

Aplicación multimedia interactiva del temas algoritmos de búsqueda ciega, caso de estudio.

Pilar Gómez Miranda
Guillermo Meza Gallegos
Alfonso Leobardo Zarco Istiga
Instituto Politécnico Nacional

Línea temática: Recursos educativos abiertos.

Palabras clave: Aplicaciones multimedia interactivas, temas de difícil comprensión, aprendizaje inductivo, objetos de aprendizaje.

Resumen

Las autoridades académicas de las instituciones educativas se enfrentan a altos índices de reprobación y llevan a cabo acciones de recuperación que permitan minimizar este problema educativo. Muchas de las soluciones siguen el modelo de aprendizaje presencial con las mismas estrategias de aprendizaje y recursos didácticos, por ejemplo los cursos de recuperación. De acuerdo al trabajo de investigación Gómez (I2015), que se ha realizado en año y medio se detectó que uno de los factores del alto índice de reprobación es que hay temas que no son fáciles de comprender con los recursos didácticos utilizados por los docentes en el aula. Por lo que se considera que se debe innovar en el desarrollo de objetos de aprendizaje para superficies móviles y fijas interactivas que permitan que el estudiante se involucre en su aprendizaje de manera activa dentro y fuera del salón de clases. Una solución es el diseño de aplicaciones multimedia interactivas. Las aplicaciones deben guiar al alumno en su aprendizaje autónomo a través de la interacción y la deducción. En este artículo se presenta el diseño, desarrollo, aplicación y evaluación de la aplicación multimedia interactiva del tema: Algoritmo de Búsqueda Ciega, tema de la Unidad de Aprendizaje de Fundamentos de Inteligencia Artificial. La aplicación está disponible en dispositivos móviles y fijos multitouch. Los resultados son alentadores para lograr el aprendizaje de temas de difícil comprensión, que en muchos de los casos propician que los estudiantes reprueben una unidad de aprendizaje.

Introducción

Actualmente el proceso de enseñanza tradicional en el aula, es un enfoque que sigue muy presente. Los recursos didácticos para apoyar la impartición de los temas dentro del aula en su mayoría siguen siendo recursos tradicionales como presentaciones en PowerPoint. Últimamente los videos, ha cobrado popularidad pero en muchos de los casos lo que hacen es reproducir una clase presencial. Lo anterior no ayuda mucho en la comprensión de temas de difícil comprensión de Unidades de Aprendizaje. Para facilitar el aprendizaje, se dejan actividades de aprendizaje orientadas a que los estudiantes apliquen lo visto en clase y con ello se da por supuesto que el estudiante adquiere el conocimiento. Pero la realidad es que los estudiantes en muchos de los casos se quedan con dudas o no comprenden algunos de los temas que son expuestos por el docente en clase, lo cual ocasiona que el estudiante llegue a no acreditar una unidad de aprendizaje.



Una alternativa para solventar las dificultades en la comprensión de temas difíciles y el logro de competencias del estudiante, se considera que hay que incursionar en el desarrollo de aplicaciones informáticas interactivas, diseñan para captar la atención, el interés y favorecer en el estudiante el razonamiento, mediante la interacción con las animaciones, los videos, fotografías, sonidos y juegos instructivos entre otros, que permita relacionar la información, la formación y el aprendizaje utilizando el entretenimiento como herramienta de comunicación (Madriñán P. 2015) para apoyar el aprendizaje.

El propósito de este trabajo es el desarrollo de la aplicación multimedia interactiva sobre el tema de Algoritmos de Búsqueda Ciega, para apoyar al estudiante en la comprensión de temas de difícil comprensión, logrando un aprendizaje sobre un tema.

Contexto

El alto índice de reprobación en Unidades de Aprendizaje como Cálculo Diferencial, Contabilidad de Costos, Bases de Datos, e Introducción a la Inteligencia Artificial, entre otras Subdirección Académica de la UPIICSA (2015), requiere de acciones no sólo de recuperación académica, sino de acciones académicas que apoyen, refuercen y faciliten el aprendizaje de unidades difíciles. La Dirección de Investigación y Posgrado se apoya proyectos de Investigación Educativa y Tecnológica que apoyen el logro de dicho propósito. Como es el caso del titulado “Desarrollo de prototipos basados en superficies interactivas, para apoyar el aprendizaje de unidades temáticas con alto índice de reprobación”, el cual se está desarrollando desde hace dos años en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA). Uno de sus objetivos es: Diseñar, desarrollar e instrumentar prototipos de aplicaciones informáticas educativas para superficies interactivas, de temas de difícil comprensión a nivel superior.

