

Volumen 1, Número 2 – Octubre – Diciembre - 2017

ISSN 2523-6865

Revista de Simulación Computacional

ECORFAN®



ECORFAN-Taiwán

Indización

- Research Gate
- Google Scholar
- Hispana
- Mendeley

ECORFAN-Taiwán

Directorio Principal

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD.

Director Regional

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD.

Director de la Revista

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC.

Edición Tipográfica

FLORES-PIGUAVE, Eileen. BsC.

ROSALES-BORBOR, Eleana. BsC.

Edición de Logística

CORTES-MUÑOZ, Sleither. BsC.

Revista de Simulación Computacional, Volumen 1, Número 2, de Octubre a Diciembre 2017, es una revista editada trimestralmente por Ecorfan-Taiwán. Taiwan, Taipei. YongHe district, ZhongXin, Street 69. Postcode: 23445. WEB: www.ecorfan.org/taiwan, revista@ecorfan.org. Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. ISSN: 2523-6865. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática Ecorfan. ESCAMILLA-BOUCHÁN, Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 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 Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

Consejo Editorial

BELTRÁN-MIRANDA, Claudia. PhD.
Universidad Industrial de Santander, Colombia

BELTRÁN-MORALES, Luis Felipe. PhD.
Universidad de Concepción, Chile

RUIZ-AGUILAR, Graciela. PhD.
University of Iowa, U.S.

SOLIS-SOTO, María. PhD.
Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Bolivia

GOMEZ-MONGE, Rodrigo. PhD.
Universidad de Santiago de Compostela, España

ORDÓÑEZ-GUTIÉRREZ, Sergio. PhD.
Université Paris Diderot-Paris, Francia

ARAUJO-BURGOS, Tania. PhD.
Universita Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia

SORIA-FREIRE, Vladimir. PhD.
Universidad de Guayaquil, Ecuador

Consejo Arbitral

VGPA. MsC.

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

EAO. MsC.

Universidad Nacional de Colombia, Colombia

MMD. PhD.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

BRIIIG. PhD.

Bannerstone Capital Management, U.S.

EAO. MsC.

Bannerstone Capital Management, U.S.

OAF. PhD.

Universidad Panamericana, México

CAF. PhD.

Universidad Panamericana, México

RBJC. MsC.

Universidad Panamericana, México

Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en el área de: Revista de Simulación Computacional.

En Pro de la Investigación, Enseñando, y Entrenando 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 de la Editora en Jefe.

Como primer artículo está *Análisis de la percepción ciudadana de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo* por TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth, VERA-JIMÉNEZ, Marco Antonio con adscripción *Universidad Politécnica de Pachuca*, como siguiente articulo está *Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA* por HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco como siguiente articulo está *Construcción de políticas y estrategias en el sector agua potable a través de modelos econométricos y de simulación* por TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, GÓMEZ-GÓMEZ, Sonia, JUÁREZ-AGUIRRE Rosalía, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth con adscripción *Universidad Politécnica de Pachuca*, como siguiente articulo está *Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones* por HERNANDEZ, Talhia, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul.

Contenido

Artículo	Página
Análisis de la percepción ciudadana de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth, VERA-JIMÉNEZ, Marco Antonio	1-7
Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco	8-16
Construcción de políticas y estrategias en el sector agua potable a través de modelos econométricos y de simulación TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, GÓMEZ-GÓMEZ, Sonia, JUÁREZ-AGUIRRE Rosalía, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth	17-23
Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones HERNANDEZ, Talhia, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul	24-31
<i>Instrucciones para Autores</i>	
<i>Formato de Originalidad</i>	
<i>Formato de Autorización</i>	

Análisis de la percepción ciudadana de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo

TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel†*, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth, VERA-JIMÉNEZ, Marco Antonio

Universidad Politécnica de Pachuca

Recibido: 9 de Abril, 2017; Aceptado 15 de Noviembre, 2017

Resumen

Objetivo: El propósito principal de este estudio es la aplicación del método de componentes principales para poder analizar los factores que intervienen en la satisfacción de los usuarios por el abastecimiento de servicio de agua potable y alcantarillado en los hogares del Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo
Análisis de componentes principales

Contribución: Los resultados de este análisis pretenden proveer información importante relativa a los factores que intervienen en el suministro del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en las viviendas del Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo, tratando de proporcionar una visión realista del problema que permita la elaboración de planes y estrategias innovadoras de mejora en el sector.

