ISSN 2444-4979

Revista de Formación de Recursos Humanos

Volumen 3, Número 10 — Octubre— Diciembre- 2017

ECORFAN®

ECORFAN-Spain

Indización

Google Scholar.

Research Gate

REBID

Mendeley

RENIECYT

ECORFAN-Spain

Directorio

Principal

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD.

Director Regional

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD.

Director de la Revista

SERRUDO-GONZALES, Javier. BsC.

Edición de Logística

PERALTA-CASTRO, Enrique. PhD.

Diseñador de Edición

TREJO-RAMOS, Iván. BsC.

Revista de Formación de Recursos Humanos, Volumen 3, Número 10, de Octubre a Diciembre -2017, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Spain. Calle Matacerquillas 38, CP: 28411. Moralzarzal -Madrid. WEB: www.ecorfan.org/spain,revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD Co-Editor: MIRANDA-GARCÍA, Marta. PhD. ISSN 2444-4979. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 31 de Diciembre 2017.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Centro Español de Ciencia y Tecnología.

Consejo Editorial

AZOR-HERNÁNDEZ, Ileana. PhD
Universidad de las Americas Puebla-México

RAMÍREZ-MARTÍNEZ, Ivonne Fabiana. PhD
Universidad Andina Simon Bolivar-Bolivia

GARCÍA-BARRAGÁN, Luis Felipe. PhD
Universidad de Guanajuato-México

ARANCIBIA -VALVERDE, María Elena. PhD
Universidad Pedagógica Enrique José Varona de la Habana-Cuba

TORRES-HERRERA, Moisés. PhD
Universidad Autónoma de Barcelona-Spain

PORRÚA-RODRÍGUEZ, Ricardo. PhD
Universidad Iberoamericana-México

LINAREZ-PLACENCIA, Gildardo. PhD
Centro Universitario de Tijuana-México

DOMÍNGUEZ-GUTIÉRREZ, Silvia. PhD
Universidad de Guadalajara-México

Consejo Arbitral

FRMA. MsC
Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo-México

BEFJ. PhD
Universidad de Granada-Spain

GVJ. PhD
Universidad Pedagógica Nacional-México

SAOH. PhD
Centro de Investigación en Energía –UNAM-México

UNAB. MsC
Universidad Politécnica de Puebla-México

STMG. PhD
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-México

AHÍ. PhD
Universidad de las Américas Puebla-México

Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que pública artículos en el área de: Formación de Recursos Humanos

En Pro de la Investigación, Docencia, y Formando los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

El artículo *Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco* por MELO-MORIN, Julia Patricia, VILLALOBOS-CASTALDI, Fabiola Miroslaba, DAMIAN-REYES, Pedro y CAMERO-BERRONES, Rosa Gabriela con adscripción en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Colima, como siguiente artículo está *Uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial en el nivel educativo superior* por BAUZA-MENDOZA, Guadalupe, GARCÍA-NAVARRO, Norma, ROJAS-HERNÁNDEZ, Miguel Ángel y CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia, con adscripción en la Universidad Veracruzana, como siguiente artículo está *Desarrollo de una aplicación móvil por niños para niños* por SILVA-MARTÍNEZ, Dalia, CABALLERO-MENDOZA, Genaro, CABALLERO-SILVA, Dalia Montserrat y CABALLERO-SILVA, Oliver Ángel, como siguiente artículo está *Sistema de tacto virtual para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 2)* por ESPINOSA-CASTAÑEDA, Raquel, HERMENEGILDO-ROJAS, Luis Fernando, JUNCO-DE LA CRUZ, José Ramón y MEZA-GARCÍA, Rafael con adscripción en el Instituto Tecnológico de Puebla y la Universidad Autónoma de San Luís Potosí.

Contenido

Artículo	Página
Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco MELO-MORIN, Julia Patricia, VILLALOBOS-CASTALDI, Fabiola Miroslaba, DAMIAN-REYES, Pedro y CAMERO-BERRONES, Rosa Gabriela	1-10
Uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial en el nivel educativo superior BAUZA-MENDOZA, Guadalupe, GARCÍA-NAVARRO, Norma, ROJAS-HERNÁNDEZ, Miguel Ángel y CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia	11-21
Desarrollo de una aplicación móvil por niños para niños SILVA-MARTÍNEZ, Dalia, CABALLERO-MENDOZA, Genaro, CABALLERO-SILVA, Dalia Montserrat y CABALLERO-SILVA, Oliver Ángel	22-32
Sistema de tacto virtual para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 2) ESPINOSA-CASTAÑEDA, Raquel, HERMENEGILDO-ROJAS, Luis Fernando, JUNCO-DE LA CRUZ, José Ramón y MEZA-GARCÍA, Rafael	33-43

Instrucciones para Autores

Formato de Originalidad

Formato de Autorización

Artículo **Revista de Formación de RecursosHumanos**
Diciembre 2017 Vol.3 No.10 1-10

Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

MELO-MORIN, Julia Patricia*†, VILLALOBOS-CASTALDI, Fabiola Miroslaba, DAMIAN-REYES, Pedro y CAMERO-BERRONES, Rosa Gabriela

Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional Autónoma de México.
Departamento de Telemática, Servicios y Tecnologías de la Información. Universidad de Colima. Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico de Cd. Madero

Recibido Octubre 13, 2017; Aceptado Diciembre 22, 2017

Resumen

El rendimiento académico es determinado por factores relacionados a los estudiantes, y es representado por las calificaciones obtenidas durante su trayectoria escolar: materias aprobadas o reprobadas, deserción estudiantil y la conclusión de los estudios universitarios. El análisis del rendimiento académico y del fracaso escolar para las instituciones de educación superior es de gran interés así como la determinación de los múltiples factores que pueden influir en los mismos. Este articulo describe la realización de un estudio que aplicando técnicas de minería de datos identifique los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, con la finalidad de generar información que permita diseñar acciones encaminadas a lograr un mejor trayecto del alumno en la institución educativa. Se integraron los datos de los resultados del examen de admisión desde el año 2007 hasta el año 2015, de la prueba EXANI-II, así como datos extraídos del departamento de control escolar en el ITSP, por generación desde 1997 hasta el 2015.

Rendimiento Académico, Factores determinantes, estudio relacional

Abstract

Academic performance is determined by student-related factors, and it is represented by the grades the students got during their school career, the approved or failed subjects, student drop-out and the completion of university studies. The analysis of the academic performance and the school failure for the institutions of higher education is of great interest as well as the determination of the multiple factors that can influence them.The Article describe the realization of study that allows the identification of factors that influence students' academic performance, to provide information that can allow decision making. The resultant data of the admission examination from the year 2007 to the year 2015 will be integrated, of the EXANI-II test, as well as data extracted from the department of school control in the ITSP, from generation from 1997 to 2015.

Academic Performance, Determining Factors, Relational Study

Citación: MELO-MORIN, Julia Patricia, VILLALOBOS-CASTALDI, Fabiola Miroslaba, DAMIAN-REYES, Pedro y CAMERO-BERRONES, Rosa Gabriela. Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Revista de Formación de Recursos Humanos 2017, 3-10: 1-10

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: patricia.melo@itspanuco.edu.mx)
† Investigador contribuyendo como primer autor.

©ECORFAN-Spain

Introducción

El rendimiento académico es una preocupación constante en la mayoría de las instituciones educativas y constituye una de las cuestiones fundamentales a la hora de abordar el tema de la calidad de la Enseñanza Superior [1], debido a que es un indicador que permite una aproximación a la realidad educativa [2], es considerado un indicador de eficacia y calidad educativa [3].

De acuerdo a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), uno de los problemas en la Educación Superior en México es la baja eficiencia terminal de los alumnos que ingresan, ya sea por problemas de deserción, reprobación o falta de titulación; considerando que de cada 100 estudiantes, solo 60 egresan y de los cuales solo 20 se titulan; la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) indica que en 2013 aproximadamente un 22% de los estudiantes de Educación Superior en México se gradúan en educación terciaria en programas de grado [4][5]. En México, por cada 10 jóvenes que ingresan a la Universidad, solamente cinco logran obtener un título profesional [6].

Los organismos internacionales evalúan y emiten los resultados del proceso educativo a través de los indicadores de reprobación, rezago, aprobación, cobertura y deserción, entre otros. Dentro de los indicadores establecidos como metas a nivel nacional, se encuentran el indicador de deserción, de reprobación y el de eficiencia terminal.

Robles y Martínez [7] sugieren dos propuestas para remediar el problema de los altos índices de reprobación: detectar a tiempo el problema de bajo aprovechamiento y actuar grupalmente en consecuencia; e implantar una cultura proactiva apoyados en la parte humana, sensible y comprometida de los buenos profesores.

Por otro lado, Tejada y Arias [8] afirman que la tutoría académica de los estudiantes es un factor que afecta su rendimiento escolar, pues facilita la adaptación del alumno a su ambiente escolar.

Existen muchos factores que pueden afectar al rendimiento académico, dichos factores pueden ser de tipo cualitativos (tipo psicológico y sociológico) y cuantitativos, que proporcionan datos precisos sobre los resultados académicos tanto de los estudiantes como de la institución.

Los factores tanto internos y externos que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel superior están interrelacionados, definiéndose por las características personales de los estudiantes; elementos de su ámbito académico, pedagógico e institucional y por el entorno social, familiar y cultural, afectando la interacción de dichos factores en la calidad de la educación.

El análisis del rendimiento académico y del fracaso escolar para las instituciones de educación superior es de gran interés así como la determinación de los múltiples factores que pueden influir en los mismos; con la finalidad de generar información que permita diseñar acciones encaminadas a lograr un mejor trayecto del alumno en la institución educativa. Al presentar estadísticas sobre reprobación y rezago de estudiantes universitarios surge preocupación por las Instituciones de Educación Superior (IES) en estudiar estos indicadores con el objetivo de mejorarlos, así como identificar los factores que pueden influir para predecirlos [6]. Si las IES pueden identificar los factores de bajo rendimiento de los estudiantes y son capaces de predecir el comportamiento de los alumnos, este conocimiento puede ayudarles a tomar acciones proactivas que permitan mejorar el rendimiento de los estudiantes.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Aplicaciones de la Minería de Datos en la Educación

La minería de datos es el proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos [9].

Las tareas de la minería de datos pueden ser descriptivas (descubrir patrones interesantes o relaciones describiendo los datos), o predictivas (clasificar nuevos datos basándose en los anteriormente disponibles). Algunas de las tareas importantes de la minería de datos incluyen la identificación de aplicaciones para las técnicas existentes, y desarrollar nuevas técnicas para dominios tradicionales o de nueva aplicación, como el comercio electrónico y la bioinformática [10].

Una de las áreas de aplicación de la minería de datos es en la educación; Bianka Hadju [11] define a la minería de datos en la educación o Minería de datos educativa (EDM - Educational Data Mining) como una disciplina emergente que desarrolla métodos para explorar los datos que vienen de entornos educativos, y los usa para entender mejor a los estudiantes y los entornos en los que aprenden. La EDM, es el proceso de transformar los datos en bruto recopilados por los sistemas de enseñanza en información útil que pueda utilizarse para tomar decisiones informadas y responder preguntas de investigación [6].

Romero C., Ventura S. y Hervas C. [12], indican que las principales aplicaciones de las técnicas de minería de datos en la educación, son como sistemas de personalización, sistemas recomendadores, sistemas de modificación, sistemas de detección de irregularidades, etc. debido a sus capacidades para el descubrimiento de patrones de navegación regulares e irregulares, realización de clasificaciones de alumnos y de los contenidos, construcción adaptativa de planes de enseñanza, descubrimiento de relaciones entre actividades, diagnóstico incremental de los estudiantes, etc.

El estudio de la minería de datos educativa de Romero y Ventura (2007) proporciona la descripción de la misma tal como se indica en la Figura 1.

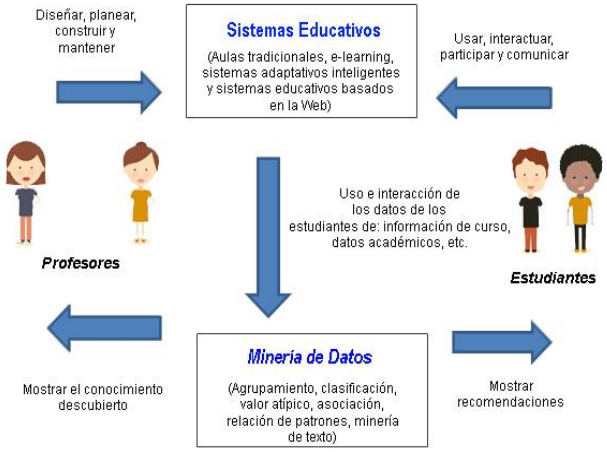


Figura 1 Descripción de la Minería de Datos

Fuente: Basado en Romero y Ventura (2007). "Educational data mining: A survey from 1995 to 2005"

En el Instituto Tecnológico de Aguascalientes se llevó a cabo un estudio que extrae reglas del examen de admisión Exani II mediante el clasificador de el algoritmo de J48, donde se detectaron reglas que muestran de manera clara algunas correlaciones entre las diferentes áreas que son examinadas en el EXANI-II, lo cual puede servir de apoyo para definir nuevas estrategias para mejorar la calidad educativa a nivel medio superior [13].

Metodología de Descubrimiento de Datos KDD

Las técnicas de la minería de datos educativa pueden implementarse en el desarrollo de un sistema inteligente que a través de la metodología KDD permita la identificación de factores que influyen en el rendimiento de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

La metodología KDD define al proyecto de minería de datos en una serie de fases definidas: integración y recopilación; selección, limpieza y transformación; minería de datos; evaluación e interpretación, y difusión y uso.

A. Fase de integración.

Las fuentes de datos con las que se trabajó fueron los resultados del examen de admisión EXANI–II realizado por CENEVAL, integrándolo con datos proporcionados por el departamento de control escolar donde se indican los alumnos que se han titulado y concluido exitosamente sus estudios. Se identificaron qué alumnos ya finalizaron sus estudios por cada generación.

Los datos corresponden a estudiantes desde el año 2007 hasta el año 2015, siendo un total de 37 archivos DBF integrándolos en un solo almacén de datos, teniendo el total de 2361 registros, tal como se indica la Tabla 1.

Año	Alumnos que se registraron para el examen	Alumnos que presentaron examen
2007	110	105
2008	189	178
2009	---	---
2010	278	259
2011	246	224
2012	249	235
2013	270	247
2014	480	439
2015	539	489
Total de registros	2361	2176

Tabla 1 Total de registros del almacén de datos

Fuente: Elaboración propia

De los estudiantes registrados aquellos que han finalizado los estudios por generación se muestran en la Tabla 2.

Año	Alumnos que finalizaron sus estudios satisfactoriamente
1997 - 2002	40
1998 - 2003	57
1999 - 2004	90
2000 - 2005	58
2001 - 2006	71
2002 – 2007	116
2003 - 2008	115
2004 - 2009	123
2005 - 2010	146
2006 - 2011	115
2007 - 2012	100
2008 - 2013	125
2009 - 2014	188
2010 - 2015	177
2011 - 2016	164
Total de registros	1714

Tabla 2 Alumnos que terminaron sus estudios por generación desde inicios del tecnológico

Fuente: Elaboración propia

B. Fase de selección, limpieza y transformación.

Esta fase incluye una serie de actividades a realizar aplicando diferentes técnicas de preprocesado de los datos de acuerdo a cada actividad, tales como: Comprensión de los datos, Visualización de los datos, Limpieza, Transformación y Selección de atributos.

La Tabla 3 muestra la distribución de alumnos por sexo.

Sexo	Total	Terminó sus estudios	Siguen estudiando	Baja
Hombre	1506	253	1128	125
Mujer	1045	173	761	111
TOTAL	2551	426	1889	236

Tabla 3 Distribución por sexo de los alumnos que presentaron Exani-II

Fuente: Elaboración propia

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

De los alumnos que causaron baja, la distribución de los alumnos de acuerdo al año en que iniciaron sus estudios se presenta en la Tabla 4.

Año	Total de alumnos	No se inscribieron	Baja durante sus estudios
2007	107	13	60
2008	185	16	61
2010	259	15	84
2011	246	25	60
2012	239	17	
2013	346	22	
2014	660	78	
2015	509	57	

Tabla 4 Distribución de alumnos por año que presentaron Exani-II

Fuente: Elaboración propia

La vista minable generada presenta problemas típicos que normalmente se presentan en los conjuntos de datos sobre educación. Por un lado, la alta dimensionalidad, es decir, la cantidad de atributos es muy alta y existen por lo tanto algunos atributos que no son muy significativos y atributos relacionados entre sí. Por otro lado, el conjunto de datos está desbalanceado la gran cantidad de alumnos terminaron o siguen estudiando y solo alrededor del 9% han causado baja por reprobación o deserción.

La información integrada en la vista minable tiene diferentes formas de almacenamiento; se realizó la transformación de atributos cambiando la dimensionalidad, aplicando la numerización y la discretización; por ejemplo para representar el nombre del sustentante, lo representaban en un solo campo (nombre) o separado en tres (ape_pat, ape_mat, nombre). Así mismo para la edad, que en el año 2011 se registraba como un rango de edad y en el año 2015 por ejemplo la fecha de nacimiento en día, mes y año (dia_nac, mes_nac, ano_nac).

Después llevar a cabo la limpieza y transformación de los mismos para obtener una vista minable que permita construir un modelo de calidad y aplicando la numerización y discretización de atributos; la Tabla 5 describe los atributos aplicados en el modelo.