El caso de estudio es experimental se aplica al grupo 2NV60 de 36 estudiantes que cursan la Unidad de Unidad de Aprendizaje de Introducción a la Inteligencia Artificial de la carrera de Ingeniería en Informática, en el tema específico de Algoritmos de Búsqueda Ciega, para el semestre lectivo abril-julio 2015. Considerando al grupo de 30 alumnos se forman al azar dos grupos (A y B). En el grupo A, el profesor usa la estrategia de enseñanza y los recursos que siempre utiliza. Con el grupo B el profesor utiliza la aplicación multimedia interactiva. Se aplican el posttest, se evalúa la pertinencia de los recursos didácticos utilizados.

Marco teórico

Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010), dicen “en el plano Pedagógico la motivación significa proporcionar o fomentar motivos, estimulando la voluntad del aprendiz. En el contexto escolar, la motivación del estudiante permite explicar la medida en que los alumnos invierten su atención y esfuerzo en determinados asuntos, que pueden ser o no los de desea su profesor”. Por otro lado las aplicaciones multimedia y el desarrollo de software educativo debe ser atractivo e interactivo conteniendo recursos multimedia como animaciones, video, entre otros que permita mantener centrada la atención en los contenidos y que tenga el control de lo que aprende (Salazar, Dorta & Cabrera, 2015). Marqués (2000) comenta que el interés y la motivación que muestran los estudiantes al tener recursos tecnológicos novedosos a su disposición es una gran ventaja para motivar el aprendizaje. (Susi, T., Johannesson, M. y Backlund, P., 2005) y (Madriñán Rodríguez, 2015) dicen un juego serio, es aquel cuyo propósito principal (sin importar su naturaleza) se acerca



a aspectos relacionados con la información, la formación y la enseñanza, utilizando el entretenimiento como principal herramienta de comunicación.

Así es como estos enfoques coinciden con el nuestro y permiten dar soporte al desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas orientadas a tratar temas de difícil comprensión. Ya que cuando un estudiante no ha acreditado una Unidad de Aprendizaje es evidente que su apatía o desmotivación hacia ésta, lo que conlleva a que considere que ningún recurso didáctico, le será de utilidad para lograr el aprendizaje. La aplicación multimedia pretende despertar el interés en el alumno y dirigir su atención hacia los contenidos, estimulando el deseo de aprender un tema que le ha sido difícil de comprender. Las aplicaciones deben ser ricas en contenido multimedia interactivo que induzcan al estudiante a deducir sus aprendizajes.

Respecto al diseño gráfico se propone lograr una relación emocional con los objetos infográficos que integre las aplicaciones ya que cuando vemos una imagen el cerebro fabrica reacciones entre la imagen y el contenido. La teoría de las inteligencias múltiples de (Howard Gardner 2014) y las aplicaciones multimedia permitirán al estudiante la adquisición del conocimiento mediante la inteligencia mejor desarrollada, estimulando los sentidos y el pensamiento. Bou Bouzá (2003) dice en el “Principio de atención” y lo define como la apertura selectiva del individuo con el entorno, al poder seleccionar la información que se presenta en la aplicación sobre la que el estudiante interactuará. Si las aplicaciones combinan adecuadamente los medios se lograrán captar la atención para una mejor comprensión de temas difíciles y por consiguiente lograr el aprendizaje empleando varios sentidos, pues el alumno se sentirá atraído por su forma, el color y las emociones que le provocan.

Por lo anterior se desea hacer la aportación, primeramente a la inclusión de los estudiantes al aprendizaje de temas de difícil comprensión mediante aplicaciones multimedia interactivas y en segundo lugar a la comunidad académica proporcionando aplicaciones útiles para el proceso de aprendizaje en el aula

Metodología

La metodología de la Ingeniería de Software, Sánchez (2012) es utilizada para el desarrollo del proyecto las etapas que la integran son: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, permitiendo realizar de una forma lógica y sistemáticas las actividades del proyecto.