Agua, Satisfacción de Servicio, Componentes Principales, Demanda de Agua

Abstract

Objectives: The main purpose of this study is the application of the principal component method to analyze the factors that affect users' satisfaction with the supply of potable water and sewage services in the municipalities of Pachuca de Soto, Hidalgo
Principal component analysis

Contribution: The results of this analysis are intended to provide important information regarding the factors involved in the provision of potable water and sanitary sewerage services in the municipalities, trying to provide a realistic view of the problem that allows the development of innovative plans and strategies of improvement in the sector.

Water, Service Satisfaction, Main Components, Water

Citacion: TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel†*, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth, VERA-JIMÉNEZ, Marco Antonio. Análisis de la percepción ciudadana de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo. *Revista de Simulación Computacional* 2017. 1-2: 1-7

† Investigador contribuyendo como primer autor.

* Correspondencia al autor (email: mtorres@upp.edu.mx)

Introducción

En pachuca de Soto, los problemas del agua datan de hace más de una década. A principios de los noventa, como resultado de la migración del servicio de agua del Gobierno Estatal al Municipal, se menciona ya una deficiencia en la administración y gestión del agua (Vargas, 1991). Entre las principales deficiencias, se mencionan los aspectos administrativos del servicio, el desabasto y el tandeo que ya se empezaba a aplicarse. Una de las causas, se atribuía al deficiente proceso de urbanización que se dio en Pachuca, al presentarse asentamientos irregulares que carecían de servicios públicos. Esta misma falta de planificación urbana, sigue teniendo un impacto negativo en la gestión administrativa del agua en el Municipio de Pachuca de Soto.

La escasez de agua dulce es uno de los principales problemas ambientales que tiene la humanidad. Se considera que el 60% de la población del planeta sufre escasez, y lo más preocupante es que actualmente se estima que 1,000 millones de personas no tienen acceso al agua potable.

Para los países desarrollados, el problema del agua afecta, sobre todo, la conservación de la naturaleza y las posibilidades de crecimiento económico, mientras que en las naciones en desarrollo, además, la falta de agua potable es la causante directa de enfermedades evitables como la diarrea y el cólera que originan un alto porcentaje en la muerte de niños menores de 5 años (WHO-UNICEF, 2004).

La toma de decisiones asociadas con la asignación y planificación de los recursos hídricos son situaciones complejas que requieren técnicas multidisciplinarias para evaluar sus efectos en un contexto social, económico y medioambiental (Manoli, Katsiardi, Arampatzis & Assimacopoulos, 2005).

De acuerdo con M. Thobani (2007), históricamente, los procesos de planificación de la gestión de agua partían de la proyección de la población a la que se necesitaba satisfacer, estimando un uso per cápita de agua, y simplemente multiplicando una proyección por la otra para obtener una estimación del agua futura. A partir de esa estimación, el objetivo de los gestores consistía en identificar aquellas fuentes de oferta disponible en la región para añadirlas apropiadamente a la oferta ya existente.

Hoy en día y sobre todo a partir de la aparición de restricciones ecológicas, financieras y políticas en las décadas de los 80 y 90, se considera que esta metodología sufre de importantes carencias.

Se considera que el problema de la gestión del agua cuenta con un amplio abanico de factores que juegan un influyente e importante papel en la planificación de la gestión de recursos de agua en general y específicamente en las aguas urbanas y de uso doméstico (Wunderlin, Díaz, Amé, Pesce, Hued, & Bistoni, 2001).

Como consecuencia, surge la necesidad de técnicas y herramientas que capten ese grupo de factores para tenerlos en cuenta en la toma de decisiones (Arrojo, 2003).