Nombre del atributo	Descripción del atributo
APOYO	Tipos de apoyo para la preparación del Examen de admisión
ICNE	Calificación en índice Ceneval del examen de admisión
PCNE	Calificación en porcentaje de aciertos del examen de admisión
PPMA	Calificación de pensamiento matemático en porcentaje de aciertos
PPAN	Calificación de pensamiento analítico en porcentaje de aciertos
PELE	Calificación de estructura de la lengua en porcentaje de aciertos
PCLE	Calificación de comprensión lectora en porcentaje de aciertos
IPMA	Calificación de pensamiento matemático en índice Ceneval
IPAN	Calificación de pensamiento analítico en índice Ceneval
IELE	Calificación de estructura de la lengua en índice Ceneval
ICLE	Calificación de comprensión lectora en índice Ceneval
SEXO	Sexo del estudiante
MOD_BAC	Modalidad en que obtuvo su certificado del bachillerato
PROM_BAC	Anote su promedio final del nivel medio superior en los cuadros y rellene los óvalos correspondientes.
ESCO_MAD	Nivel máximo de estudios de su madre (Aunque haya fallecido)
ESCO_PAD	Nivel máximo de estudios de su padre (Aunque haya fallecido)
CUAN_LIB	Libros que hay en su casa (no se considera revistas, periódicos o libros de texto)
SER_HOR	Cuenta o no en su casa con Horno de microondas
SER_INTE	Cuenta con servicio de Internet

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

SER_CABL	Tiene Televisión de paga (cablevisión, sky, etc.)
BIEN_PC	Computadora
REG_PROC	Régimen de sostenimiento de la escuela en la que estudió el último año del nivel medio superior
CVE_PROC	Clave de la institución en la que concluyó sus estudios de bachillerato
DICTAMEN_I NGLES	Dictamen de inglés
DICTAMEN_LENGUAJE	Dictamen de lenguaje escrito
HAB_INGLES	Habilidad para la lectura de textos en ingles
APOYO	Tipos de apoyo para la preparación del examen de admisión
ANSIEDAD	Problema para controlar la ansiedad
VIVE	Con quien vive el estudiante
CARRERA	Carrera seleccionada que selecciono el estudiante
SEDE	Sede donde presento el examen de admisión.
HRS_TRAB	Horas a la semana que dedicó a trabajar durante el nivel medio superior (considerando que el trabajo puede ser asalariado o sin pago, por ejemplo trabajar en un negocio familiar).
EST_ALCA	Nivel máximo de estudios que le gustaría alcanzar.
BEC_NEC	Por necesidad económica
ANSIEDAD	Atributo unificado de problemas de ansiedad y control de la ansiedad
LI_MAD	Madre habla lengua Indígena
LI_PAD	Padre habla lengua Indígena
GRADUO	SI o No finalizo exitosamente su carrera

Tabla 5 Descripción de atributos

Fuente: Elaboración propia

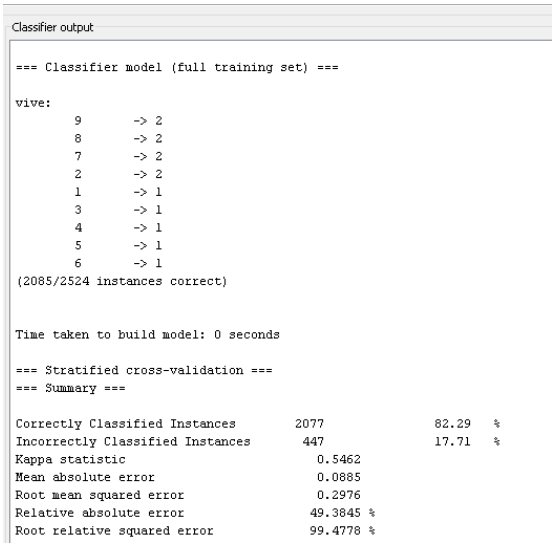
C. Fase de minería de datos.

En esta fase se seleccionan las tareas más apropiadas para el proyecto de minería de datos.

Las tareas de minería de datos aplicadas fueron clasificación, asociación y agrupamiento para descubrir conocimiento sobre la deserción y éxito en el término de la carrera profesional.

a) Tarea de clasificación

La clasificación es el proceso por medio del cual se encuentran propiedades comunes entre un conjunto de objetos de una base de datos y se los cataloga en diferentes clases, de acuerdo al modelo de clasificación [14]. Tomando como clase los valores del atributo graduó del almacén de datos se construyeron modelos de clasificación que determinan las características de los estudiantes que terminaron sus estudios y los que no. Se aplicó el algoritmo OneR, que es un clasificador muy rápido que selecciona el mejor atributo que explica *la clase de salida* determinando cual es el mejor atributo para un grupo de datos, mostrando la ejecución del algoritmo en le Figura 2.



```
Classifier output

=== Classifier model (full training set) ===

vive:
        9       -> 2
        8       -> 2
        7       -> 2
        2       -> 2
        1       -> 1
        3       -> 1
        4       -> 1
        5       -> 1
        6       -> 1
(2085/2524 instances correct)


Time taken to build model: 0 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances        2077               82.29   %
Incorrectly Classified Instances       447               17.71   %
Kappa statistic                          0.5462
Mean absolute error                      0.0885
Root mean squared error                  0.2976
Relative absolute error                 49.3845 %
Root relative squared error             99.4778 %
```

Figura 2 Algoritmo OneR

Fuente: Software Weka, ejecución propia

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Otra técnica de clasificación es árboles de decisión donde su importancia se debe a su capacidad de construir modelos interpretables, siendo este un factor decisivo para su aplicación. Se aplicó el algoritmo J48, tal como se muestra en la Figura 3.

```
Classifier output
J48 pruned tree
------------------

REG_PROC = 1
|   dictamen_lenguaje = -1: 2 (40.0/1.0)
|   dictamen_lenguaje = 2: 2 (247.0/12.0)
|   dictamen_lenguaje = 1: 2 (337.0/27.0)
|   dictamen_lenguaje = 127
|   |   CVE_PROC = 198263: 1 (0.0)
|   |   CVE_PROC = 188126
|   |   |   hab_ingles = 3: 1 (69.0/20.0)
|   |   |   hab_ingles = 2
|   |   |   |   PROM_BAC = 8: 1 (10.0/1.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 7: 1 (23.0/4.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 10: 1 (0.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 9: 1 (0.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 6: 1 (30.0/5.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 5: 1 (46.0/18.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 4: 2 (40.0/16.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 1: 1 (0.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 3: 1 (23.0/11.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 2
|   |   |   |   |   SEXO = 2: 127 (2.0)
|   |   |   |   |   SEXO = 1: 2 (7.0/1.0)
|   |   |   |   PROM_BAC = 999: 1 (0.0)
|   |   |   hab_ingles = 1: 1 (84.0/28.0)
|   |   |   hab_ingles = 4: 1 (5.0/1.0)
|   |   |   hab_ingles = 5: 2 (24.0/1.0)
|   |   |   hab_ingles = 127: 1 (0.0)
|   |   CVE_PROC = 253862: 1 (0.0)
|   |   CVE_PROC = C/NR
|   |   |   VERSION = 999
```

Figura 3 Algoritmo J48

Fuente: Software Weka, ejecución propia

b) Tarea de Asociación.

La tarea de asociación descubre patrones en forma de reglas, que muestran los hechos que ocurren frecuentemente juntos en un conjunto de datos determinado [15]. La tarea de asociación se realizó aplicando el algoritmo A priori, tal como se muestra en la Figura 4.

```
Best rules found:

 1. n_clinica=0 m_clinica=0 1360 ==> muerte_relacionada=3 1326    conf:(0.98)
 2. n_clinica=0 1418 ==> muerte_relacionada=3 1378    conf:(0.97)
 3. n_clinica=0 muerte_relacionada=3 1378 ==> m_clinica=0 1326    conf:(0.96)
 4. n_clinica=0 1418 ==> m_clinica=0 1360    conf:(0.96)
 5. t_clinica=2 muerte_relacionada=3 1454 ==> m_clinica=0 1373    conf:(0.94)
 6. t_clinica=2 m_clinica=0 1454 ==> muerte_relacionada=3 1373    conf:(0.94)
 7. n_clinica=0 1418 ==> m_clinica=0 muerte_relacionada=3 1326    conf:(0.94)
 8. t_clinica=2 1563 ==> m_clinica=0 1454    conf:(0.93)
 9. t_clinica=2 1563 ==> muerte_relacionada=3 1454    conf:(0.93)
10. edadnominal=2 m_clinica=0 estadohormonal=2 1870 ==> muerte_relacionada=3 1728    conf:(0.92)
```

Figura 4 *Algoritmo A priori*
Fuente: Software Weka, ejecución propia

c) Tarea de Agrupamiento.

Esta tarea trata de encontrar grupos similares entre un conjunto de datos basado en el concepto de distancia [16][14]. Se aplicó el algoritmo K-means. La Figura 5, muestra la ejecución del algoritmo.

```
Clusterer output
kMeans
======

Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 51911.0
Missing values globally replaced with mean/mode

Cluster centroids:
                                        Cluster#
Attribute                 Full Data          0          1
                            (2524)     (1532)      (992)
=========================================================
SEXO                             1          1          2
CVE_PROC                    188126     188126     188126
REG_PROC                         1          1          1
MOD_BAC                          1          2          1
PROM_BAC                         8          8          8
BEC_NEC                          2          2          2
EST_ALCA                         3          3          3
HRS_TRAB                         1          1          1
ESCO_MAD                         2          3          2
ESCO_PAD                         2          3          2
CUAN_LIB                         2          2          2
SER_HOR                          1          1          1
SER_INTE                         2          2          2
SER_CABL                         2          2          2
BIEN_PC                          1          1          1
SER_TV                           2          2          2
```

Figura 5 Algoritmo K-means

Fuente: Software Weka, ejecución propia

Se establecieron los clúster considerando la clase de que si el estudiante finalizó o no sus estudios, encontrando similitudes en cada uno de los grupos o clúster resultantes.

D. Fase de pruebas y verificación de resultados.

En esta fase se interpretan los patrones descubiertos con el fin de consolidar el conocimiento descubierto e incorporarlo en otro sistema que apoye a la gestión académica y permita la toma de decisiones.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Resultados

A. Análisis de técnicas de clasificación.

Analizando los resultados obtenidos en la pruebas de clasificación realizadas con el conjunto de datos de estudiantes que iniciaron sus estudios en el ITSP desde un periodo de 2007 a 2015, cuyo objetivo fue descubrir los factores que influyen en la conclusión de sus estudios, finalizando y titulándose o desertando de su carrera profesional seleccionada.

El algoritmo OneR predice que el atributo que determina el éxito o fracaso es "vive" clasificando con una tasa de acierto del 82.2% sobre el propio conjunto de entrenamiento. Determinando que aquellos alumnos que viven solo con el padre, con la pareja u otros familiares desertan no concluyendo sus estudios.

El algoritmo J48 clasifico 2080 instancias correctamente, que corresponde a un porcentaje de precisión del 82.4%, y 444 instancias incorrectamente, correspondiente a un porcentaje de error del 17.6%, indica que los atributos que impactan en la clase son: el régimen de procedencia y el dictamen del examen en lenguaje. Los valores representan los estudiantes de un bachillerato general y con un dictamen de lenguaje escrito como elemental es lo que provoca una deserción de los estudiantes.

El estadístico Kappa, que mide la coincidencia de la predicción con la clase real de este modelo, es de 0.4948, que se considera excelente, pues 1.0 significa que ha habido coincidencia absoluta.

B. Análisis de técnicas de asociación.

Con respecto a la técnica de asociación mediante el algoritmo Apriori se determinan los siguientes resultados:

Las 10 reglas de asociación generadas y que se muestran en la Figura 4, tienen una confianza del 90% y un soporte mínimo del 75%, lo que las convierte en reglas fuertes y por lo tanto interesantes, significativas y con una alta precisión. Entre las reglas de asociación de tamaño más representativas están:

Regla 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Indican que aquellos estudiantes que en su casa cuentan con servicio de horno de microondas, que presentaron su examen en la sede del ITSP, que no tienen registro de ansiedad, que no tienen servicio de internet y que siguen estudiando, su resultado de examen de admisión en inglés satisfactorio. Considerando esos atributos principales para la generación de reglas importantes.

C. Análisis de técnicas de agrupamiento.

Como muestran los resultados de la Figura 5, se formaron dos clúster. En el clúster 0 se clasificaron 1532 estudiante que continúan estudiando y en el clúster 1 se agrupó a 992 estudiantes que tienen un valor terminaron sus estudios exitosamente.

De acuerdo a las características o atributos que diferencian al clúster 0 del clúster 1, se pueden obtener los siguientes patrones:

Clúster 0. El 61% de los estudiantes que continúan estudiando son del sexo masculino, su modo de bachillerato fue bachillerato tecnológico, la escolaridad de la madre y el padre fue secundaria, el dictamen de lenguaje es elemental y habilidad de inglés es desconocido.

Clúster 1. El 39% de los estudiantes que concluyeron exitosamente sus estudios son del sexo femenino, su modo de bachillerato fue bachillerato general, la escolaridad de la madre y el padre fue primaria, el dictamen de lenguaje es elemental y habilidad de inglés poco hábil.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Agradecimiento

Agradezco al Instituto Tecnológico Superior de Pánuco por proporcionar los datos necesarios para llevar a cabo este estudio, al departamento de Desarrollo Académico y Control Escolar.

Conclusiones

La minería de datos en la educación permite procesar grandes volúmenes de información y permitir con la información generada la toma de decisiones en la gestión académica; es un área de la computación que es urgente aplicarla en las diferentes instituciones, ya que permite descubrir el conocimiento oculto en los datos y así permitir tomar acciones que apoyen a prevenir y detectar problemas educativos, como el rendimiento académico de los estudiantes.

Después de aplicar las diferentes técnicas de minería de datos a los datos de los resultados del examen de admisión de los estudiantes desde el año 2007 hasta el 2015, se identifican que los factores que más influyen en la terminación o abandono de los estudiantes son: calificación obtenida en lenguaje y comunicación; calificación obtenida en inglés; la escolaridad de la madre y padre, el modo que cursaron bachillerato y el sexo del estudiante.

Referencias

De Miguel Díaz, M., Urquijo, P. A., Blanco, J. M. A., Escorza, T. E., Espinar, S. R., and García, J. V. (2002). Evaluación del rendimiento en la enseñanza superior. Comparación de resultados entre alumnos procedentes de la LOGSE y del COU. Revista de Investigación Educativa, 20(2), 357-383.

Garbanzo, G. V. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. Educación, 43-63.

Rodríguez, I. & Madrigal A. (2016). Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje. Revista de Docencia e Investigación Educativa. ECORFAN. Vol. 2 No. 6: 26-34

ANUIES (2003). El significado de la tutoría académica en estudiantes de primer ingreso a la licenciatura. Revista de la Educación Superior, Vol. 3, No 127, México, ISSN: 01852760

OCDE (2006). Higher education: quality, equity and efficiency. Consultado el 28 de Julio de 2016, en http://www.oecd.org/site/0,3407,en_21571361_36507471_1_1_1_1_1,00.html

Vanegas G.; Acuña M.; Cendejas J.; Benítez M. & Ferreira H. (2016). Diseño del sistema de información de control de tutoría y asesoría para mejorar el índice de eficiencia terminal en la Universidad Tecnológica de Morelia. Revista de Docencia e Investigación Educativa. ECORFAN, Vol. 2 No.6: 35-44

Robles Rivera, R. and Martínez Licona, J. F. (2007). La reprobación de Matemáticas desde la perspectiva del alumno, el docente y la academia. Psicología y Educación, 1(1), 97-104

Tejada, J. M. and Arias, F. (2005). Prácticas organizacionales y el compromiso de los trabajadores hacia la organización. Enseñanza e Investigación en Psicología, 10() 295-309. Recuperado de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29210206

Witten, I. H., and Frank, E. (2005). Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. Morgan Kaufmann

Riquelme, J. C., Roberto, R., and Gilbert, K. (2006). Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. Inteligencia Artificial. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, primavera, 11-18.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Hadju B. (2012). Minería de datos en educación. Consultado el 17 de Marzo de 2016 en https://biankahajdu.com/2012/01/25/mineria-de-datos-en-educacion/

Romero, C.; Ventura S.; Espejo, P. and Hervás C. (2008). "Data Mining Algorithms to Classify Students." In EDM, pp. 8-17.

Luna E.; Hernández D.; Soria J. & Cruzvalenzuela, R. (2016). Extracción de reglas a partir de conjuntos de datos del EXANI-II mediante el clasificador J48 de WEKA. Revista de Docencia e Investigación Educativa. ECORFAN. Vol. 2 No.3: 35-40

Baker, R., and Yacef, K. (2009). The State of Educational Data mining in 2009: A Review and Future Visions.

Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). Fast algorithms for mining association rules. Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases. Conferencia llevada a cabo en Santiago de Chile, Chile.

Han, J., & Kamber, M. (2001). Data mining concepts and techniques. San Francisco, Estados Unidos: Morgan Kaufmann Publishers Romero C. and Ventura S. (2007). “Educational data mining: A survey from 1995 to 2005,” Expert Systems with Applications 33 (Science Direct).

Baker, R.. (2010). Data mining for education. International encyclopedia of education, 7, 112-118.

Thakar P. and et al (2015). Performance Analysis and Prediction in Educational Data Mining: A Research Travelogue. International Journal of Computer Applications (0975 – 8887). arXiv preprint arXiv:1509.05176.