Para el análisis y diseño de las aplicaciones informáticas interactivas se utiliza el modelo instruccional de (Broderick, 2001) que considera el arte y la ciencia aplicada para crear un ambiente instruccional y aplicaciones, bien estructuradas que coadyuvaran en el proceso de aprendizaje.

En la producción de las aplicaciones informáticas interactivas se utilizan las etapas para la producción de aplicaciones multimedia como el video (Martínez & Fernández, 2013), que conlleva las etapas de preproducción, producción y postproducción las cuales implican definir ¿Qué se quiere producir?, ¿Cómo va a organizar la producción?, hacer la producción y finalmente armar la aplicación informática e implementarla.

El uso interrelacionado de las tres metodologías forman una metodología robusta para el desarrollo aplicaciones multimedia interactivas que cumplan con el propósito educativo.



Análisis/pre-producción de la aplicación interactiva

En el análisis se lleva a cabo la identificación de necesidades educativas que permitirán diseñar la aplicación. De ésta etapa se obtiene:

Tema

- ✓ Propósitos o competencia
- ✓ Contenidos interactivos
- ✓ Elementos gráfico generales de la aplicación
- ✓ Imágenes que representaran el contenido
- ✓ Aplicaciones multimedia como video, audio y animaciones

Diseño de la aplicación multimedia interactiva

En esta etapa se realiza el diseño instruccional y el diseño gráfico de la aplicación, obteniendo:

- ✓ El guion didáctico/instruccional
- ✓ El Storyboard u organización de contenidos y elementos multimedia
- ✓ Definición de la interfaz de usuario
- ✓ Elaboración del diseño lógico de la aplicación
- ✓ El diseño físico de la aplicación que pasara a producción

Con los elementos anteriores se realiza el storyboard, para que pase a la etapa de desarrollo/producción.

Desarrollo/producción de la aplicación multimedia interactiva

Se toma el guion didáctico y el storybord y se van producción cada uno de los recursos solicitados, al concluir con la producción se pasa a revisión para verificar que cuenta con las especificaciones didácticas, de comunicación y gráficas especificadas.

Implementación/post-producción de la aplicación informática interactiva

Con base en diagrama lógico y físico que definen la interfaz de usuario y se integra todos los elementos que se desarrollaron en la producción

- ✓ Se realizan las pruebas de funcionalidad de la aplicación
- ✓ Se lleva a cabo la prueba pilo
- ✓ Se aplica un instrumento pos-test para validad la prueba piloto
- ✓ Se analizan los resultados y si es el caso se realizan correcciones
- ✓ Se libera la aplicación





Fig. 1 Storyboard de la aplicación multimedia interactiva para el tema de algoritmo de búsqueda ciega.

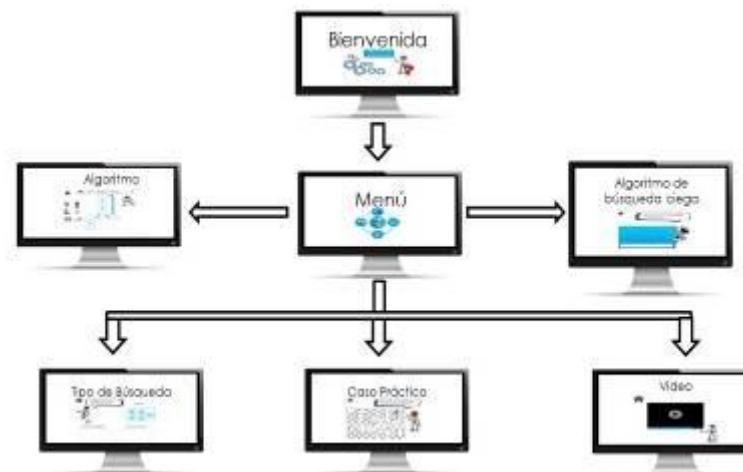


Fig. 2 Diseño lógico de la aplicación multimedia interactiva.





Instituto Politécnico Nacional
Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y
Ciencias Sociales y Administrativas
Interactivo de algoritmos de búsqueda ciega

Bienvenido al Interactivo de Algoritmos de Búsqueda Ciega...