Hoy los gestores del recurso agua, se plantean intentar entender, modificar y controlar la demanda, alternativa generalmente ignorada, y dejar de considerarla como un valor exógeno e inmodificable (Beard, 1995).

Método de análisis

Los datos fueron procesados mediante el software estadístico Stata versión 15.0. Para la explotación de las base de datos de la encuesta, se utilizó el modelo relacional, con esto, se lograron consultas eficientes y sin redundancia.

La estructura fundamental del modelo relacional es la relación, es decir, una tabla bidimensional constituida por filas y columnas. Las relaciones representan las entidades que se consideran de interés en la base de datos.

Cada instancia de la entidad encontrará sitio en una fila de la relación, mientras que las columnas de la relación representan las propiedades de la entidad.

El modelo relacional evitó la duplicidad de campos, y redujo la utilización de campos vacíos.

Al agrupar la información en tablas y por tema, se realizaron consultas más pequeñas sin tener que utilizar un gran número de condicionantes.

Métodos y herramientas

Objetivo general

Con la aplicación de la técnica estadística de componentes principales se pretende encontrar los factores que más influyen en la satisfacción del abastecimiento del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo

Objetivos específicos

1. Realizar una encuesta referente al abastecimiento de servicio de agua potable y alcantarillado que sea representativa para el Municipio de Pachuca de Soto.
2. Aplicación de componentes principales para determinar los factores que más influyen en la satisfacción de los usuarios del servicio.

Para el logro de los objetivos, la Consultoría CANAMEME S. DE R.L. DE C.V. realizó una encuesta a 1,315 viviendas en las principales colonias del Municipio de Pachuca de Soto, aplicando un instrumento de medición que permitió la elaboración de un banco de datos con información económica y de percepción del usuario del servicio que reciben con respecto al agua potable y alcantarillado sanitario. Para levantamiento se aplicó un muestreo aleatorio estratificado, con base al número de viviendas reportadas por el INEGI, en el Censo de población y vivienda 2015, se realizó en colonias que cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado a usuarios mayores de 18 años, la vivienda y el entrevistado se eligieron de forma aleatoria sistemática.

Análisis de componentes principales

El Análisis de Componentes Principales (PCA – Principal Component Analysis) tiene por objetivo principal reducir la dimensión de un conjunto de variables, tratando de mantener la mayor cantidad de información que sea posible. Esto se logra mediante la transformación a un nuevo conjunto de variables las cuales son no correlacionadas y se ordenan de modo tal que unas pocas (las primeras) retengan la mayor cantidad de variación presente en el conjunto original de variables (Jolliffe, 2002).

Según Peña, D. (2010), dada una matriz de datos, se busca la posibilidad de representar adecuadamente la información, con un número menor de variables que son construidas como combinaciones lineales de las originales. La técnica PCA presenta una doble utilidad: permite representar óptimamente en un espacio de dimensión pequeña, observaciones de un espacio general de dimensión p (posible identificación de variables latentes), además, permite transformar las variables originales que generalmente están correlacionadas, en nuevas variables no correlacionadas que facilitan la interpretación.

Sea \mathbf{X} la matriz original de datos de dimensión $n \times p$. Las filas corresponden a las observaciones y las columnas a las variables, donde la media de cada una de las variables es cero.

$\mathbf{X} = \{X_{ij}\}$ donde $i = 1, \dots, n$ representa las observaciones y $j = 1, \dots, p$ las variables

El propósito es hallar un subespacio de dimensión m , $m < p$, tal que al proyectar los puntos sobre dicho subespacio, los puntos conserven su estructura con la menor distorsión posible.

En una primera aproximación, se desearía proyectar todos los puntos observados sobre un subespacio de dimensión uno (una recta), de tal forma que todos los puntos mantengan, lo más posible, sus posiciones relativas.

Si se considera el punto X_i y una dirección $a_1 = (a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1p})^T$ definida por el vector a_1 de norma la unidad, la proyección del punto X_i sobre esta $Z_i = a_1^T X_i$ dirección es el escalar:

La primera componente se obtiene de manera que su varianza sea máxima, sujeta a la restricción de que la suma de los pesos de a_1 al cuadrado sea igual a la unidad.