Vera, C. M., Morales, C. R., and Soto, S. V. (2012). Predicción del Fracaso Escolar mediante Técnicas de Minería de Datos. Revista Iberoamericana de Tecnologías del/da Aprendizaje/Aprendizagem, 109.

Orea, S. V., Vargas, A. S., and Alonso, M. G. (2005). Minería de datos: predicción de la deserción escolar mediante el algoritmo de árboles de decisión y el algoritmo de los k vecinos más cercanos. Ene, 779(73), 33.

Hernández J., Ramírez M. and Ferri C. (2004). Introducción a la Minería de Datos. Ed. Pearson, México

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Artículo **Revista de Formación de RecursosHumanos**
Diciembre 2017 Vol.3 No.10 11-21

Uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial en el nivel educativo superior

BAUZA-MENDOZA, Guadalupe†, GARCÍA-NAVARRO, Norma, ROJAS-HERNÁNDEZ, Miguel Ángel y CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia

Universidad Veracruzana, campus Poza Rica

Recibido Octubre 12, 2017; Aceptado Novimbre 17, 2017

Resumen

El uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ha originado que las instituciones educativas de nivel superior hayan decidido abordar un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje el cual implica la introducción de nuevos enfoques educativos. Para este fin, se plantea el uso de plataformas educativas cuya metodología incluye el manejo de actividades de gestión de contenidos, de comunicación y colaboración, de seguimiento y evaluación, así como complementarias. El objetivo es apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje tanto en la modalidad presencial como virtual, implementando ambientes educativos síncronos o asíncronos. De este modo, el estudiante tiene la oportunidad de construir y apropiarse del conocimiento con una herramienta amigable que le permita desarrollar su capacidad de análisis y trabajar de forma colaborativa. Además, el docente puede ejecutar un cambio en su rol tanto en el entorno presencial como en el virtual, obteniendo un cambio en el sistema de enseñanza aprendizaje en el que se destaca el uso de TIC como eje integrador y colaborador del logro de objetivos.

Plataforma educativa, TIC, enseñanza, aprendizaje, objetivos

Abstract

The use of Information and Communication Technologies (ICT) has led to higher education institutions have decided to address a change in the teaching-learning process which involves the introduction of new educational approaches.
To this end, the use of educational platforms is proposed whose methodology includes the management of content management, communication and collaboration activities, monitoring and evaluation as well as complementary. The objective is to support the teaching-learning process both in face-to-face as virtual, implementing synchronous or asynchronous educational environments. In this way, the student has the opportunity to built and appropriate knowledge with a friendly tool that allows him to develop his analytical capacity and work collaboratively. In addition, the teacher can execute a change in his Role both in the classroom and in the virtual environment, obtaining a change in the teaching-learning system in which the use of ICT is highlighted as an integrating axis and collaborator of the achievement of objectives.

Educational platform, ICT, teaching, learning, objectives

Citación: BAUZA-MENDOZA, Guadalupe, GARCÍA-NAVARRO, Norma, ROJAS-HERNÁNDEZ, Miguel Ángel y CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia. Uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial en el nivel educativo superior. Revista de Formación de Recursos Humanos 2017, 3-10: 11-21

† Investigador contribuyendo como primer autor

Introducción

A lo largo de los años, el Sistema Educativo se ha visto inmerso en teorías como el cognitivismo, conductismo y constructivismo, entre otras, que tratan de explicar y apoyar la mejor manera de enseñar y aprender. (Schunk, 2010). Bajo estas teorías y pretendiendo dar respuesta al ámbito laboral que hoy demandan las empresas en la llamada sociedad del conocimiento, surgen dos conceptos: el Enfoque por Competencias, que traduce el concepto de "competencias" como un "saber" en el que se utiliza el conocimiento para la resolución de problemas (Torres, 2012) y el concepto Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), definidas como un conjunto de disciplinas científicas, tecnológicas, de ingeniería y de gestión, utilizadas en el manejo y procesamiento de la información, que emplean la computadora como medio (Cabero, 2007).

Las Instituciones Educativas de nivel Superior (IES) para llevar a buen término la enseñanza y lograr el aprendizaje, apoyan el sistema con éstos dos conceptos. Bajo este contexto, las IES se han dado a la tarea de modificar su sistema de enseñanza aprendizaje presencial, donde sus elementos trabajan de manera independiente cumpliendo su objetivo únicamente de manera particular (Fahara & González, 2014), como lo muestra la Figura 1

Figura 1 Enseñanza-Aprendizaje Presencial

Fuente (Elaboración propia)

A un modelo virtual-presencial, donde sus elementos trabajan de manera integrada y colaborativa, enfocando los cursos de acción de acuerdo a los objetivos, contenidos, materiales de apoyo, actividades, evaluaciones, tiempo y equipo de trabajo; generando resultados que permiten dar continuidad al sistema (Colunga, 2005), como se muestra en la Figura 2.

Figura 2 Enseñanza-Aprendizaje Virtual-Presencial

Fuente (Elaboración propia)

El presente documento resume el trabajo realizado y logros obtenidos en el entorno educativo de nivel superior respecto al uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial, el cual aplica una nueva concepción en el trabajo de los alumnos, modifica el rol de los profesores y la manera de trabajar los contenidos en relación con los sistemas de comunicación y con el diseño y la distribución de la enseñanza.

Para entender estos procesos y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos se consideran objetivos, que permiten plantear actividades tanto de contenido como de colaboración, estrategias para desarrollar cursos de acción adecuados a los ambientes de aprendizaje y evaluaciones, que miden los logros esperados tanto en el ambiente virtual como en el presencial, con lo que garantice al docente un mejor desarrollo durante las clases presenciales y proporcionen al estudiante las herramientas para un estudio más eficaz fuera del salón de clases.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Es decir, durante los momentos no presenciales, manteniendo relaciones colaborativas de los diferentes elementos que integran el sistema, de manera ordenada y definida, logrando los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje (Jiménez, 2006) .

Marco Conceptual

Modalidades de enseñanza

Un modelo educativo consiste en una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje y que se enfoca a la modalidad de enseñanza (Heredia, 2016).

Las modalidades de enseñanza son las formas de organizar y ofrecer la formación de acuerdo a la presencialidad o no de los estudiantes y docentes. Tradicionalmente se utilizaba la modalidad presencial (comunicación cara a cara entre el profesor-estudiante), pero con el uso de las tecnologías de información y comunicación se generó la modalidad a distancia (virtual o a través de medios masivos de comunicación), las cuales de manera independiente, condicionan el uso de distintos medios didácticos para el estímulo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en función de las necesidades y características de la población objeto de la formación (Hernández Ruiz & Cruz Castillo, 2012).

Sin embargo, dentro de la modalidad presencial y a distancia existe la formación combinada, es la modalidad que mezcla la formación presencial y la formación virtual. La primera implica el acompañamiento directo del docente, mientras que en la virtual se ofrecen contenidos altamente teóricos, que requieren de análisis y reflexión por parte de los estudiantes, además de investigaciones que pueden ampliarse a través de los recursos didácticos de la red. (Salinas, 1999)

La modalidad combinada permite implementar las ventajas de la formación virtual pues reduce costos de desplazamiento, economía de tiempo y de estudio, además facilita el trabajo autónomo del estudiante; y las ventajas de la formación presencial ya que permite la interacción física como motivación a los participantes, facilita las relaciones sociales, y ofrece la posibilidad de realizar actividades prácticas de difícil realización a través de una interacción puramente virtual.

Los elementos que intervienen dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje son el docente, estudiante, contenidos, las teorías de aprendizaje, la tecnología, que de acuerdo a la modalidad de enseñanza se relacionarán de una u otra forma. Las tablas 1, 2 y 3 muestran las características que dichos elementos presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Docente	Estudiante	Contenidos	Teorías	Tecnología o apoyos didácticos
Papel protagónico en el que conjuga ciertos elementos como el pizarrón, gis y su voz a través de los cuales transmite conocimientos, más que aprendizajes. Esto lo hace cara a cara.	Proceso memorístico por parte del alumno, el cual actúa como oyente y observador.	Preparados de manera tradicional por el docente con notas, apoyo de libros y explicaciones sobre temas de clase	Conductista Constructivista Cognitivista	Pizarrón, plumón, borrador, acetatos, láminas

Tabla 1 Enseñanza-Aprendizaje Presencial

Fuente (Elaboración propia)

Docente	Estudiante	Contenidos	Teorías	Tecnología o apoyos didácticos
No es presencial, sus intervenciones son mínimas. Todo es en función del medio de comunicación. El docente pasa a tomar un rol de gestor-tutor-facilitador-asesor	Proceso centrado en el alumno. Debe manejar ampliamente las tecnologías Tener disposición para el autoaprendizaje y autoevaluación.	Sustentados en el uso de las TIC y recursos asociados Requieren alto nivel pedagógico y técnico.	Conductista Constructivista Cognitivista El uso de la pedagogía y las tecnologías de información son imprescindibles.	Internet: páginas web, Chats Foros Correo electrónico Videoconferencias

Tabla 2 Enseñanza-Aprendizaje Virtual

Fuente (Elaboración propia)

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Docente	Estudiante	Contenidos	Teorías	Tecnología o apoyos didácticos
Combina las características de lo presencial con la actualización y capacitación en Tics Formación de tutores virtuales Facilitador.	Comunicación multidireccional Debe conocer su nivel, objetivos y recursos Manejar ampliamente las tecnologías Tener disposición para el autoaprendizaje y autoevaluación	Diseño de objetos de aprendizaje reusables Adecuación del proceso para adaptarlo a los requisitos que un sistema de educación basado en Internet demanda.	Conductista Constructivista Cognitivista	Combinación de sistemas tradicionales de E-A y el modelo e-learning Requiere una Internet: páginas web, chats, foros, correo electrónico, etc.

Tabla 3 Enseñanza-Aprendizaje Virtual

Fuente (Elaboración propia)

Uso de TIC en la Enseñanza-Aprendizaje (E/A)

El avance tecnológico, y especialmente las tecnologías de la información y la comunicación han influido en muchos campos, uno de éstos es el sector educativo, trayendo como consecuencia el cambio de los ambientes rutinarios de aprendizaje por otros caracterizados por la transformación y la innovación constante (Argudin, 2005); es decir, la sociedad se ha transformado por un proceso, que originado en el ámbito económico y sustentado por el avance de la información y de las telecomunicaciones, ha impregnado a la educación.

La misión básica de la educación es que mediante diferentes escenarios pedagógicos los alumnos adquieran conocimientos y desarrollen habilidades para fomentar la capacidad de resolver problemas de la vida diaria de una manera pertinente. Bajo esta perspectiva surgen formas, procesos y elementos que se conjugan para dar apoyo a este cambio. Las estrategias pedagógicas son elementos esenciales para generar conocimiento, que apoyadas con el uso de las TIC y basadas en las competencias que necesita el alumno para el trabajo, facilitan el aprendizaje (Barroso, 2007).

En este cambio, las universidades se ven inmersas en actividades “obligadas” por el contexto educativo actual, pasando de la clase convencional en el aula, a la clase en el ciberespacio, en la que tanto profesores como alumnos actúan de distinta manera. Se hace imprescindible partir de un análisis del contexto donde la innovación se ha de integrar, el punto de vista pedagógico (concepciones y creencias, nuevos roles de profesor y alumno, mayor abanico de medios de aprendizaje, cambios en las estrategias didácticas, etc.) con lo tecnológico (disponibilidad tecnológica de la institución y de los usuarios, entre otros).

El rol del personal docente también cambia en un ambiente rico en TIC. El profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor del conjunto de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador.[Salinas, 1999]

Es indudable que los alumnos en contacto con las TIC se benefician de varias maneras y avanzan con una nueva visión de usuarios de la formación. El apoyo y la orientación que recibirán en cada situación, así como la diferente disponibilidad tecnológica, son elementos cruciales en la explotación de las TIC para actividades de formación.

Derivado del uso de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje se utilizan las plataformas educativas como medios de apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Plataformas educativas en la E/A

Una plataforma educativa es un entorno informático con herramientas agrupadas y optimizadas para fines docentes.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Su función es permitir la creación y gestión de cursos completos mediante internet, proporcionando a los usuarios espacios de trabajo compartidos destinados al intercambio de contenidos e información, en los que se incluyen herramientas de comunicación (chats, correos, foros de debate, videoconferencias, blogs, etc.) y, en muchos casos, cuentan con objetos digitales de aprendizaje desarrollados por terceros, así como con herramientas propias para la generación de recursos (Aula1, s.f.).

El funcionamiento de las plataformas se orienta a dar servicio a administradores, alumnos y profesores. Cada uno de ellos está identificado mediante un nombre de usuario y una contraseña, a través de los cuales se accede a la plataforma. Esta estructura de funcionamiento supone la creación de un espacio de trabajo e interacción cerrado y controlado. Para poder cumplir las funciones que se espera de ellas, las plataformas deben poseer unas aplicaciones mínimas (Zea Restrepo & Atuesta, 2007), que se pueden agrupar en:

- Herramientas de gestión de contenidos, que permiten al profesor poner a disposición del alumno información en forma de archivos (que pueden tener distintos formatos: pdf, xls, doc, txt, html, etc. organizados a través de distintos directorios y carpetas.

- Herramientas de comunicación y colaboración, como foros de debate e intercambio de información, salas de chat, mensajería interna del curso con posibilidad de enviar mensajes individuales y/o grupales.

- Herramientas de seguimiento y evaluación, como cuestionarios editables por el profesor para evaluación del alumno y de autoevaluación para los mismos, tareas, informes de la actividad de cada alumno, planillas de calificación, entre otros.

- Herramientas de administración y asignación de permisos. Se hace generalmente mediante autentificación con nombre de usuario y contraseña para usuarios registrados.

- Herramientas complementarias, como portafolio, bloc de notas, sistemas de búsquedas de contenidos del curso, foros.

Según Vila (2014), las plataformas educativas se clasifican en:

- Plataformas comerciales: Están dirigidas a su comercialización. En general, todas han mejorado en operatividad y han generado sucesivas versiones que incorporan funciones y aplicaciones cada vez más versátiles, completas y complejas que permiten una mayor facilidad en el seguimiento de un curso virtual y en la consecución de los objetivos que pretende, tanto académicos como administrativos y de comunicación.

- Plataformas de software libre: El termino libre, se refiere a cuatro libertades del usuario: la libertad de usar el programa, con cualquier propósito; de estudiar el funcionamiento del programa, y adaptarlo a las necesidades; de distribuir copias, con lo que puede ayudar a otros; de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de modo que toda la comunidad se beneficie (para la segunda y última libertad mencionadas, el acceso al código fuente es un requisito previo).

- Plataformas de desarrollo propio: Su finalidad no está dirigida a su comercialización. Se diferencian de las de software libre en que no están pensadas para su distribución masiva a un conjunto de usuarios. Responden a las necesidades y situaciones generales de diferentes instituciones. Las plataformas de desarrollo propio no persiguen objetivos económicos, sino responden más a factores educativos y pedagógicos.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

– No suelen darse a conocer al público en general.

Marco Contextual

Esta investigación se llevó a cabo en una de las facultades de una universidad del estado de Veracruz, (desde este momento denominada UV), cabe señalar que esta institución cuenta con distintas sedes a lo largo del estado de Veracruz y se seleccionó la Facultad de Ingeniería Química de la sede Poza Rica-Tuxpan para el caso de estudio.

Desde 2004, la UV decidió utilizar un sistema virtual cerrado mediante una plataforma que le permitiera interactuar con mayor privacidad, basada en la estructura de Moodle; y aunque en la red están disponibles tanto plataformas comerciales como libres, las primeras tienen el inconveniente que dada la cantidad de estudiantes y académicos que tiene la Universidad de manera general, los costos de las licencias son elevados y las segundas, que aunque su instalación es gratuita se debe pagar el servicio de alojamiento, por lo que estas desventajas propiciaron el desarrollo de Eminus, una plataforma educativa propia (Universidad Veracruzana, 2015).

Eminus es un sistema de apoyo a la educación multimodal, cuya primera versión sólo contaba con funciones básicas y atendía a 800 usuarios. La segunda versión, (Eminus 2.0) atendía a 1500 usuarios y se implementó la reutilización de cursos, además del seguimiento a estudiantes. Para la versión 2.2 los usuarios se incrementaron a 10 mil y se incluyó el uso de videoconferencia. Posteriormente, Eminus (2.4) daba soporte a 19,800 usuarios y se enriqueció con servicios para dispositivos móviles y redes sociales.

La nueva versión, Eminus 3, soporta 25 mil usuarios, brinda apoyo a múltiples dispositivos con una interfaz clara, intuitiva y enriquecida.

Para esta versión se trabajó la separación de actividades y procesos de evaluación con posibilidad de calificar de manera directa mediante el uso de rúbricas y se generó una nueva forma de construir contenido con elementos como imágenes, audios, videos y documentos (Figura 3).

Figura 3 Formato actual de Eminus 3

Fuente: (Universidad Veracruzana, 2017)

Metodología

Para la implementación de una plataforma educativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, se trabajó por etapas, a las que se definió como MIPE (Metodología para implementar una plataforma educativa) de acuerdo con Galindo (2007). Basada en cinco fases, la metodología propuesta va desde la conceptualización hasta la implementación de un sistema de enseñanza aprendizaje virtual presencial pasando por el análisis, planificación, diseño y construcción, pruebas e implantación, considerando los objetivos planteados en los programas de estudio de cada materia, roles del docente y alumno, recursos, capacitación, de tal manera que permite combinar los escenarios presencial y virtual de una forma amigable a todo el equipo de trabajo.

