juego en el que hará uso del Leap Motion Controller, el cual es un sensor de movimiento lo que le permitirá interactuar sin uso de mouse o teclado lo que derivara en un juego interactivo, así mismo tendrá la ayuda y guía de un personaje animado, el cual le indicará lo que tiene que realizar en cada actividad y lo incentivará con palabras.

Reconocimientos

Los Autores agradecen a la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo recibido y las facilidades otorgadas para el desarrollo del sistema de cómputo.

Referencias

- Aragón, Graciela. 2009 "Journal Social Science Quaterly". Universidad de Ohio, EEUU.
- Buckingham, David (2008). "Más allá de la Tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital". Argentina: Manantial.
- Burlington, MA: Newnes, 2005. Web [5] Sitio oficial del Leap Motion. [Online]. Disponible en: <<https://www.leapmotion.com>> [consulta: 18 septiembre 2013]. [6] D. Terdiman. (2012, Mayo 20). "Leap Motion: 3D hands-free motion control, unbound". [Online]. Disponible en: <http://news.cnet.com/830111386_3-57437404-76/leap-motion-3dhands-free-motion-control-unbound/> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Educar.org (2007). "Qué es multimedia interactiva". Comunidades Virtuales de Aprendizaje Colaborativo. <http://portal.educar.org/multimediam/blog/queesmultimediamiinteractiva> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Figuroa Pineda María de Lourdes (Entrevista). Docente de primer grado, Escuela Primaria Obrero Mexicano. 21 de febrero de 2014.



- Foro oficial del Leap Motion. “Technical Specifications”. [Online]. Disponible en: <<https://forums.leapmotion.com/forum/general-discussion/general-discussion-forum/1058technical-specifications>> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Juegos educativos. (2014), México, D.F.
- Kretschmar, M. Welsby S. and Wilson J. “Sensor Technology Handbook”. Burlington, MA: Newnes, 2005.
- D Lee. (2013, Abril 16). “Leap Motion seals HP deal to embed gesture control technology”. [Online]. Disponible en: <<http://www.bbc.co.uk/news/technology-22166424>> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Nasif, Guillermo. “Manual de Modelado con Blender. Creación de Personajes”.
- Piaget, Jean (s.f). Etapas físicas, México.
- Pogue. D. (2013, Julio 24). “Leap Motion Controller, Great Hardware in Search of Great Software”. [Online]. Disponible en: <<http://www.nytimes.com/2013/07/25/technology/personaltech/no-keyboard-and-now-notouch-screen-either.html?pagewanted=1&r=0>> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Reyes Rosario Silvia (Entrevista). Directora de la Escuela Primaria Obrero Mexicano. 21 de febrero de 2014.
- SEP (2011) Programas de Estudio. Primer Grado, Educación Básica Primaria, México.
- SEP (2010) Aprender a Aprender con TIC, México.
- Sitio oficial del Leap Motion. [Online]. Disponible en: <<https://www.leapmotion.com>> [consulta: 18 septiembre 2013].
- Terdiman D.. (2012, Mayo 20). “Leap Motion: 3D hands-free motion control, unbound”. [Online]. Disponible en: <http://news.cnet.com/8301-11386_3-5743740476/leap-motion-3d-hands-free-motion-control-unbound/> [consulta: 18 septiembre 2013]
- WebUsable. “El significado de los colores”. <http://www.webusable.com/coloursMean.htm>. [consulta: 19 septiembre 2013].

Semblanza

M. en C. José Luis Calderón Osorno, es Ingeniero en Electrónica, Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, 1991. Maestro en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, DF., 1995. Él es. Profesor Investigador de la Escuela Superior de Cómputo del IPN. Diversas ponencias publicadas



en congresos: ocho publicaciones en revistas arbitradas y treinta y cinco direcciones de tesis de licenciatura de 1997 a la fecha. : jcalderono@ipn.mx

M. en C. Edmundo René Durán Camarillo, es Ingeniero en Electrónica estudió en el Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, 1991. Obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en la especialidad de Ingeniería Eléctrica en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, D.F., 1993. Él es Profesor Investigador y Presidente de la Academia de Trabajo Terminal de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) del IPN. Entre otras actividades ha realizado diversas ponencias en congresos, publicado diez artículos en revistas y ha sido director de al menos treinta trabajos de titulación en la ESCOM, IPN, de 1995 a la fecha. eduranc@ipn.mx

M. en C. Ignacio Ríos de la Torre. Licenciado en Física y Matemáticas, Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F., 1970. Maestro en Ingeniería, especialidad Investigación de Operaciones, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 1990. Candidato a Maestro en Ciencias, especialidad Ingeniería en Sistemas, Sección de Graduados de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electrónica, Instituto Politécnico Nacional. Él es Profesor Decano, Investigador, de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional. irios@ipn.mx