Fig. 3 Diseño físico de la aplicación multimedia interactiva.

Resultados

Para vislumbrar el impacto de la aplicación multimedia interactiva en el proceso de aprendizaje del tema de difícil comprensión de Algoritmos de búsqueda ciega. Se conformaron dos grupos el grupo “A” al cual se le da la explicación del tema como acostumbra el docente, el cual sólo explica llevando a cabo la estrategia de preguntas dirigidas, a continuación se da un fragmento de cómo se lleva a cabo la explicación.

Profesor: Al inicio, se presentan a consideración de los alumnos algunos problemas. Por ejemplo: Imaginen que se desea llegar de un punto a otro de un terreno rústico que está a la orilla del camino, el terreno tiene forma irregular.

Se formula la pregunta: ¿De qué manera procedemos?

El profesor con los alumnos: Se genera una discusión sobre las cosas se podrían hacer y se detonan las preguntas ¿Existe un algoritmo que permita llegar al punto? ¿Qué se hace?

El profesor dice: Bueno se hace algo tratando de encontrar una posible solución.

Se plantean algunos el siguiente ejemplo, para ver cómo se podría proceder:

Se tiene 6 cerillos colocados en una mesa en la forma que sigue:

o o o E o o o

E es un espacio en blanco donde cabe un cerillo. Cada cerillo se puede mover en la dirección que apunta su cabeza, y solo hay dos movimientos permitidos: Movimiento Uno: Avanzar hacia adelante, si el espacio en blanco E está delante del cerillo. Se tienen los casos siguientes: a). o E o, el cerillo de la izquierda puede avanzar al espacio en blanco, resultando: E o o. b). o E o, el cerillo de la derecha puede avanzar al espacio en blanco, resultando: o o E.



Movimiento Dos. Brincar un cerillo. Cuando dos cerillos se encuentran cabeza con cabeza y el espacio en blanco E está detrás de uno de ellos, un cerillo puede brincar al otro cerillo, si el espacio en blanco está en la dirección en la que apunta su cabeza. Y así sucesivamente...

El grupo “B” utiliza la aplicación multimedia interactiva que mediante la interacción identifica la definición de algoritmo y de algoritmo de búsqueda ciega. Mediante el juego identifica los tipos de algoritmos de búsqueda ciega (de anchura y de profundidad), la aplicación presenta visualmente la estructura de los grafos que se forma para cada uno de ellos. El caso práctico induce al alumno a la reflexión ya que le indica que busque en un mapa el camino para llegar de un punto a otro. Esto lo debe hacer por los dos métodos, por el de búsqueda ciega por profundidad y por anchura. Y como el ya identificó dichos algoritmos, visualiza en el mapa el camino por profundidad recorriendo el camino en línea recta. La aplicación le permite llegar al punto señalado por el método de profundidad el cual lo hace recorriendo el mapa por varios caminos a lo largo y ancho del mapa. Adicionalmente la aplicación presenta un video en el que se muestra un ejemplo del recorrido del árbol de estados para llegar de la entrada de un edificio a una oficina determinada, tanto por el algoritmo por anchura como por profundidad, esto le permite al estudiante retroalimentarse a los conocimientos adquiridos con la aplicación interactiva.

Al final de la sesión se aplica el pos-test, el cual permite evaluar, la comprensión y aprendizaje del tema sin la aplicación y con el uso de la aplicación multimedia interactiva. Los resultados del posttest se pueden visualizar en las siguientes gráficas, las cuales permiten vislumbrar que la aplicación multimedia interactiva permite comprender mejor el tema de algoritmos multimedia con apoyo de aplicaciones multimedia interactivas, facilitando el aprendizaje de temas de difícil comprensión.