A continuación se presentan cada una de las fases:

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Fase 1. Análisis. Esta fase permite conocer el medio ambiente general y particular de la IES (misión, visión, objetivos, estructura organizacional, planes, programas de estudio, mapa curricular y modelo educativo); aunado, puntualiza quien, de acuerdo a su perfil, formará parte del equipo de trabajo y define en base a ello, cada una de las actividades que tendrán que realizar durante el proceso de implementación de la metodología. Los equipos de trabajo se constituirán de acuerdo a tres áreas principales: académica, pedagógica y técnica.

Fase 2. Planificación. Inicia con la calendarización, la cual consiste en determinar el plazo que requerirán cada una de las actividades de enseñanza aprendizaje, el siguiente punto dentro de esta fase es identificar objetivos, mostrando de manera clara la relación de propósitos-contenidos que se pretenden alcanzar en cada asignatura, derivado de ello se procede a planificar actividades, de acuerdo a propósitos-contenidos generando un formato que incluya la actividad virtual y/o presencial que se planea realizar; también se deben planificar/seleccionar materiales de apoyo lo cual permite definir los materiales didácticos de apoyo virtual o presencial, así también se deben planificar las evaluaciones formativa y sumativa, con lo que se verifica la efectividad y eficiencia de los contenidos en correspondencia con el logro de objetivos propuestos y el apoyo que dieron los materiales y las estrategias didácticas del tema específico.

La evaluación formativa tiene como función dosificar y regular adecuadamente el ritmo de aprendizaje. Se puede ejecutar en cualquier momento del proceso: al terminar un tema, la unidad o el contenido. La evaluación sumativa se aplica al finalizar el módulo o programa con el propósito de juzgar el valor o efectividad del programa, este tipo de evaluación es el que otorga la promoción de un nivel a otro.

De manera general, la evaluación, sea formativa o sumativa puede emplear diferentes instrumentos los cuales dependen de la naturaleza de la materia y tema a tratar, pueden ser: pruebas escritas o virtuales, exámenes prácticos, pruebas de laboratorio, entre otros.

En este punto se definirá el tipo de evaluación a utilizar de acuerdo a cada uno de los contenidos, así como también el momento óptimo a llevarse a cabo y las técnicas e instrumentos con que se efectuará.

Fase 3. Diseño. En esta etapa se diseñan y elaboran materiales virtuales y presenciales, para ello se trabaja de manera conjunta con los equipos pedagógico, académico y tecnológico. Para el desarrollo de los materiales debe elegirse el tipo de *objetivo* que logrará el material: conceptual, procedimental o actitudinal; determinar el *contenido*, al cual va dirigido el material, elegir el *formato*, que puede ser, texto, imagen, sonido o multimedia; realizar una breve *introducción* así como el *desarrollo* a seguir según el tipo de contenido, realizar el *cierre* donde se concreta la meta del material de apoyo y elaborar la *ficha metadatos*, la cual contiene información general del material didáctico y permite una clasificación de materiales, generar un repositorio para su uso, reutilización y actualización.

Es necesario en esta fase, se realice el diseño y elaboración de la evaluación formativa y sumativa, con las que se mide el logro y permiten retroalimentar el proceso. Otro punto muy importante es el diseño y elaboración de actividades virtuales y presenciales, donde se definen las estrategias, técnicas y tiempos que se requerirán en cada actividad, considerando que una estrategia es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida y una técnica, es un procedimiento didáctico que apoya a la realización del aprendizaje que se persigue con la estrategia. A manera de resumen la Figura 4 muestra los elementos requeridos para elaborar una actividad.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

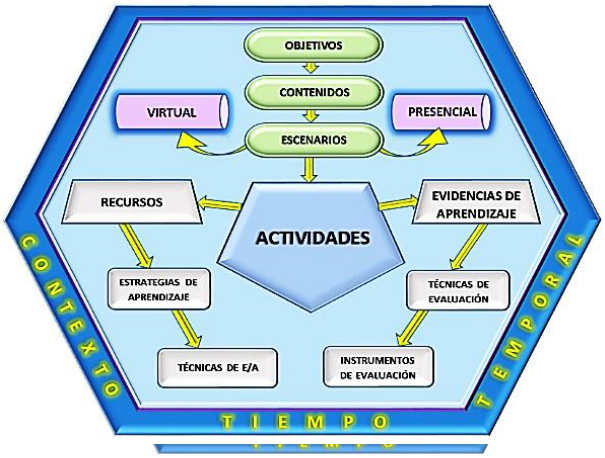


Figura 4 Diseño y elaboración de actividades de aprendizaje

Fuente (Elaboración propia)

A continuación, se procederá a la instalación de actividades virtuales, acción ejecutada por el equipo técnico y académico, quienes generarán un curso dentro de la plataforma educativa, creando un repositorio, evaluaciones y actividades, verificando que dichas actividades estén disponibles a los usuarios.

Las pruebas son un elemento crítico para la garantía del buen funcionamiento del sistema y representan una revisión final de las especificaciones planificadas, con el fin de descubrir errores y/o necesidades, para ello, deben realizarse en ambos escenarios: presencial y virtual; esta acción es llevada a cabo en la siguiente etapa.

Fase 4. Pruebas e implementación. El primer punto de esta etapa es describir las pruebas, con lo que se definen acciones que -de acuerdo a lo planeado y elaborado-, deberán ejecutarse en los escenarios presencial y virtual. Posteriormente deberá elegirse el equipo de prueba, el cual estará conformado por el docente a cargo de la asignatura, el grupo de alumnos de la misma, un miembro del equipo pedagógico y un miembro del equipo técnico quienes, de acuerdo a sus habilidades, conocimientos y competencias, podrán cumplir con esta tarea.

Lo siguiente es la capacitación a usuarios, que consiste en dar recomendaciones al equipo de prueba: docentes y alumnos sobre el buen uso de las actividades planificadas y todos sus elementos con la finalidad de respetar la guía instruccional y no improvisar saliéndose de los contextos establecidos. Se procederá a la ejecución de pruebas, donde habrá de seleccionarse un tema específico de los contenidos de la asignatura para ejecutar las actividades presenciales y virtuales planificadas utilizando los materiales, estrategias, técnicas, evaluación e instrumentos definidos para verificar si dan cumplimiento al objetivo. Finalmente, se deben realizar modificaciones en base a nuevos requerimientos y/o fallas.

Fase 5. Recomendaciones. Consiste en definir las recomendaciones para el administrador y su equipo de apoyo, el docente y el alumno; con la finalidad de que el sistema educativo virtual-presencial tenga un curso de acción fluido que garantice su buen funcionamiento y el logro de objetivos proporcionando atención y soporte a usuarios.

Resultados

Los resultados generados de la puesta en marcha de la metodología propuesta en la facultad de Ciencias Químicas de la zona Poza Rica-Túxpan, se muestran en las gráficas 1 y 2, donde se observa que en el 2009 las pocas actividades realizadas se llevaron a cabo a un porcentaje mínimo. Bajo esta lo que generó se dieran cursos sobre la plataforma educativa para dar capacitación a los docentes y permitir que se acrecentara su uso. Para el 2013, aunque se observa que se incrementaron los porcentajes de manera considerable, se llegó nuevamente al mismo punto: capacitación de la plataforma educativa.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

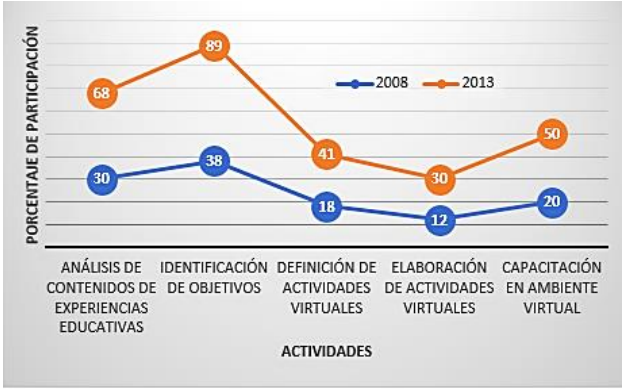


Gráfico 1 Porcentaje de actividades durante la implementación de la plataforma educativa

Fuente (Elaboración propia)

A finales de 2014 se inician los trabajos con la metodología propuesta y para 2015 se observan resultados satisfactorios, en base a la cantidad de profesores que se capacitaron y participaron en la puesta en marcha de la plataforma educativa (Gráfica 2).

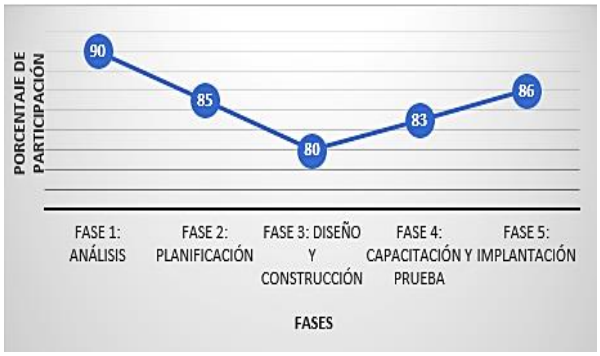


Gráfico 2 Porcentaje de actividades de la puesta en marcha durante implementación de la plataforma educativa en 2015

Fuente (Elaboración propia)

Aunado se comenta que con el uso de la plataforma educativa se logró, de manera general, establecer la relación propósitos-contenidos, establecer la relación entre sus fases: plan, diseño, construcción, prueba e implantación; fomentar el trabajo colaborativo, detectar y resolver necesidades de capacitación e integrar los escenarios virtual y presencial de manera práctica.

A partir del seguimiento en el uso de la plataforma desde su implementación a la fecha, se pudieron observar los siguientes beneficios al implementar la metodología propuesta:

- Genera cursos de acción acordes a las necesidades a resolver.
- Organiza los planes y programas de estudio.
- Establece la relación propósitos-contenidos.
- Enfoca los cursos de acción de acuerdo a las unidades de competencia (objetivos).
- Establece relación entre el plan-diseño-construcción-prueba e implantación.
- Considera cada elemento generado y lo integra a la práctica.
- Se construye de lo particular a lo general, cuidando cada etapa.
- Fomenta el trabajo colaborativo, la comunicación.
- Detecta necesidades de capacitación.
- Define funciones y actividades de cada uno de los actores de manera puntual.
- Agiliza los procesos, administra con mayor eficiencia los tiempos.
- Controla los procesos presenciales y virtuales.
- Se adapta a cambios.
- Permite la reutilización/actualización de elementos del sistema (actividades, materiales).
- Evita las tareas repetitivas.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

- Guía cada etapa permitiendo el flujo continuo del sistema.
- Se integra a otros sistemas dando y recibiendo información.
- Integra los escenarios virtual y presencial de manera sencilla.
- Admite la independencia entre escenarios y su unión si así se requiere.
- Permite a la institución ir a la vanguardia mediante el uso de tecnología.

Conclusiones

Derivado de la implementación de la metodología para un sistema de enseñanza-aprendizaje virtual-presencial en un entorno educativo de nivel superior, se generaron las siguientes conclusiones:

La metodología permitió entender a detalle el proceso de enseñanza-aprendizaje de una institución educativa de nivel superior y con ello, ajustar actividades de cada uno de sus elementos, fomentando el trabajo colaborativo entre fases y equipo de trabajo, administró los programas de estudio de cada asignatura mediante un proceso integral, mejoró el diseño instruccional en todas sus etapas, generó un nivel de calidad para que la Institución Educativa de nivel Superior pueda acreditarse en sus procesos y convirtió amenazas y debilidades del sistema anterior, en oportunidades y fortalezas, logrando el mejor provecho a cada uno de los elementos con una visión sistémica.

La metodología propuesta se puede adecuar para cualquier proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial, sea en una institución educativa o una empresa, para lo cual se propone que tome en cuenta los siguientes elementos:

1.-Detección de necesidades de capacitación.

- Establecimiento de situación ideal de cada puesto.
- Consideración de actividades reales de cada puesto.
- Análisis comparativo entre lo ideal y lo real.
- Estrategia de ajuste de actividades.

2.- Plan de capacitación.

- Definir niveles de ocupación
- Establecer número de trabajadores.
- Establecer el tiempo.
- Definir evento a desarrollar.

3.- Programa de capacitación.

- Definición de objetivos.
- Definición de contenidos.

Referencias

Argudin, Y. (2005). *Educación basada en competencias. Nociones y antecedentes.* México: Trillas.

Aula1. (s.f.). Recuperado el 20 de agosto de 2017, de http://www.aula1.com/plataformas-educativas/

Barroso, C. (2007). La incidencia de las TIC en el fortalecimiento de hábitos y competencias para el estudio. *Revista electrónica en Tecnología Educativa*(23).

Cabero, A. J. (2007). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación.* España: Mc Graw Hill. Colunga, A. (2005). Eminus. Sistema de educación distribuida. Diapositivas. Recuperado el 22 de octubre de 2012, de http://www.cudi.edu.mx/primavera_2005/presentaciones/alejandro_colunga.pdf

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Fahara, M. F., & González, C. O. (2014). *El trabajo docente. Enfoques innovadores para el diseño de un curso.* México: Trillas.

Galindo, L. (2007). Metodología básica para el desarrollo de sistemas. En A. e. Asociación Mexicana de Metodología de la ciencia y de la Investigación, *Memorias del 3er. Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación.* Campeche, México.

Heredia, B. (25 de mayo de 2016). Modelo educativo ¿qué es y por qué importa? *El financiero*. Obtenido de http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/modelo-educativo-que-es-y-por-que-importa.html

Hernández Ruiz, R., & Cruz Castillo, N. (2012). Repensando y revitalizando la enseñanza aprendizaje de lenguas: enfoques, contextos y desafíos. *Eminus, una opción tecnológica para el aprendizaje de lenguas.* Orizaba, Veracruz: Universidad Veracruzana.

Jiménez, J. (2006). Eminus. Sistema de educación distribuida. Recuperado el 22 de octubre de 2012, de http://www.cudi.mx/primavera_2006/presentaciones/educación_jcarlos_jimenez.pdf

Salinas, J. (1999). Congreso Edutec. NNTT en la formación flexible y a distancia. *¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible?* Sevilla. Obtenido de http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/gte35.pdf

Schunk, D. H. (2010). *Teorías del aprendizaje.* España: Pearson.

Torres, D. G. (2012). *Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias.* México: Trillas.

Universidad Veracruzana. (2015). Eminus. Obtenido de http://bit.ly/1jtQfWA

Universidad Veracruzana. (2017). *Manual del facilitador. Eminus.* Obtenido de https://eminus.uv.mx/eminus/manuales/Facilitador/Manual-Facilitador.pdf

Vila, J. (2014). *Projecte digital d'ESO. Editorial Barcanova*. Recuperado el 22 de Agosto de 2017, de http://jvrsbox.blogspot.mx/2015/02/tipos-de-plataformas-educativas-de.html#

Zea Restrepo, C., & Atuesta, M. R. (2007). *Hacia una comunidad interactiva.* Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Artículo **Revista de Formación de RecursosHumanos**
Diciembre 2017 Vol.3 No.10 22-32

Desarrollo de una aplicación móvil por niños para niños

SILVA-MARTÍNEZ, Dalia∗†, CABALLERO-MENDOZA, Genaro, CABALLERO-SILVA, Dalia Montserrat y CABALLERO-SILVA, Oliver Ángel

Recibido Octubre 19, 2017; Aceptado Diciembre 8, 2017

Resumen

El presente artículo trata sobre una experiencia de desarrollo de una aplicación móvil por niños utilizando un lenguaje de programación de bloques (APP inventor), la aplicación está orientada a apoyar el aprendizaje de la lectura y escritura en niños de preescolar y primero de primaria que están aprendiendo a leer y escribir. La aplicación fue realizada como actividad extraclase, y el artículo se centra en el proceso de aprendizaje de la programación por bloques y elaboración de la aplicación móvil, lo cual incluye los dibujos, grabación de sonidos, el diseño de las pantallas y la programación. La aplicación ya está disponible para ser descargada, y la han utilizado niños en edad escolar. La programación por bloques (APP inventor) ideal para que cualquier persona pueda aprender a programar, lo cual hace que niños puedan hacer aplicaciones móviles funcionales. Con ello se logra acercar la programación en edades tempranas, fomentando el desarrollo de la lógica de programación y el interés de los niños en carerras científicas.

Aplicación móvil, APP inventor, lectura-escritura

Abstract

This paper is about an experience where two children developed a mobile application using a block programming language (APP inventor), the application is oriented to support the learning of reading and writing in kindergarten and primary school children who are learning to read and write. The application was made as an extraclass activity, and the paper is based on the learning process of block programming and mobile application development, which includes drawing, sound recording, screen design and programming. The application is now available for download, and has been used by children of the kindergarten and primary school. Block programming (APP inventor) ideal for anyone to learn how to program, which makes children can make functional mobile applications. This brings together programming at an early age, encouraging the development of programming logic and the interest of children in scientific professions

Mobile application, APP inventor, reading-writing

Citación: SILVA-MARTÍNEZ, Dalia, CABALLERO-MENDOZA, Genaro, CABALLERO-SILVA, Dalia Montserrat y CABALLERO-SILVA, Oliver Ángel. Desarrollo de una aplicación móvil por niños para niños. Revista de Formación de Recursos Humanos 2017, 3-10: 22-32

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: dalia.silva@itoaxaca.edu.mx)
† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El presente proyecto aborda una problemática latente en cada ciclo escolar, para que los niños aprendan a leer y escribir, y debido a que los niños tienen diversos ritmos de aprendizaje.