Debido a que las proyecciones Z_i son variables con media cero, maximizar sus cuadrados es equivalente a maximizar su varianza, lo que significa encontrar la dirección de proyección que maximice la varianza de los datos proyectados, así:

$$\max_{a_1} \sum_{i=1}^n Z_i^2 = \max_a \sum_{i=1}^n a_1^T X_i^T X_i a_1 \quad (1)$$

Considerando el vector de proyecciones,

$$Z_1 = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)^T = X_1 a_1 \quad (2)$$

Se puede reescribir (1) como,

$$\max_{a_1} (Z_1^T Z_1 = a_1^T X^T X a_1) \quad (3)$$

Por otra parte, la media de Z_1 es nula y su varianza es igual a:

$$\frac{1}{n} Z_1^T Z_1 = \frac{1}{n} a_1^T X^T X a_1 = a_1^T S a_1 \quad (4)$$

Donde S es la matriz de covarianzas de las observaciones. Para maximizar (4) se utilizan multiplicadores de Lagrange, tal que $a_1^T a_1 = 1$. En consecuencia incorporando la restricción se forma el siguiente lagrangiano:

$$L = a_1^T S a_1 - \lambda (a_1^T a_1 - 1) \quad (5)$$

Para maximizar el valor del lagrangiano lo derivamos respecto a a_1 e igualando a cero se tiene:

$$\frac{\partial L}{\partial a_1} = 2 S a_1 - 2 \lambda a_1 = 0 \quad (6)$$

Finalmente,

$$S a_1 = \lambda a_1 \Rightarrow (S - \lambda I) a_1 = 0 \quad (7)$$

Esto significa que a_1 es un vector propio de la matriz S asociado al valor propio λ , que corresponde a la varianza Z_1 . Por tanto, el vector propio asociado al mayor valor propio de S corresponde al primer componente principal. En general, es posible hallar el espacio de dimensión m que mejor represente los datos, el cual está dado por los vectores propios asociados a los m mayores valores propios de la matriz S . Estas nuevas direcciones se denominan direcciones principales de los datos y las proyecciones de los datos originales sobre estas direcciones se conocen como componentes principales.

Usualmente, la matriz \mathbf{X} tiene rango p (también la matriz \mathbf{S}), existiendo entonces tantos componentes principales como variables, que se obtienen calculando los vectores propios $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ de la matriz de covarianza \mathbf{S} .

Descripción de variables

La tabla 1, muestra las variables seleccionadas de la base de datos resultado de la encuesta realizada por la Consultoría CANAMEME S. DE R.L. DE C.V. cuya orientación esta dirigida a la satisfacción del servicio del usuario de servicios de agua potable y alcantarillado. Cabe mencionar que éste levantamiento, se llevó a cabo en la zona urbana del Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Variable	Descripción
Serv_agu	¿Es adecuado el servicio de agua que recibe?
Serv_4	¿El servicio ha sido adecuado las últimas cuatro semanas?
Pago_j	¿El pago por el servicio que realiza es justo?
Prob_ser	¿El organismo ofrece un buen soporte?
Ab_pipa	¿Se abastece por medio de pipa?
Infraest	¿La infraestructura es suficiente para el abastecimiento?
privatiz	¿Esta de acuerdo con la privatización del servicio?

Tabla 1 Descripción de variables

Para el cálculo de componentes principales se utilizó el paquete estadístico Stata versión 15, considerando los indicadores estandarizados construidos

En la tabla 2, se muestra la medida de la adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin, la cual contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son suficientemente pequeñas. El estadístico KMO varía entre 0 y 1. Los valores pequeños indican que el análisis de componentes principales puede no ser una buena idea, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables.

En el caso del estudio, se obtiene un estadístico de 0.882, lo cual indica una buena adecuación muestral.

Medida Kaiser-Meyer- Olkin de		.882
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi cuadrado gl. Sig	12374.917 21 0.000

Tabla 2 Prueba de KMO y Bartlett

En la tabla 3, se indica la varianza atribuible a cada componente en la columna valor propio y su importancia relativa en el porcentaje de varianza explicada.