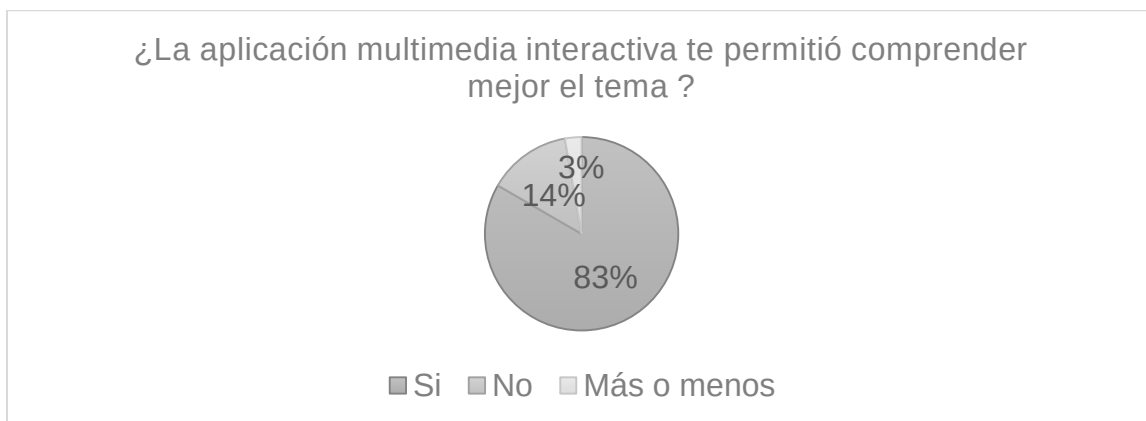


Fig. 4 El 83% de los estudiantes consideran que la aplicación multimedia interactiva les permite comprender mejor el tema.



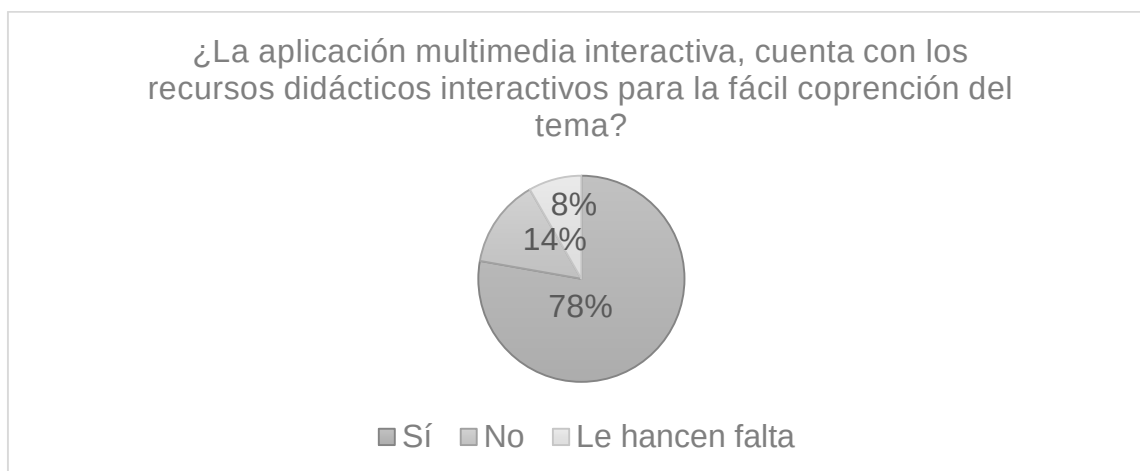


Fig. 5 El 78% de los estudiantes consideran que la aplicación tiene recursos didácticos interactivos.

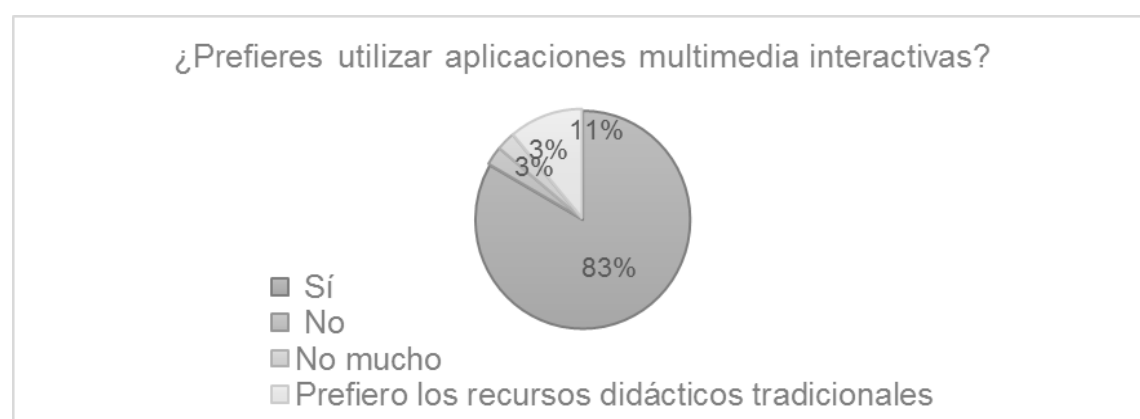


Fig. 6 El 83% de los estudiantes prefieren la aplicación multimedia interactiva.