En el marco teórico se explica que es App Inventor, así como los estilos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico, ya que las personas pueden usar un canal o una combinación de ellos y una aplicación es una herramienta ideal para cubrirlos, y también aborda el programa nacional de lectura como sustento del proyecto.

En el desarrollo se explica el proceso del proyecto, y la forma en que se fue haciendo la aplicación móvil en APP inventor, debido a que los desarrolladores de la aplicación son niños se optó por una metodología de prototipos, donde cada vez que hacían cambios se probaban y se mejoraban en cada versión del prototipo.

En la prueba de la aplicación móvil se explica que utilizaron los niños, y los comentarios recibidos por parte de ellos.

Se escriben las actividades que se realizaron, desde como empezaron a aprender APP inventor y como fueron evolucionado, así como el proceso para que hicieran los dibujos y como se grabaron los sonidos de las palabras e incluyeron en la aplicación. También como fueron haciendo la programación por bloques.

Después explica como los niños usaron la aplicación móvil y al final las conclusiones.

Planteamiento del problema

El proceso de aprendizaje de la lectura en los niños se da en primero de educación primaria, en ocasiones desde el kínder, al ser un proceso nuevo en algunos niños causa desesperación, angustia, y sobre todo si se utilizan medios tradicionales, cuando ahora los niños están expuestos a diferentes estímulos visuales y auditivos que les resultan más atractivos.

Existen diferentes materiales didácticos para que los niños aprendan a leer y escribir, por ejemplo fotocopias que los maestros entregan a los niños como tareas, o libros impresos, que en algunas ocasiones resultan aburridos, porque los niños ya usan dispositivos móviles.

Otro problema es que se tiene tres canales de percepción: visual, auditivo y kinestésico, y las fotocopias o el libro no tienen sonido, y al ser fotocopias solo son en blanco y negro, no resultan atractivas y no cubren esos tres canales de percepción.

En google play existen aplicaciones móviles para que los niños aprendan a leer, algunas son bastante útiles pero tienen costo, otras tienen pocos ejercicios para niños y otras tienen temas por separado, por ejemplo: ortografía, vocabulario y lectura.

Otra aplicación se basa en que el niño señale objetos, y solo tiene una parte de escritura en letras (todo el abecedario), y según los comentarios de los usuarios tiene fallas.

“Escribo en letras de imprenta”, esta aplicación no hace la asociación entre palabras y dibujos.

Además de lo anterior, no se encontró una aplicación móvil que se adecue al programa PRONALEES, donde las agrupaciones de palabras se hacen por la letra con que inicia la palabra, haciendo una asociación con el dibujo que representa la palabra y que tenga sonido.

Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil para apoyar a los niños de primaria o de kinder para que aprendan a leer y escribir.

Objetivos específicos

Aprender la programación en APP inventor.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Utilizar la propuesta del programa PRONALEES donde fomenta el aprendizaje de la escritura y la lectura con dibujos y palabras para utilizarlo en la aplicación móvil.

Conocer cuáles son los canales de percepción y la forma de como plasmarlos en la aplicación móvil.

Justificación

Esta aplicación es de utilidad para los niños de kínder y primero de primaria ya que les permite aprender de las siguientes maneras:

- La palabra y el dibujo correspondiente(están en la aplicación)

- El sonido de la palabra(icono de la bocina)

- Y a través de remarcar la palabra en la aplicación con el dedo, pueden utilizar cuatro colores disponibles (azul, amarillo, rojo y verde).

Figura 1 Niña utilizando Aael

Fuente: Fotografía tomada por el equipo

Con lo anterior se logra cubrir los tres canales de percepción que son el auditivo, kinestésico y visual, resultando de utilidad para el niño.

Al momento que el niño relaciona dibujo, sonido y escritura se fomenta la comprensión lectora, que también es un problema en niños en edad escolar.

La aplicación puede ser una herramienta útil para que los profesores puedan recomendarla a los niños o a los padres de ellos, para que los niños puedan utilizarlo.

Marco Teórico

El Programa Nacional para el Fortalecimiento de la Lectura y la Escritura (PRONALEES) es un programa de la Secretaría de Educación orientado a los niños de los primeros grados para que aprendan a leer (SEP 2010).

En ello se plantea diferentes niveles de desarrollo en cuanto a lectura y escritura, y que se empiezan con bloques de palabras unas cortas y otras largas, ese bloque de palabras (de objetos) inicia con la misma letra, por ejemplo (Ana, antena, ala, árbol), aunado a dibujos de los objetos. Esto permite la relación de la palabra con el objeto.

Programa nacional de Lectura

El programa nacional de lectura propone una serie de acciones como rincón de lectura, biblioteca escolar y biblioteca en el aula con el propósito de fomentar la lectura en nivel primaria (SEP 2010).

Aunado a lo anterior tiene serie de libros de cuentos, historias y actividades para niños como “al sol solito”, “astrolabio” y “pasos de luna”.

Este programa de la SEP es para que los niños puedan desarrollar habilidades del pensamiento, reflejando un interés en que los niños aprendan a leer y sobre todo a comprender lo que leen.

ISSN 2444-4979
ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Estilos de aprendizaje

Según los Bandler y Grinder, no todas las personas aprenden igual y que existen tres sistemas para representar la información, así como la forma en que aprenden mejor, es importante mencionar que no hay exclusividad en el estilo de aprender, ya que hay personas que utilizan más de uno, estos estilos de aprendizaje son: el visual, el auditivo y el kinestésico (Azpeitia 2014).

a) Visual

Son los niños que aprende mejor con dibujos, mapas, fotos, gráficas, así por medio de la vista se puede recordar y con ello aprender.

La vista es muy importante para que el niño pueda aprender, así que es necesario tener imágenes de lo que se desea que aprendan. Al contar con imágenes se asocian a recuerdos, situaciones de la vida cotidiana, o algo que le interesa a la persona.

b) Auditivo

Está orientado a la asimilación de información a través del oído, así que aunque la mayoría de personas con visuales, también se utiliza el oído como medio secundario para aprender.

Los sonidos son importantes en el proceso de aprendizaje para leer y escribir; la mayoría de los materiales son hojas impresas y por lo mismo sin sonido.

Las personas auditivas aprenden mejor escuchando a través de explicaciones, o exponer un tema.

c) Kinestésico

Las personas que tiene este estilo de aprendizaje, aprenden mejor experimentado o haciendo en vez de solo ver o escuchar, les agrada mucho trabajar con las manos o cualquier actividad que involucre movimiento.

Aquí se utiliza mucho la frase “se aprende haciendo”, este tipo de aprendizaje puede ser con maquetas, material de trabajo y escritos (Navarro 2016).

APP inventor

APP inventor es una plataforma orientada para que cualquier persona pueda crear aplicaciones móviles sin tener conocimientos avanzados de programación, ofrece un entorno sencillo y de fácil aprendizaje (Escalera 2016).

El diseño de la aplicación se hace en el diseñador, y se arrastran los botones, lienzos o imágenes que va a contener la aplicación.

Figura 2 El laberinto

Fuente: imagen de una aplicación desarrollada por los niños

La programación se hace a través de bloques, de tal manera que no se escriben líneas de código, solo se ensamblan los bloques creando una estructura (Gaidos 2015) y así se construye un programa que puede subirse a google play (Escalera 2016) ver figura 3.

En la figura 3 se observa lo siguiente: Cuando la pantalla1 (screen1) se inicializa, la instrucción habilita el reloj a encendido.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

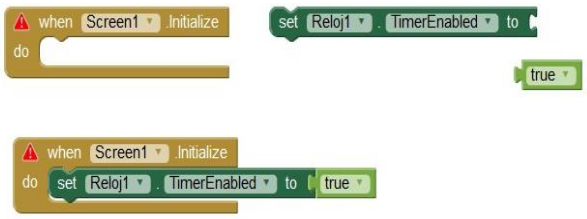


Figura 3 Bloques

Fuente: imagen de la programación por bloques de una aplicación desarrollada por los niños

Con esto los niños no necesitan recordar líneas de código, solo buscan el bloque de cada botón, lienzo, o imagen que tenga la aplicación para poder programar, facilitando su aprendizaje y uso.

Aprender jugando

El aprendizaje no tiene que ser aburrido, "los niños aprenden más mientras juegan" (Monge 2001), cuando una actividad no le es atractiva tardan más en aprender. Así también "se aprende por actividad específica", esto es, se aprende a "leer leyendo y a escribir escribiendo".

Cuando una actividad no es atractiva a los niños se aburren, pierden interés y hasta es molesto para ellos poner atención en estas actividades.

Si los niños aprenden jugando entonces una herramienta que les sea atractiva y lúdica apoyará el aprendizaje de la lectura y escritura.

Desarrollo

Búsqueda de información

Para el desarrollo del proyecto se inició aprendiendo APP inventor, para ello los niños tomaron un curso donde aprendieron a diseñar las pantallas y a programar en bloques.

A la par se buscaron aplicaciones móviles en internet sobre el aprendizaje de la lectura y escritura, se encontraron aplicaciones que fomentaban la lectura, con juegos de arrastrar letras para completar la palabra, pero no fomentaban la escritura.

Otras aplicaciones tienen costo, lo que puede limitar su uso. Por ello se planteó hacer una aplicación móvil hecha por niños, para que los niños aprendan a leer y escribir.

Se buscó información sobre cómo aprenden los niños y se encontró que existen estilos de aprendizaje, que son el visual, auditivo y kinéstesico por ello se pensó en una aplicación que tuviera los tres estilos de aprendizaje.

"Se aprende a leer leyendo y a escribir escribiendo", por eso se plantea que en la aplicación los niños puedan escribir en ella. Además si los niños pueden escribir los kinéstesicos pueden tocar y escribir con el dedo, los visuales pueden ver la palabra y un dibujo de la palabra, y los auditivos pueden escuchar cómo se lee la palabra.

Al abarcar los tres estilos de aprendizaje se convierte en una aplicación completa y de utilidad para apoyar a los niños a aprender a leer, logrando que los dispositivos móviles se utilicen como una herramienta didáctica (Cantillo 2012).

Desarrollo de la aplicación

Prototipo 1

Se diseñaron las pantallas en APP inventor, se usó un lienzo (canvas) y se ajustó al tamaño requerido en la opción "propiedades".

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

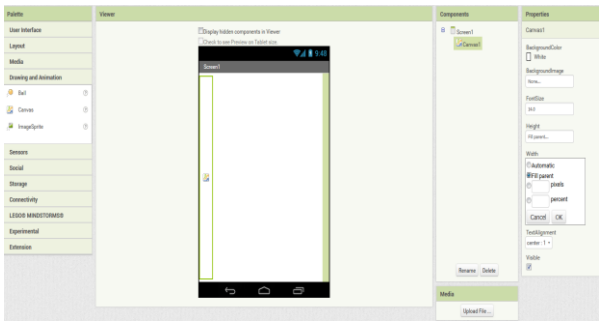


Figura 4 Lienzo

Fuente: imagen de la programación por bloques de la aplicación

App inventor tiene la opción de que se cambie a español para entender mejor.

El lienzo es utilizado para dejar un rastro cuando se toca la pantalla, por ello es posible utilizarlo para escribir en la pantalla.

En la figura 5 se ve como además del lienzo se agregaron los botones con colores para que se puede escribir con diferentes colores, se utilizó azul, rojo, verde y amarillo.

Los colores de los botones, así como el tamaño, el tipo de letra que tiene el botón, se hace en las propiedades del botón

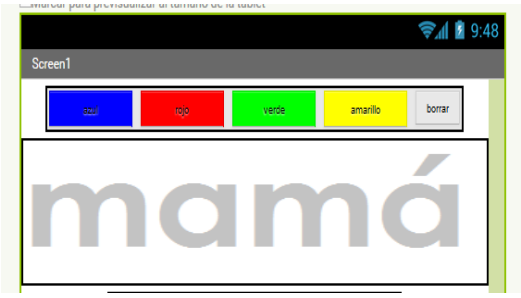


Figura 5 Lienzo

Fuente: Imagen de la pantalla del primer prototipo

La programación de los botones se hace en la sección de bloques, los bloques están clasificados por tipo (para botones, lienzo y más).

En la figura 6 se observa el bloque de la programación de lienzo:

Cuando el "lienzo (lienzo1).Arrastrado" se dibuja una línea desde donde se colocó el dedo hasta donde se arrastró y soltó (XPrevio, YPrevio hasta Xactual, YActual).

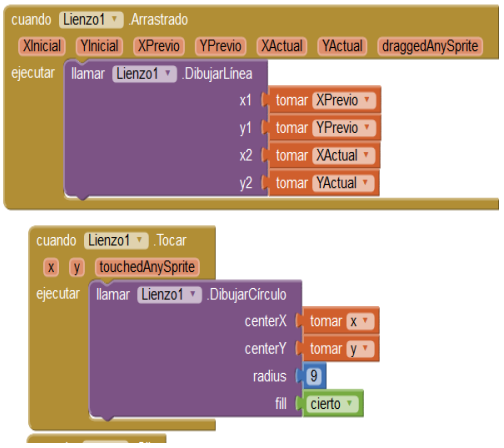


Figura 6 bloques de programación del lienzo

Fuente: Imagen de la programación por bloques de la aplicación

Y cuando lienzo1.tocar, es decir cuando se presiona con el dedo en la pantalla se dibuja un circulo en ella en la posición x,y.

Se diseñaron botones para que los niños puedan cambiar el color del lienzo.

Se programaron los botones para que cambien de color cada vez que el niño oprima el botón.

A los botones para cambiar de color, aparte de poner el nombre del color, el botón se coloreó del color indicado, figura 7.

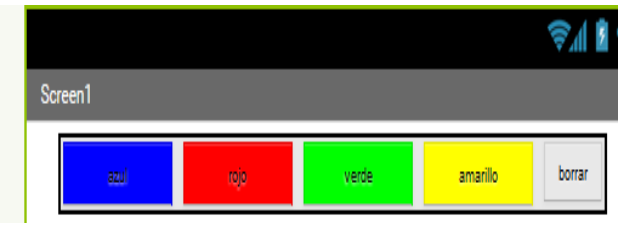


Figura 7 Botones de la aplicación

Fuente: Pantalla de la aplicación Aael

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Después se realizó la programación de los bloques, para que el color del lienzo cambiara al color indicado, figura 8.

Cuando se hace click en el botón, se cambia el color de pintura del lienzo al color seleccionado.

Figura 8 Bloques de programación de los botones

Fuente: Imagen de la programación por bloques de la aplicación

Para que los niños puedan escuchar cómo se lee la palabra, se colocó un botón, con la imagen de una bocina para que los niños puedan identificarlo fácilmente (ver figura 9).

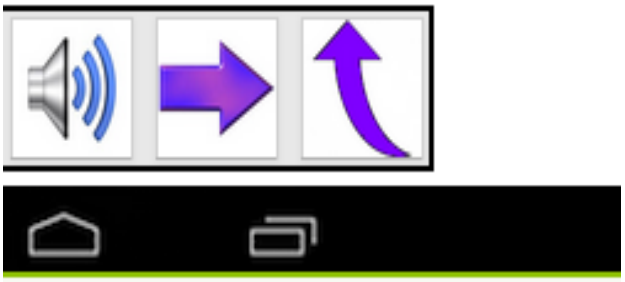


Figura 9 Botón para sonido

Fuente: Pantalla del prototipo

Después para lograr que se reprodujera el sonido se programó el botón.

Cuando se hace Click en el botón pronunciar se hace una condición, si la imagen del lienzo es igual a una palabra específica, por ejemplo "mamá" reproducir el sonido que se grabó con anterioridad llamado "mamasonido". Para grabar los sonidos se utilizó la grabadora de sonidos de Windows, ver figura 10.

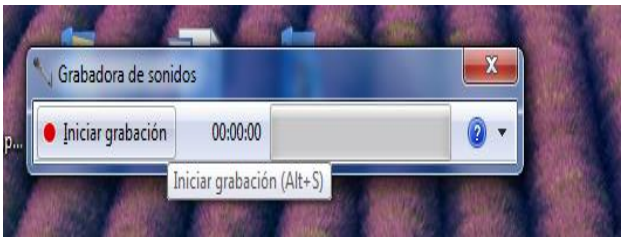


Figura 10 Grabación de sonidos

Fuente: Pantalla de la pc al momento de grabar

Se optó por utilizar el nombre de la palabra agregando la palabra sonido en el nombre del archivo, para que fuera fácil de identificar por los niños.

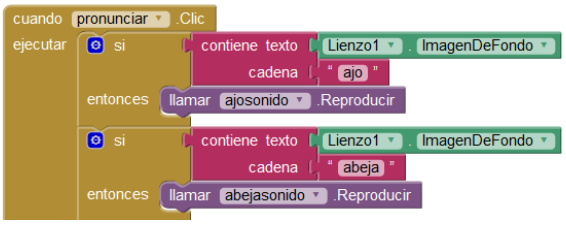


Figura 11 Bloques de programación de los botones

Fuente: Imagen de la programación por bloques de la aplicación

Una vez que la aplicación ya tenía avances se mostró al profesor de primer grado de la Escuela Primaria donde estudian los niños que hicieron la aplicación y a la directora del Kinder, quienes opinaron que era una buena herramienta y que se terminara.