El criterio para determinar el número de componentes es considerar el porcentaje de varianza explicada por cada componente. Se extrajo solo un componente, pues explica el 82.312 por ciento del total de la varianza.

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,762	82.312	82.312
2	.562	8.035	90.347
3	.237	3.385	93.732
4	.177	2.530	96.262
5	.124	1.765	98.026
6	.076	1.080	99.107
7	.063	.893	100.000

Tabla 3 Varianza total explicada

En la figura 1, podemos apreciar el grafico de sedimentación, herramienta para reforzar la decisión del número de componentes que hay que seleccionar, se visualiza que la elección del primer componente es adecuada, pues a partir de la segunda su autovalor es menor a 1.

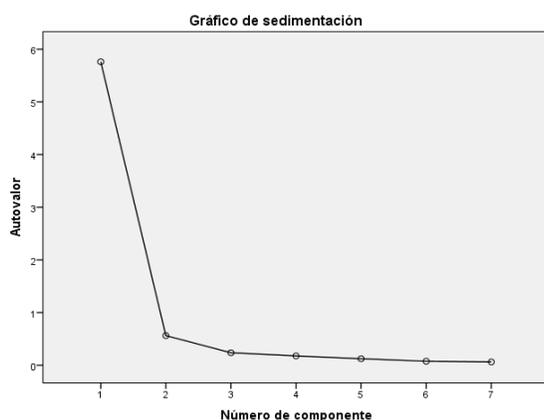


Figura 1 Grafico de sedimentación

La matriz de componentes que se indica en la tabla 4, muestra la carga de cada variable en cada factor, de forma que los factores con pesos factoriales más elevados en términos absolutos indican una relación estrecha con las variables.

Variables	Componente 1.
En caso de haber tenido algun problema con el servicio de agua potable ¿El organismo lo ha resuelto?	0.961
En las últimas cuatro semanas el servicio ha sido:	0.924
¿El pago por el servicio que realiza es justo?	0.911
Conidera que la infraestructura con la que cuenta la ciudad para el abastecimiento del servicio es:	0.908
¿Cree que el ervicio de agua potable mejoraría con una empresa privada?	0.903
El servicio de agua potable que le ofrecen es:	0.881
¿Ha tenido que pagar pipas para el abastecimiento de agua para su hogar?	0.859

Tabla 4 Matriz del componente calculado

Agradecimiento

Este estudio fue realizado con recurso PRODEP, proyecto: apoyo al fortalecimiento a cuerpos académicos 2014, UPPACH-CA-19, liberado mediante el oficio DSA/103.5/14/11447 de 10 de diciembre de 2014.

Conclusiones

Según los indicadores de la tabla 4, se puede apreciar que de manera general, los usuarios están conformes con mantenimiento e infraestructura en materia de agua potable y alcantarillado que reciben y el pago que dan por él (indicador arriba del 0,90), sin embargo, llama la atención, que el componente relacionado con la privatización, sea tan significativo. Cabe mencionar, que se puede percibir que el servicio que reciben no es del todo convincente al presentar los indicadores más bajos en los componentes relacionados con el servicio de abastecimiento.

El Organismo operador de agua potable y alcantarillado, tiene el reto de remontar esos indicadores utilizando estrategias hídricas que le permitan la recuperación de caudales y proporcionar un servicio más eficiente a la ciudadanía.

Aunado a esto, se recomienda al Municipio, trabajar fuertemente con la educación en el cuidado del agua y fomentar una visión ecosistemática del consumo, e instaurar un área que realice diagnósticos multidimensionales con el fin de determinar el gasto de agua para consumo humano en cada una de las formas que adopta el abasto de agua para estar en posibilidades de una mejor administración del recurso a través de la correcta evaluación de las necesidades.

Esta investigación ayudó a la exploración de la percepción de los usuarios hacia los servicios de Agua Potable y Alcantarillado, lo cual permitirá la realización de estudios futuros basados en indicadores como la privatización y el abastecimiento que pueden ser detonantes de cambios relevantes en el abastecimiento.