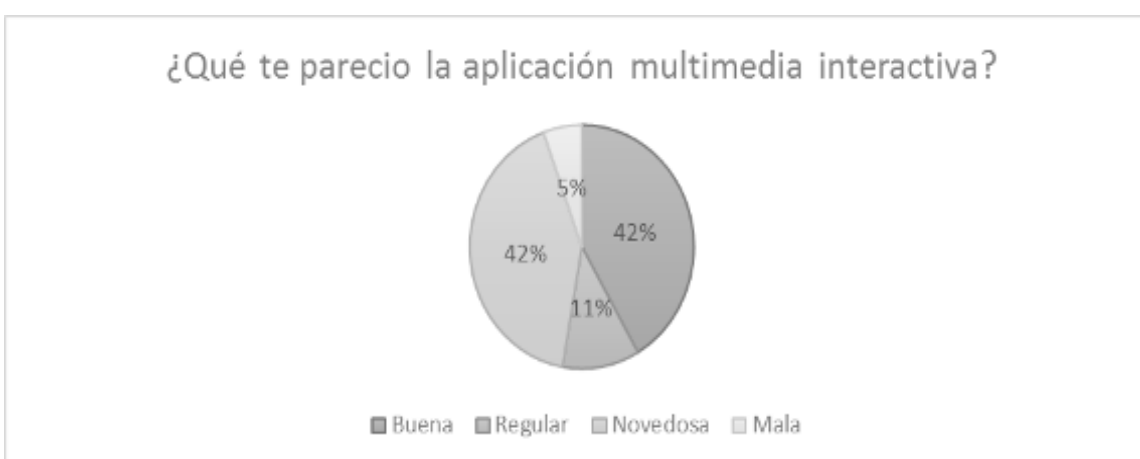


Fig. 6 El 42% de los estudiantes considera que es novedosa y buena la aplicación multimedia interactiva.



Conclusiones

Las aplicaciones multimedia interactivas son otro ejemplo de como las Tecnologías de Información y Comunicación han servido como apoyo didáctico en el proceso educativo han aumentado su potencial, al lograr la inclusión digital en el aula y fuera de ella. El desarrollo de aplicaciones interactivas es una buena opción para facilitar el aprendizaje de aquellos temas que no son fáciles de comprender en la clase con el uso de recursos didácticos tradicionales en el formato digital. La aplicación logra que el estudiante sea participativo y se apropie de su aprendizaje, accediendo al recurso tantas veces como le sea necesario. Al interior del aula se logra la retroalimentación mediante la conformación de pequeños grupos que comparten la experiencia, apoyados por profesor. Se puede decir que se produce un ambiente educativo enriquecido logrando despertar la curiosidad y el interés del alumno por la adquisición y construcción de su conocimiento. La aplicación es de acceso libre por lo que permite su libre acceso a los estudiantes o persona que le interese el tema.

El trabajo futuro es mejorar la aplicación y continuar diseñando y desarrollando aplicaciones multimedia interactivas multiplataforma en camino a lo multitouch.

Agradecimientos. Al Instituto Politécnico Nacional, a COFAA y a la Dirección de Investigación y Posgrado del IPN, que apoyan proyectos de investigación educativa para mantenerse a la vanguardia en educación.

Artículo derivado del proyecto de investigación titulado *Desarrollo de prototipos basados en superficies interactivas, para apoyar el aprendizaje de unidades temáticas con alto índice de reprobación*, clave SIP: 20150377.