Sin embargo, aún no tenía la imagen, pero el primer prototipo ya se había mostrado, figura 12.

También comentaron que los materiales para el aprendizaje que tiene son fotocopias o libros de lectura, por lo que una aplicación de este tipo es de utilidad.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

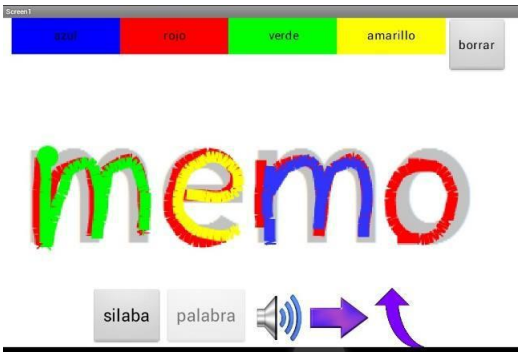


Figura 12 La aplicación

Fuente: Pantalla de la aplicación

Prototipo 2

Una vez que se probó que funcionaba el primer prototipo se continuó, ahora agregando la imagen de la palabra.

Primero se utilizó una imagen de internet, pero después se pensó en hacer todos los dibujos de la aplicación.

Así que se hicieron los dibujos, 5 de cada letra, una vez que se dibujó en una hoja blanca se remarcó con plumín negro, posteriormente se escaneo el dibujo.

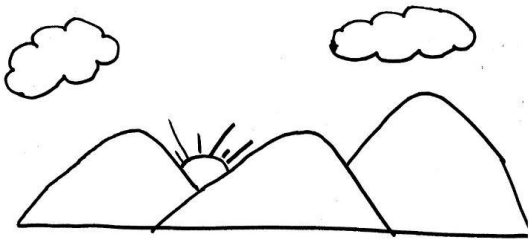


Figura 13 Dibujo para la aplicación

Fuente: Dibujo hecho por los niños

Después se coloreo en paint, con el bote de pintura y se puso la palabra en color gris, para que se pudiera ver en el lienzo, ver figura 14.

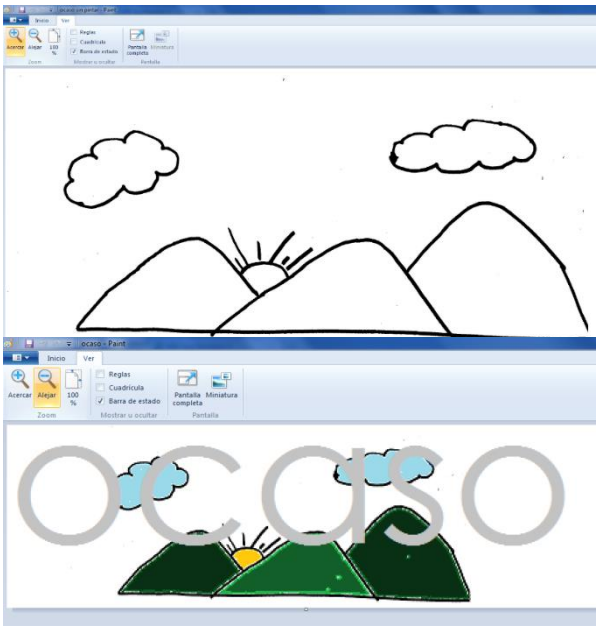


Figura 14 Dibujo para la aplicación

Fuente: dibujo hecho por los niños y coloreado en paint

Después se empezaron a hacer todos los dibujos, escanearlos y colorearlos, agregándole la palabra en gris, ver figura 15.

Figura 15 Dibujos sin colorear y coloreados en paint.

Fuente: Pantalla de la PC

Se hicieron todos los dibujos.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Figura 16 Trabajando

Fuente: Foto tomada por el equipo

Los sonidos no se escuchaban bien, así que se buscó otro lugar y se usó una caja para aislar el ruido. Fue a ensayo y error, para que quedaran, ya que a veces no se grababa bien. Esto nos llevó más del tiempo que se pensaba, ya que se realizó en varios días, ver figura 17.

Los sonidos se grabaron con la voz de los dos autores del proyecto.

Figura 17 Grabando los sonidos.

Fuente: Foto tomada por el equipo

Se subieron todos los dibujos ya coloreados a la página web de app inventor. También se subieron los sonidos, se les puso nombre (agregando la palabra sonido, por ejemplo la palabra barco, se guardó como barcosonido) y se subió a la página (figura 18).

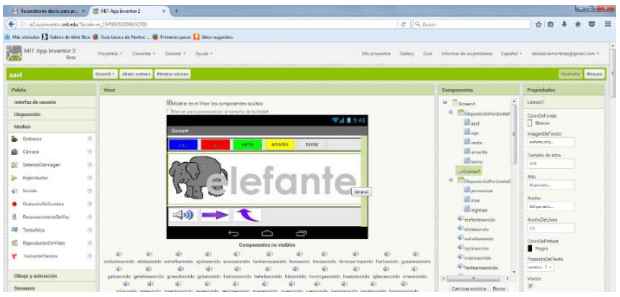


Figura 18 Pantalla de dibujos y sonidos

Fuente: Pantalla de la PC de los autores

Una vez que se tenían varias letras, se probaron en la aplicación, se hicieron varias pantallas (screen) porque eran muchos archivos

Prototipo 3

Se hicieron varias imágenes y sonidos, con su respectiva programación, entonces se hizo la pantalla principal de la aplicación.

Para ello se tomó una foto de las manos de los niños que desarrollaron la aplicación cuando estaban escribiendo, al final se seleccionó una foto.

Se hicieron los botones de la pantalla principal y se agregó a la aplicación

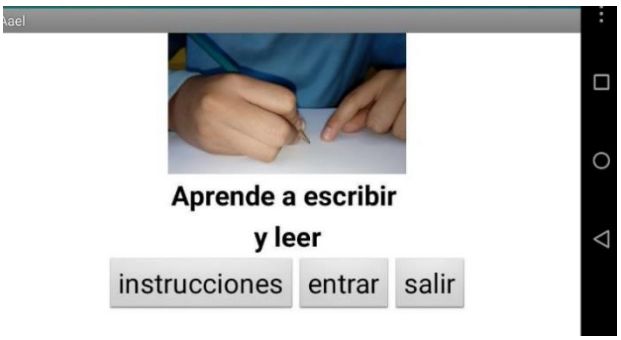


Figura 19 Pantalla principal

Fuente: pantalla de la aplicación

Después se programaron los botones de la pantalla principal, y se agregó un video de su uso.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

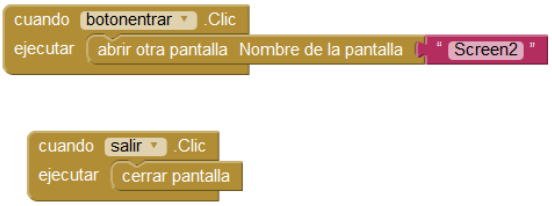


Figura 20 Bloques de programación de la pantalla principal

Fuente: Pantalla de la PC de los autores

Se hicieron los botones para cada letra y se iban probando, cuando ya estaba programado el botón se ponía en color azul para distinguirlos, los que faltaban se quedaban en negro.

Igual se le agrego el botón regresar para que volviera a la pantalla principal de la aplicación, ver figura 21.

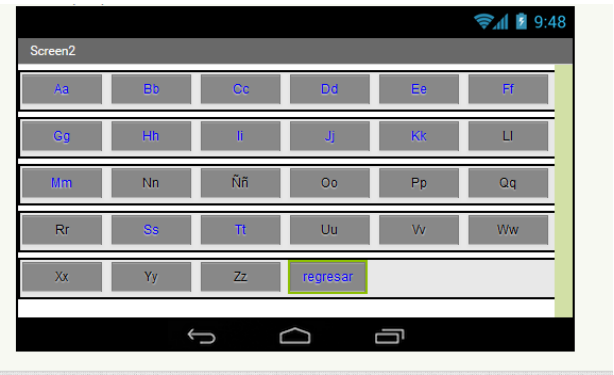


Figura 21 Botones para cada letra

Fuente: Pantalla de la aplicación

Así se continuó hasta terminar con todos los botones.

Pruebas

Los niños (de kínder y de primero de primaria) empezaron probar la aplicación, aún quedaban errores, como:

Había sonidos que no se escuchaban bien.
Error porque cuando a veces salía otro dibujo.
Pero se empezó a corregir.

Figura 22 Niños probando la aplicación

Fuente: Fotos tomadas por el equipo

Figura 23 Presentación en la Escuela

Fuente: Foto tomada por el equipo

Resultados

Se desarrolló una aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños en edad escolar y se encuentra en la siguiente liga

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_daliasilvamartinez.aael&hl=es

Que está disponible en play store, para descarga en dispositivos android. La cual fue del agrado de los niños.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Conclusiones

Se lograron los objetivos propuestos, porque se llegó a proponer una aplicación móvil para que los niños aprendan a leer y escribir, considerando los estilos de aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico; y está disponible en la play store con el nombre de AAEL(Aprende a escribir y leer).

Los autores del proyecto aprendieron a usar APP inventor, a desarrollar la aplicación móvil propuesta.

Se hicieron los dibujos de toda la aplicación, y se grabaron sonidos.

A los niños les gustó la aplicación, también los maestros dicen que les puede servir.

La experiencia del aprendizaje de la programación en edades tempranas es posible gracias a herramientas útiles como la programación por bloques, que permite que los niños puedan programar sin aprender línes de código.

Bibliografía

Azpeitia, M, (2014, marzo, 18). Estilos de aprendizaje. México Santillana. Recuperado en https://www.santillana.com.mx/articulos/45

Cantillo, V. C, (2012, junio, 12). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *Revista La Educación, digital magazine. Organización de Estados Americanos.* 147, 1-21. Recuperado en http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Escalera, C.A.D, (2016). Programación móvil android con APPInventor en educación Secundaria. *Revista Journal Boliviano de Ciencias.* 11, 19-24 . Recuperado en http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/jbc/v11n35/v11n35_a04.pdf

Gaidos, O, (2015). Generación de claves automáticas utilizando Smartphone. *Revista Ciencia y Tecnología del Ejército,* 6. 75-80. Recuperado en https://issuu.com/ejercitonacionaldecolombia/docs/revista_ditec_12_edicion/41

Monge, A. M, (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Revista Educación,* 25, 113-124 Recuperado en http://www.redalyc.org/pdf/440/44025210.pdf

Navarro, E.A, (2016). Los estilos de aprendizaje en primaria. *Revista Publicaciones didácticas*, 75, 21-46. Recuperado en http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/075007/articulo-pdf

SEP (2010). Programa nacional de lectura. México, DF, México: Secretaria de Educación Pública,

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Artículo **Revista de Formación de RecursosHumanos**
Diciembre 2017 Vol.3 No.10 33-43

Sistema de tacto virtual para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 2)

ESPINOSA-CASTAÑEDA, Raquel*†, HERMENEGILDO-ROJAS, Luis Fernando, JUNCO-DE LA CRUZ, José Ramón y MEZA-GARCÍA, Rafael

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Instituto Tecnológico de Puebla, Puebla, México.
Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Autónoma de San Luís Potosí, San Luis Potosí, México

Recibido Octubre 25, 2017; Aceptado Noviembre 15, 2017

Resumen

Para apoyar a niños de escasos recursos, ciegos y débiles visuales de la "Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente de Puebla A.C." en la materia de geometría se está desarrollando un guante háptico. Que permitirá el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del sentido del tacto. Dada la complejidad del proyecto, en la Etapa 1 (reportada en un trabajo anterior), se desarrollaron las bases de un exoesqueleto háptico, la parte mecánica y figuras geométricas en 3D y algunos Objetos de Aprendizaje Geométricos. En este estudio (Etapa 2), se desarrolló la "Comunicación de la interfaz", que muestra en la pantalla de la computadora los movimientos realizados por el usuario usando el guante háptico. Cabe aclarar, que la parte electrónica del guante se encuentra en desarrollo. Por lo que, la generación de movimiento se genera desde LabVIEW, donde se ingresan los datos. Se generaron figuras y cuerpos geométricos base para la concepción de Objetos de Aprendizaje Geométricos más complejos. Se concluye que, se logró la comunicación entre LabVIEW y SolidWorks y que las pruebas de movimiento fueron las correctas para una mano humana. Esto permitirá en su última etapa, tener una herramienta de Enseñanza-Aprendizaje para personas Ciegas y Débiles Visuales.

Discapacidad visual, Proceso Enseñanza-Aprendizaje de personas ciegas y débiles visuales, Enseñanza de las matemáticas para niños ciegos y débiles visuales, Inclusión en educación de niños ciegos y débiles visuales, Autonomía en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de personas ciegas y débiles visuales

Abstract

To support low-income, blind and visually impaired children of the "Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente de Puebla A.C." in the field of geometry a haptic glove is being developed. It will allow the management of Virtual Geometric Learning Objects through the sense of touch. Given the complexity of the project, in Stage 1 (reported in a previous work), the bases of a haptic exoskeleton, the mechanical part and geometric figures in 3D and some Geometric Learning Objects were developed. For this study (Stage 2), the "Interface Communication" was developed, showing on the computer screen the movements performed by the user using the haptic glove. It should be noted that the electronic part of the glove is in development. Therefore, the generation of movement is generated from LabVIEW, where data is entered. Figures and basic geometric bodies were generated for the conception of more complex Geometric Learning Objects. We conclude that communication between LabVIEW and SolidWorks was achieved and that the motion tests were correct for a human hand. What will allow in its last stage, to have a tool of Teaching-Learning of Geometry and to feel the Object of Geometric Learning Virtual.

Visual disability, Process Teaching-Learning of blind and visually impaired persons, Teaching mathematics for blind and visually impaired children, Inclusion in education of blind and visually impaired children, Autonomy in the process Teaching-Learning of blind and visually impaired persons

Citación: ESPINOSA-CASTAÑEDA, Raquel, HERMENEGILDO-ROJAS, Luis Fernando, JUNCO-DE LA CRUZ, José Ramón y MEZA-GARCÍA, Rafael. Sistema de tacto virtual para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 2). Revista de Formación de Recursos Humanos 2017, 3-10:33-43

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: juncodelacruz@Outlook.com)
† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La Asociación Cultural y Recreativa para la Proyección del Invidente de Puebla A.C. (ACRIP) tiene niños en edad escolar donde se ha detectado que dentro de las materias de estudio a nivel primaria, las matemáticas y muy puntualmente la geometría, las figuras y cuerpos geométricos generalmente son enseñadas por medio del dialogo y cuerpos geométricos en cartón, de manera que el niño compone el patrón espacial en su mente.

Como una herramienta de apoyo en el aprendizaje de geometría se realizó el sistema CIGI (Cinematográfico Interactivo para Gente Invidente), el cual permite evaluar y analizar el proceso de percepción virtual táctil para la construcción de iconos mentales de objetos tridimensionales en personas ciegas, con ello se logro el reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos por medio de una pluma háptica, pero tuvo dos problemas potenciales, el primero fue la identificación del objeto geométrico está en el hecho de que la pluma háptica se desliza mejor por el "borde de una figura geométrica", pero cuando se trata de "palpar" una superficie y/o un volumen la dificultad aumenta, el segundo problema es su elevado costo para que ACRIP puedan adquirirlo. Lo que justifica el hecho de realizar un nuevo sistema con un guante háptico para poder palpar las superficies y reconocer tanto figuras como cuerpos geométricos, es importante aclarar que existen guantes hápticos en el mercado pero ACRIP no dispone de recursos para su adquisición, lo que argumenta la realización desde cero del guante y su sistema de control.

Para apoyar a niños de escasos recursos de ACRIP, en la materia de geometría, se está desarrollando un sistema virtual háptico. Que permitirá el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos a través de un guante háptico.

Generalmente, una persona Ciega o Débil Visual (CDV) se enfrenta a problemas muy serios que una persona vidente no tiene, por lo que han aprendido a solucionar una serie de vicisitudes.

Un CDV tiene la capacidad y los mismos derechos que una persona vidente, no obstante no existen las herramientas suficientes para que esto sea una realidad. En la Figura 1 se pueden observar los porcentajes por grupo de edad en México en el año 2010, los cuales indican que este tipo de limitaciones es más frecuente en los adultos (30 a 59 años), en los adultos mayores (60 años y más), jóvenes (15 a 29 años) y niños (0 a 14 años), en el respectivo orden según los porcentajes, ordenados de mayor a menor, esto permite darse cuenta de la problemática social.

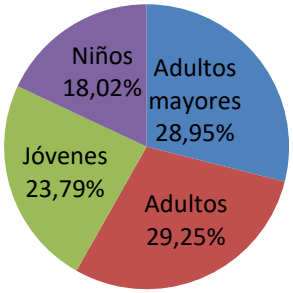


Figura 1 Porcentaje de población por grupo de edad, 2010

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México), 2013

Realizar rompecabezas, que son juegos muy valorados, desde el punto de vista educativo, porque a la vez que fomentan la creatividad, el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis, la visión espacial, las estructuras y los movimientos geométricos. Los OAG permitirán la construcción de rompecabezas virtuales constituidos de figuras geométricas virtuales o bien de cuerpos geométricos virtuales, esto permitirá aprovechar el software como una herramienta sistemática para desarrollar las habilidades del CDV por medio del sentido del tacto y el uso de la tecnología.

Para apoyar a los CDV, desde el punto de vista educativo, matemático y geométrico, se realizaron en un trabajo anterior las bases para el diseño y desarrollo de un exoesqueleto con interfaz háptica.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Se realizó la parte mecánica del exoesqueleto, así como las figuras geométricas en 3D y algunos Objetos de Aprendizaje Geométricos (OAG), Castañeda (2016). Así como la construcción del Banco de Objetos Virtuales Geométricos (BOVG) que tiene como objetivo el guardar OAG para poderlos consultar en el momento que se desee.

En la Figura 2 se muestra un bosquejo del sistema. Donde puede observarse el Módulo 1 que abarcó la "Construcción del guante háptico" en su concepción mecánica. En el Módulo 3 se implementó la "Mano virtual y algunos de los OAG mencionados en la Etapa 1. El Módulo 2 se subdivide en la "Comunicación de la interfaz" y la "Concepción electrónica".

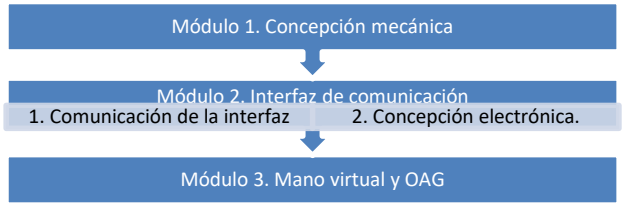


Figura 2 Módulos del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

El submódulo "Interfaz de Comunicación" permite la transferencia de información por medio de los programas implementados con software, que se describirá más adelante. El CDV vistiendo el guante háptico, mueve la mano y en el monitor de la computadora se visualizan los movimientos realizados. Cabe aclarar que en este momento el guante es aún mecánico.

La parte electrónica (hardware) que permitirá que la interfaz enlace los datos del usuario al palpar un OAG, se encuentra en proceso de desarrollo. Para este estudio se reporta el submódulo "Comunicación de la interfaz", la cual muestra en la computadora los movimientos realizados por el usuario usando el guante háptico. Para su desarrollo se utilizaron conocimientos multidisciplinarios como se observa en la Figura 3.

Figura 3 Conocimientos aplicados

Fuente: Elaboración Propia

El objetivo de esta etapa es diseñar y desarrollar la interfaz para un sistema de simulación y tacto virtual con fines didácticos para personas invidentes y con debilidad visual, el cual se alcanzara a través de investigación teórica y aplicada.

En los siguientes apartados se describirá el Marco Teórico, Desarrollo de OAG, Desarrollo de la interfaz, Pruebas de funcionamiento y las Conclusiones.

Marco Teórico

Estado del arte

Los guantes hápticos exoesqueletos son armazones colocados sobre algunas articulaciones de la mano que de forma controlada permiten aplicar una resistencia al movimiento y limitar los movimientos del usuario a través de sistemas mecánicos, como se observa en la Figura 4.

Figura 4 Guante háptico Cybergraps

Fuente: (Schiele, 2016)

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Ingeniería del diseño

Nigel Cross define metodología de diseño como "el estudio de los principios, prácticas y procedimientos de diseño en un sentido amplio. Su objetivo central esta relacionado con el cómo diseñar, e incluye el estudio de cómo los diseñadores trabajan y piensan; el establecimiento de estructuras apropiadas para el proceso de diseño: el desarrollo y la aplicación de nuevos métodos, técnicas y procedimientos de diseño; y la reflexión sobre la naturaleza y extensión del conocimiento del diseño y su aplicación a problemas de diseño" (Loyd, 2004).

Dym (2002) define el diseño como "la generación y evaluación sistemática e inteligente de especificación para artefactos cuya forma y función alcanzan los objetivos establecidos y satisfacen las restricciones especificadas".

Ingeniería de software

La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que se utiliza (Sommerville, 2005).

SolidWorks

SolidWorks en su versión 2014 es un software CAD (diseño asistido por computadora) para modelado mecánico en Tercera Dimensión (3D), (Planchard, 2014).

Blender

Es la suite de creación 3D gratuita y de código abierto. Soporta la totalidad de la modelación de tuberías 3D, manipulación, animación, simulación, renderizado, composición y seguimiento de movimiento, incluso edición de vídeo y creación de juegos. (Blender Foundation , 2017)

LabVIEW

Plataforma de desarrollo para diseñar sistemas, con lenguaje de programación gráfico "G", para sistemas de hardware y software de pruebas, control y diseño, simulado o real y embebido (Instruments, 2016). LabVIEW permitió la simulación de movimiento y desde ahí se ingresan los datos.

Wiring

Permite escribir software multiplataforma para controlar dispositivos conectados a una amplia gama de tarjetas de microcontroladores y crear todo tipo de codificación creativa, objetos interactivos, espacios o experiencias físicas (Hernando Barragán, 2017).

Arduino UNO

Es una plataforma de hardware y software de código abierto. Mientras, el hardware cuenta con un microcontrolador Atmel, con puertos digitales y analógicos de entrada y salida que ayudan a desarrollar proyectos electrónicos multidisciplinarios. El software consiste en un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) basado en un ambiente de programación Wiring y en C. Así como un cargador de arranque que es ejecutado en la placa (Internals, 2011), Figura 5.

Figura 5 Estructura básica de Arduino UNO

Fuente: Elaboración Propia

Electromecánica del guante

El guante háptico en su mecanismo se construyó como se muestra en la Figura 6, (Castañeda, 2016).

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Figura 6 Sistema Mecánico

Fuente: Elaboración Propia

Dicho guante debe tener un mecanismo de exoesqueleto montado en la mano y conectado a cada dedo. Los eslabones son tales que los ángulos de sus uniones varían de la misma forma que las articulaciones de los dedos. Estos cambios en la posición angular son medidos por un arreglo de sensores de algún tipo como puede ser por ejemplo un Hall-effect en las uniones mecánicas (Castañeda, 2016). La Figura 7 muestra una estructura electromecánica, de (Martínez, 2006).

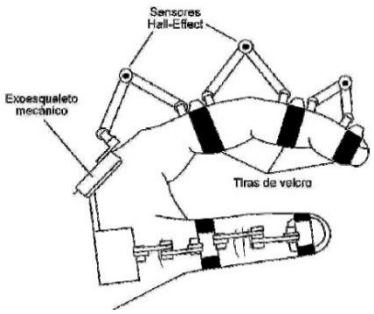


Figura 7 Sistema electromecánico

Fuente: Martínez, 2006

Objetos de Aprendizaje (OA)

Existen diversas definiciones acerca de qué son los OA, entre las definiciones más aceptadas encontramos que Wiley describe a los OA como "cualquier recurso digital estructurado que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje y que puede ser reutilizado" (Wiley, 2017).

"Unidad didáctica independiente y autocontenida predispuesta para su reutilización en diversos contextos educativos" (Polsani).

Donde según Espinosa 2015, estos OA pueden ser empleados para los CDV, con la salvedad de que para ellos se debe hacer uso del sonido y el tacto.

Cinemática inversa Método Geométrico

Se realizó la investigación de la cinemática inversa la cual consiste en encontrar los valores que deben tener las coordenadas articulares del robot $q= [q_1, q_2, \ldots q_n]$ para posicionar y orientar el extremo según una determinada localización espacial, de (Graig, 2006).

El método geométrico ayuda a resolver el posicionamiento del efector final y permite que realizar pruebas rápidas para la programación, vinculación y análisis mecánico. Ya que es un modelo matemático basado en el análisis trigonométrico, ya que desde el origen del primer eslabón (numerado como l_1) hacia el segundo eslabón (numerado como l_2) y sucesivamente se tiene la formación de un triángulo el cual puede ser resuelto por medio de la "ley de los cosenos" y que al ser programados se obtienen una n-upla de valores articulares que posicionen y orienten el extremo final (q_1, q_2, q_3 tal es el caso para el análisis de un dedo). Pero surge el inconveniente que estos procedimientos son métodos numéricos interactivos que no garantizan tener la solución en el momento adecuado, ya que al momento de resolver la cinemática inversa es mucho más adecuado encontrar una solución cerrada. Es decir, encontrar una relación matemática explicita de forma:

$$q_k = f_k(x, y, z, \alpha, \beta, \gamma) \quad (1)$$

$$k = 1 \ldots n$$

Se tiene que q_k es el valor articular en función de la posición en x, y, z que en relación conforman un angulo o en función del angulo α, β, γ ; k es el valor de la articulación.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Tal es nuestro caso tendremos que calcular el valor articular por medio de la relación de los valores del eslabón (l_1, l_2 y l_3) homologando lo que es un dedo y aplicando esto como un método de prueba para la interfaz entre SolidWorks y LabVIEW.

Con el dedo meñique y las ecuaciones anteriores se realiza la cinemática inversa y se generaliza para el resto de los dedos, menos para el pulgar que tiene un eslabón menos. El dedo meñique cuenta con 3 grados de libertad, comparado con un robot con los mismos grados de libertad. Se calcula la cinemática inversa por el método geométrico para un robot de tres grados de libertad. Para resolver la cinemática inversa de este robot se tienen los datos de partida (x, y, z) o (P_x, P_y, P_z) recalcando que es una forma homologa para el dedo menique y no significa el único método a ocupar, Figura 8, (Benavides, 2016).

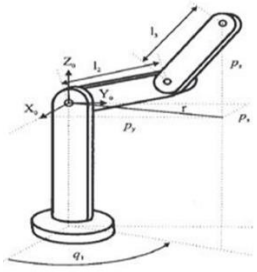


Figura 8 Plano de referencia de robot

Fuente: Benavides, 2016

Desarrollo de OAG

Se diseñaron algunos OAG base, como son: líneas, figuras y cuerpos geométricos con los que posteriormente se crearon OAG más complejos. Se muestran varios OAG básicos en la Figura 9 implementados en el software SolidWorks.

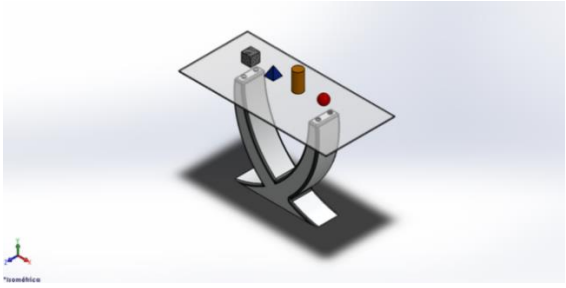


Figura 9 Isométrico de la mesa de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Una vez desarrollados los OAG, tanto básicos como complejos, se exportan a la extensión de archivo OBJ, conocido como Wavefront 3D Object File, desarrollado por Wavefront Technologies. Esta extensión permite crear un entorno virtual con los objetos creados en un entorno CAD. En la Figura 10 se muestran OAG implementados en Blender y de esta manera guardarlos en el BOVG.

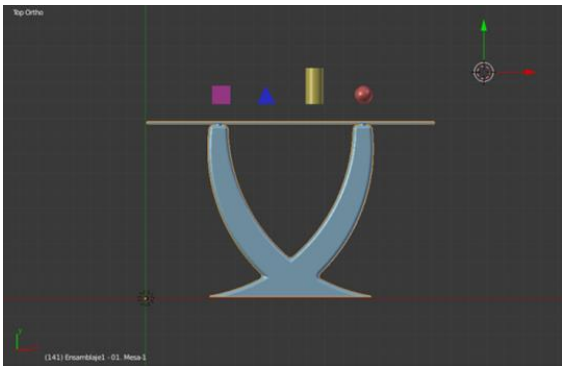


Figura 10 Entorno virtual .Obj en Blender

Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo de la interfaz

Para la implementación de un sistema informático se consideran los siguientes aspectos que debe tener un sistema de Realidad Virtual (RV) el cual responde a un esquema básico, cuyos cuatro ejes son, (Levis, 2017):

1. El usuario.
2. El equipo de control (ordenador).
3. Dispositivos (o interfaces) de entrada y salida de datos.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

4. El entorno inmaterial o virtual (programa informático).

El submódulo, motivo de este estudio, busca crear el enlace de comunicación de los ejes 2 y 4. La creación de la interfaz se implementó en SolidWorks y LabVIEW, los cuales realizan la transferencia de información a un Microprocesador (interfaz). En la Figura 11, se observa el proceso de transferencia y retroalimentación de información.

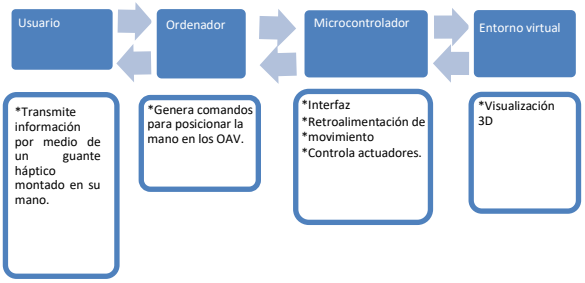


Figura 11 Diagrama de un sistema de RV

Fuente: Elaboración Propia

El sistema mecánico desarrollado físicamente, se desarrolló también en 3D (ver Figura 12) usando SolidWorks, donde se muestra donde se localizarán físicamente los sensores en el guante háptico. Sin embargo, para la descripción de la "Comunicación de la interfaz", se utilizara solo la mano virtual.

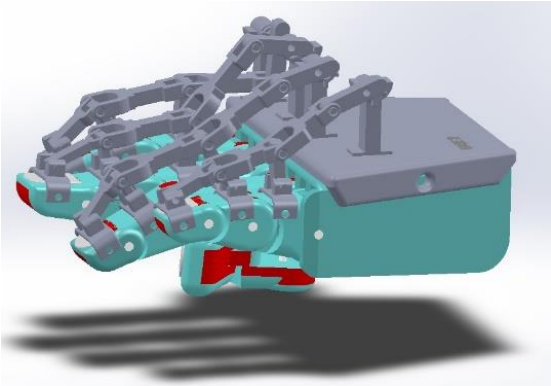


Figura 12 Diseño del prototipo versión 2.0

Fuente: Elaboración Propia

Desde el punto de vista de Ingeniería de Software, se utilizó el método de cascada, el cual se adaptó a las necesidades del proyecto.

Quedando la siguiente secuencia de pasos:

1.- Se seleccionó el microcontrolador de Arduino para la realización de la interfaz. Así como las librerías que permiten la comunicación entre LabVIEW con Arduino. Para las pruebas se empleó la mano virtual en 3D, ver Figura 13.

Figura 13 Enlace entre programas

Fuente: Elaboración Propia

2.- Se emplearon librerías y módulos que permitieron realizar el estudio de movimiento usando el método de cinemática inversa y se le agregaron los valores de movimiento de las articulaciones en LabVIEW. Se realizó el enlace hacia SolidWorks. Posteriormente se programó en el lenguaje gráfico de LabVIEW, se observa la programación del dedo meñique, en la Figura 14.

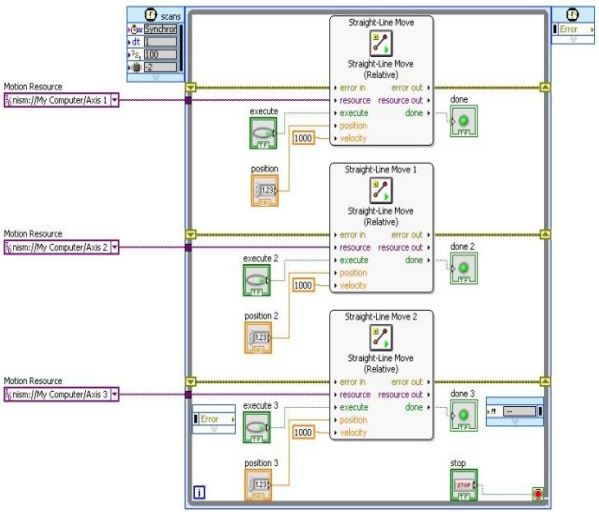


Figura 14 Diagrama de control en LabVIEW

Fuente: Elaboración Propia

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

3.- Se corrigieron los errores encontrados y se adecuaron las piezas de la mano virtual para el análisis de movimiento, ver Figura 15.

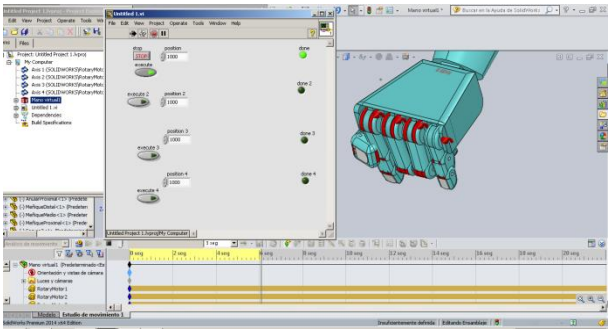


Figura 15 Interacción de LabVIEW y SolidWorks

Fuente: Elaboración Propia

4.- Se programaron y se enlazaron todas las interfaces para adquirir el movimiento de la articulación del dedo meñique de la mano, ver Figura 16.