Referencias

- Salazar, A., Dorta, P., & Cabrera, R. (2015). Desarrollo de un software interactivo para la enseñanza de física de noveno grado de educación básica utilizando la tecnología internet y la tecnología web. Obtenido de Reposital UNAM- Memorias Virtual Educa: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/4274>
- Bou Bouzá G. (2003). *El Guion Multimedia*. Anaya Multimedia. Madrid.
- Broderick, C. L. (2001). What is Instructional Design? Recuperado Abril 2015 de <http://goo.gl/CRIUG>.
- Díaz B. Hernández R (2010) *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. Mc Graw Hill. México.
- Gardner H. (2014). *Estructuras de la mente: La teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Gómez P. (2015). *Desarrollo de prototipos basados en superficies interactivas, para apoyar el aprendizaje de unidades temáticas con alto índice de reprobación*. Instituto Politécnico Nacional, México, D. F.
- Madriñán P. (2015). *Modelo de desarrollo de aplicaciones interactivas "eficaces, eficientes, satisfactorias"*. Recuperado de Reposital UNAM- Memorias Virtual Educa Abril 2015 <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/handle/123456789/3931>



Martínez A., Fernández. (2013). *Manual de productor audiovisual. Diseño de la colección*: Editorial UOC.

Sánchez S.; Sicilia M. A.; Rodríguez D. (2012). *Ingeniería de Software Un enfoque desde la guía SWEBOK*. Alfaomega. México.

Subdirección Académica de la UPIICSA (2015). Recuperado marzo 2015. http://www.upiicsa.ipn.mx/Documents/Slider/2015/AVISO_ACTIVIDADES_DE_RECUPERACION_ACADEMICA.pdf

Imágenes para la el desarrollo de la aplicación tomadas de repositorio libre recuperado marzo 2015. http://es.123rf.com/search.php?word=base+de+datos&imgtype=0&t_word=database&t_lang=es&oriSearch=engranés&srch_lang=es

Semblanza

M. en C. Pilar Gómez Mirandae Lic. en Ciencias de la Informática UPIICSA-IPN, M. en C. Informática Universidad Politécnica de Cataluña Barcelona España, M. en C. Enseñanza Superior Facultad de Estudios Superiores Aragón UNAM, Candidata a Dra. en Inteligencia Artificial por la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona España. Becaria COFAA y EDD, Dirección de proyectos de Investigación educativa desde 2000 a la fecha, Dirección de tesis a nivel licenciatura y maestría, Presentación de artículos en congresos nacionales e internacionales sobre Tecnologías de Información y Comunicación, Tecnología Educativa, Educación a Distancias, Innovación Educativa, entre otros temas. 25 años de impartir clase a nivel superior, 4 años de impartir clase a nivel posgrados, Asesora de la creación de Celdas de producción de la UPIICSA-IPN, Jefe de las academias de computación durante 7 años de la UPIICSA-IPN, Jefe de presidencias de academia en las academias de computación de la UPIICSA-IPN. pgomez84@ipn.mx y pgomez84@hotmail.com

Guillermo Meza Gallegos, es estudiante de la Licenciatura de Ciencias de la Informática en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas - IPN. Técnico en Administración de Empresas Turísticas IPN- CECyT No.13 "Ricardo Flores Magón", 2008-2011 No. de Cédula: 7425047, Participante en proyectos de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional desde Junio del 2013. Miembro del Laboratorio de Innovación en Tecnología Educativa y Empresarial IPN-UPIICSA, Agosto 2013. Movilidad académica internacional (México - Colombia) Universidad de Santander - UDES sede Cúcuta, Agosto 2014 - Diciembre 2014. gmezag1100@alumno.ipn.mx



Alfonso Leobardo Zarco Istiga, Profesor Titular C de tiempo completo (DF), adscrito a las academias de Informática y Computación en UPIICSA del IPN. Maestría en Ciencias de la Educación. (Con grado y cédula profesional), IEU On Line Puebla. Diplomado en Tutorías, UPIICSA IPN. Diplomado en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, CIC IPN. Diplomado en Inglés, Diez y seis niveles, Interlingua Plaza Oriente, Distrito Federal. Maestría en Computación Electrónica (sin grado académico), CENAC IPN. Licenciatura en Física y Matemáticas. (Título profesional y cédula). ESFM IPN. azarco@ipn.mx