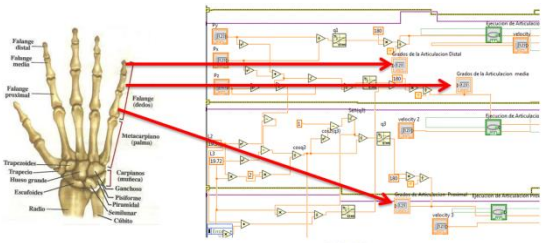


Figura 16 Mano con referencia de bloques

Fuente: Elaboración Propia

5. Se realizaron pruebas para verificar su correcto funcionamiento, ver Figura 17.

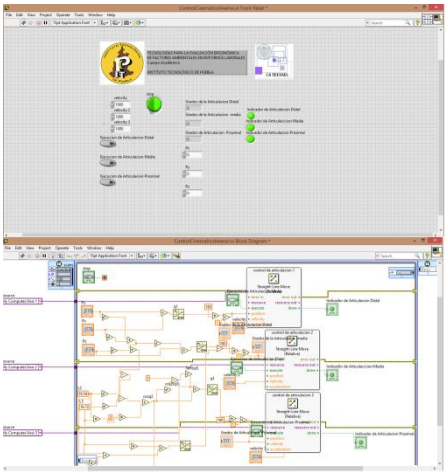


Figura 17 Inserción del modelo matemático e interfaz usuario

Fuente: Elaboración Propia

6- Se enlazan todas las articulaciones de los dedos de la mano y se genera el movimiento, ver Figura 18.

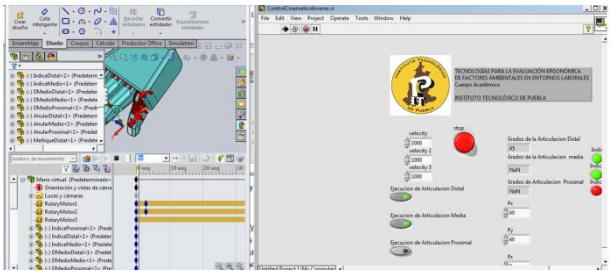


Figura 18 Interacción entre la interfaz y diseño 3D

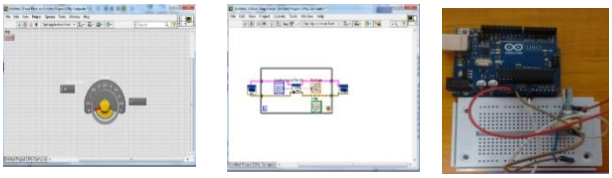
Fuente: Elaboración Propia

Pruebas de funcionamiento

Pruebas de LabVIEW y Arduino

Se vinculó LabVIEW y Arduino para poder implementar el control de movimiento con los actuadores. Se presenta una gran versatilidad con este tipo de microcontroladores (en especial Arduino UNO y Arduino Mega) mediante la prueba de una lectura analógica para la vinculación con SolidWorks, Figura 19.

ISSN 2444-4979
ECORFAN® Todos los derechos reservados.



a) Panel frontal de una lectura analógica

b) Diagrama a bloques para una lectura analógica.

c) Hardware para una lectura analógica.

Figura 19 Lectura analógica mediante la vinculación LabVIEW y Arduino

Fuente: Elaboración Propia

Resultados de la comunicación

La vinculación entre LabVIEW y Arduino fue favorable lo que garantiza la interfaz entre SolidWorks y LabVIEW. Pues con la implementación de todo el sistema requerirá comandos generadores de movimiento que serán cargados por LabVIEW e interpretados por SolidWORKS en lo Virtual y Arduino en Hardware, los resultados fueron favorables dentro del sistema de interfaz como avance de lo que se pretende lograr en una versión final.

Comunicación entre LabVIEW y SolidWorks

Para la comunicación entre LabVIEW y SolidWorks, se implementó un panel de control que presenta una velocidad constante donde se realiza el análisis dinámico. Se presenta el panel de control del dedo meñique en un ángulo de 45° y su representación en 3D, esto demuestra el enlace entre ambos software, Figuras 20 y 21.

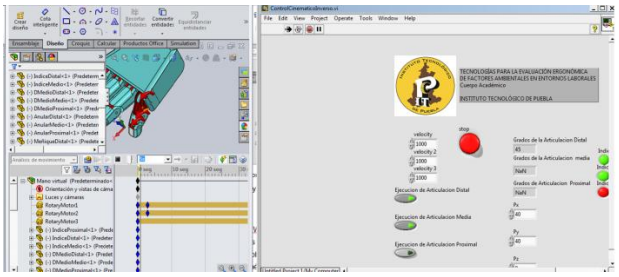


Figura 20 Comunicación de LabVIEW Y SolidWorks

Fuente: Elaboración Propia

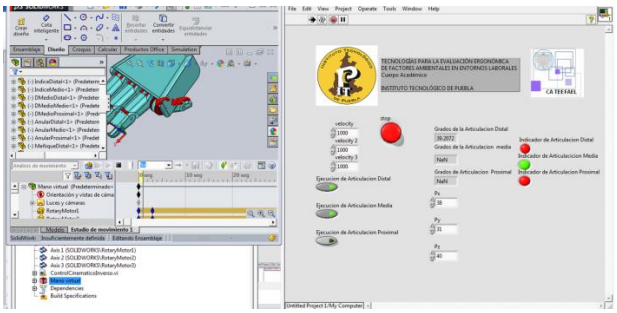


Figura 21 Comunicación con panel de control

Fuente: Elaboración Propia

La interfaz de LabVIEW y SolidWorks es el control y supervisión para la aplicación de instrumentos virtuales. Para probar, se simula un movimiento similar al de un robot, pero con múltiples robots que puedan posicionarse para que se obtenga en el mundo real la forma de un objeto. Esta interfaz permite el enlace entre el modelo 3D y el control mecánico.

Se presenta la etapa inicial del modelo 3D sin movimiento, Figura 22.

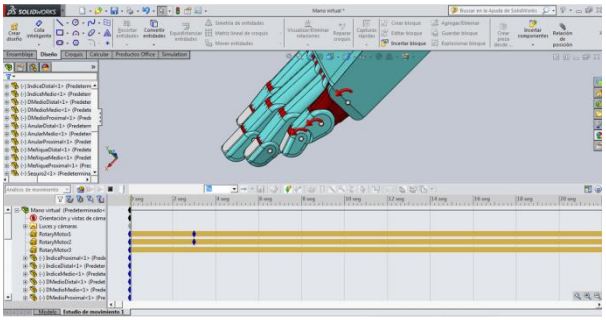


Figura 22 Inicio de simulación

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra simulación del modelo 3D en el primer segundo, Figura 23.

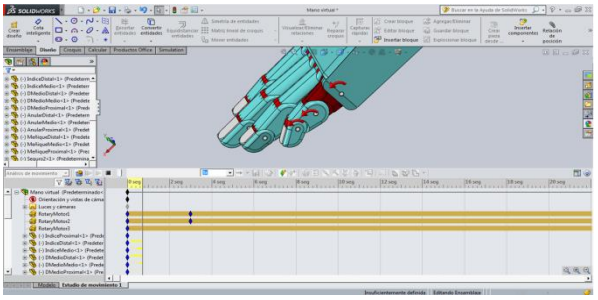


Figura 23 Simulación en segundo 1

Fuente: Elaboración Propia

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Se muestra simulación del modelo 3D en dos segundo, Figura 24.

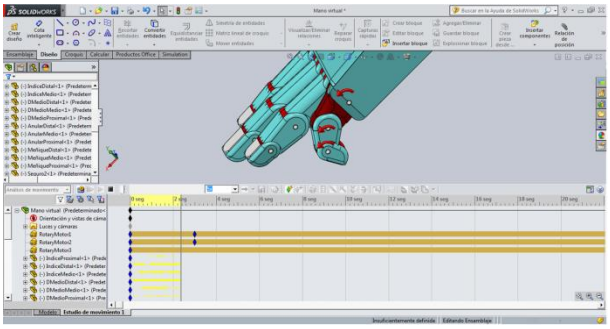


Figura 24 Simulación en dos segundos

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra simulación en tres segundos, Figura 25.

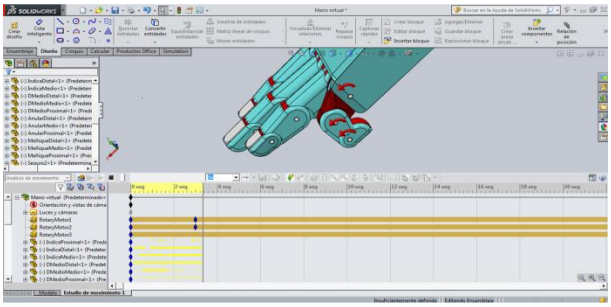


Figura 25 Simulación en tres segundos

Fuente: Elaboración Propia

Simulación completada para una flexión de 90 grados en las tres articulaciones (próxima, media y distal), Figura 26.

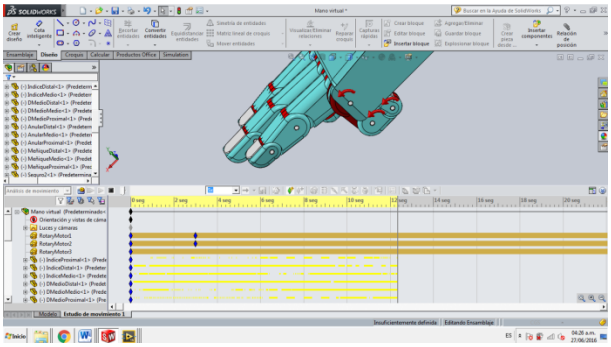


Figura 26 Simulación completada

Fuente: Elaboración Propia

Resultados

En los resultados se puede garantizar la correcta comunicación entre SolidWorls y LabVIEW y así mismo se comprueba que la cinemática inversa funciona adecuadamente, lo que permite la generación del movimiento y también que se pueden identificar las limitantes que puedan surgir en las siguientes etapas. El proceso de simulación también permite encontrar de manera sistemática la incorporación de librerías para Arduino que tendrán que ser vinculadas al momento de hacer pruebas con el hardware en su conjunto.

Conclusiones

Además de lograr el objetivo propuesto para esta etapa es importante mencionar que al continuar desarrollando y mejorando el prototipo ilustrado en la Figura 12, nos permitirá comunicar no solo la mano sino componentes más complejos en su forma terminal, lo que pone a esta herramienta cada vez más cerca de las pruebas de funcionalidad con los CDV. Por lo tanto los resultados han demostrado que se designo la interfaz adecuada y los complementos de cada programa que permitieron la comunicación entre LabVIEW y Arduino. También es claro que la comunicación entre LabVIEW y SolidWorks permite realizar pruebas de movimiento y así desarrollar una interfaz de comunicación como herramienta de enseñanza-aprendizaje de Geometría al detectar OAG a través del diseño de las figuras geométricas básicas. La mayor aportación es permitir a niños CDV estudiar y repasar los conceptos geométricos en forma independiente sin necesidad de supervisión, lo que les permitirá descubrir el conocimiento por cuenta propia, aclarando que la herramienta no sustituye al docente.

Trabajos futuros:

- Realizar él estudió dinámico y el estudio estructural para la mano y exoesqueleto lo cual permitirá determinar la velocidad angular y obtener los valores de control para LabVIEW.

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

- Vincular el sistema CIGI, con este sistema de tacto virtual.

- Buscar nuevas aplicaciones en la educación para los niños CDV.

Referencias

Hernando Barragán. (07 de 04 de 2017). Wiring is an open-source programming framework for microcontrollers. Obtenido de http://wiring.org.co/

Benavides, M. K. (05 de 04 de 2016). Cinamática Inversa de un Robot. Obtenido de http://www.kramirez.net/Robotica/Material/Presentaciones/CinematicaInversaRobot.pdf

Blender Foundation. (07 de 04 de 2017). Obtenido de Blender: www.blender.org

Castañeda, C. Y. (2016). Guante háptico para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 1). Revista de Prototipos Tecnológicos, 15-23.

Dym, C. y. (2002). El proceso de Diseño en Ingeniería. Como desarrollar soluciones efectivas. México: Limusa Wiley.

Espinosa, C. R. (2015). Objetos de Aprendizaje 3D como una forma de comunicar significados geométricos a través del sentido virtual del tacto en personas ciegas y débiles visuales. Revista de Sistemas Computacionales y TIC´s, 1(1), 16-28. Graig, J. J. (2006). Robótica. México: Pearson educación.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). (2013). Las personas con discapacidad en México: una visión al 2010. México: INEGI.

Instruments. (10 de Marzo de 2016). Obtenido de http://www.ni.com/getting-started/labVIEW-basics/esa

Internals, Arduino. (2011). D. Weahts, look into the heart of your arduino board. New York: Springer Science.

Levis, D. (09 de 04 de 2017). ¿Qué es la realidad virtual? Obtenido de http://www.diegolevis.com.ar/secciones/Articulos/Que_es_RV.pdf

Loyd, P. R. (04 de Julio de 2004). Ingeniería del diseño. Obtenido de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6837/05Jcb05de16.pdf

Martínez, G. V. (2006). Manipulación de una mano virtual, utilizando el guante P5. Tesis para obtener el título de Licenciado en Sistemas Computacionales. Hidalgo: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Planchard, C. D. (2014). SolidWorks Tutorial with Video Instruction. A Step-by-Step Project Based Approach. Utilizing 3D Solid Modeling. SDC Publications, Accredited Educator SolidWorks.

Schiele, M. A. (17 de mayo de 2016). Pushing the limits of the CyberGrasp for haptic rendering. Robotics and Automation (ICRA), 2013 IEEE International Conference on, Karlsruhe, 2013, 3541-3546.

Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software. Séptima edición. Madrid: Pearson educación.

Wiley, D. A. (07 de 04 de 2017). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D A. Wiley (2000), The Instructional Use of Learning Objects: Online Versión. Obtenido de htto://reusability.org/read/chapters/wiley.doc

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

[Titulo en Times New Roman y Negritas No.14]

Apellidos en Mayusculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayusculas -2do Nombre de Autor
Correo institucional en Times New Roman No.10 y Cursiva

(Indicar Fecha de Envio:Mes,Dia, Año); Aceptado(Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen

Titulo

Objetivos, metodología

Contribución

(150-200 palabras)

Indicar (3-5) palabras clave en Times New Roman y Negritas No.11

Abstract

Title

Objectives, methodology

Contribution

(150-200 words)

Keyword

Cita: Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, ApellidosenMayusculas -2do Nombre de Autor. Titulo del Paper. Título de la Revista. 2015, 1-1: 1-11 – [Todo en Times New Roman No.10]

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Instrucciones para Autores

Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del artículo

Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

[Titulo en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Articulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Inclusión de Graficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el titulo en la parte inferior con Times New Roman No.10 y Negrita]

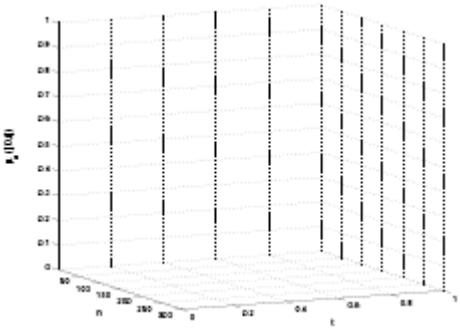


Grafico 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.

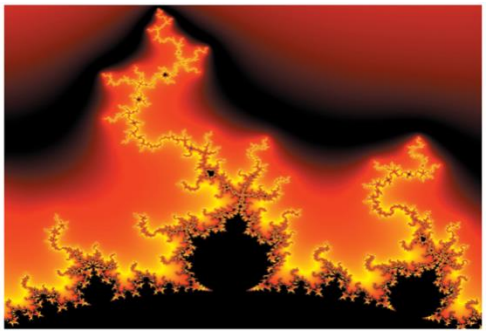


Figura 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.

Tabla 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberan ser imágenes- todo debe ser editable.

Cada artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Titulo secuencial.

Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

ISSN 2444-4979
ECORFAN® Todos los derechos reservados.

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^{r} \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \qquad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

Resultados

Los resultados deberan ser por sección del articulo.

Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posiblidades de mejora.

Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del artículo.

Ficha Técnica

Cada artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista
Título del Artículo
Abstract
Keywords
Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)
Correo Electrónico de Correspondencia al Autor
Referencias

ECORFAN® Todos los derechos reservados.

Formato de Originalidad

Madrid, España a_____de_____del 20_____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

_____
Firma (Signature):

_____
Nombre (Name)

Formato de Autorización

Madrid, España a_____de_____del 20_____

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Spain difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Spain to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

_____
Firma (Signature)

_____
Nombre (Name)

Revista de Formación de Recursos Humanos

"Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes en el Instituto Tecnológico Superior de Pánuco"
MELO-MORIN, Julia Patricia, VILLALOBOS-CASTALDI, Fabiola Miroslaba, DAMIAN-REYES, Pedro y CAMERO-BERRONES, Rosa Gabriela
Universidad Nacional Autónoma de México.
Universidad de Colima. Departamento de Ciencias Básicas

"Uso de plataforma educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual presencial en el nivel educativo superior"
BAUZA-MENDOZA, Guadalupe, GARCÍA-NAVARRO, Norma, ROJAS-HERNÁNDEZ, Miguel Ángel y CHÁVEZ-DÍAZ, Leticia
Universidad Veracruzana

"Desarrollo de una aplicación móvil por niños para niños"
SILVA-MARTÍNEZ, Dalia, CABALLERO-MENDOZA, Genaro, CABALLERO-SILVA, Dalia Montserrat y CABALLERO-SILVA, Oliver Ángel

"Sistema de tacto virtual para el manejo de Objetos de Aprendizaje Geométricos Virtuales a través del Sentido del Tacto para Personas Ciegas y Débiles Visuales (Etapa 2)"
ESPINOSA-CASTAÑEDA, Raquel, HERMENEGILDO-ROJAS, Luis Fernando, JUNCO-DE LA CRUZ, José Ramón y MEZA-GARCÍA, Rafael
Instituto Tecnológico de Puebla
Universidad Autónoma de San Luís Potosí

2444 4979
ISSN 2444 - 4979
www.ecorfan.org