Referencias

E. Manoli, P. Katsiardi, G. Arampatzis & D. Assimacopoulos. (2005). "Comprehensive Water Management Scenarios For Strategic Planning". Global NEST Journal. Disponible en http://www.gnest.org/journal/Vol7_No3/paper_18_Manoli_392.pdf

Harman, H. H. (1976) Modern Factor Analysis. The Univ. Chicago Press, Chicago, 3a ed.

INEGI (2008), Censo de Población y Vivienda 2010, [en línea], <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/default.aspx>.

Jolliffe, I.T. (2002), Principal component analysis, 2nd ed., ser. Springer series in statistics. New York, NY, USA: Springer.

Peña, D. (2010) Análisis de datos multivariantes, C. F. Madrid, Ed. Madrid, España. McGraw-Hill.

Thobani, M. (2007): "Formal water markets: why, when, and how to introduce tradable water rights". The World Bank Research Observer, pp. 161-179.

Vargas González, Pablo (1991). "Pachuca: deterioro en la gestión del agua". Cidades 11, Sección Expediente: 36-41.

WHO-UNICEF (2004), Meeting the Mdg drinking water and sanitation target: a mid-term assessment of progress, 2004, [en línea], http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp04.pdf

Wunderlin, D., A., Díaz, M., P., Amé, M., V., Pesce, S., F., Hued, A., C., Bistoni M. A. (2001). Pattern recognition techniques for the evaluation of spatial and temporal variations in water quality. A case study: Suquía river basin (Córdoba-Argentina). Water Res. 35 (12), 2881-2894.

Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA

HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín†*, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco

Recibido: 9 de Agosto, 2017; Aceptado 23 de Noviembre, 2017

Resumen

Objetivos, metodología: Desarrollar una aplicación móvil que fortalezca la ortografía en alumnos del ITESA Para desarrollar la Aplicación se utilizó una metodología clásica de desarrollo de software

Contribución: En el presente documento se describe el análisis, diseño, codificación e implementación de una aplicación que fortalezca la ortografía de los alumnos de nivel superior mediante la ingeniería de software y los frameworks utilizados así como también la navegación y diseño de las pantallas. Por último se detalla el proceso implementación de la aplicación móvil y los alcances de la misma.

Aplicación Móvil, Ortografía, Nivel Superior

Abstract

Objectives, methodology: Develop a mobile application that strengthens spelling in students of ITESA To develop the application was used a classic methodology of software development

Contribution: In this paper the analysis, design, coding and implementation of a program to strengthen the spelling of students in higher level by software engineering and frameworks used as well as navigation and design screens described. Finally the implementation process of the mobile application and the scope of it is detailed.

Mobile Application, Spelling, College

Citación: HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín†*, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco. Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA. Revista de Simulación Computacional 2017. 1-2: 8-16

† Investigador contribuyendo como primer autor.

* Correspondencia al autor (email: chernandez@itesa.edu.mx)

Introducción

La ortografía tiene una importancia medular dentro de un idioma, debido a que posee el carácter de normalizador y fijador de la lengua además es un instrumento esencial de cohesión y unidad del idioma Español. Además, permite establecer una secuencia histórica en la formación de un idioma. En los planos social y personal, el dominio de las convenciones ortográficas facilita la comunicación eficaz de los mensajes al eliminar ambigüedades semánticas, léxicas y sintácticas, una correcta ortografía mejora la comprensión entre lectores y escritores.

Las malas prácticas de ortografía, sobre todo por parte de alumnos de nivel superior se asocian directamente a un deficiente uso del léxico, poca lectura y desatención en el proceso de escritura; hechos que están relacionados con la capacidad de autorregulación que tienen los estudiantes de sus propios procesos mentales.

Lo anterior fue revelado por el Instituto Nacional para la Evaluación (INNE) gracias a un estudio realizado por Backhoff (2003) denominado “La ortografía de los estudiantes”, en el que se conocieron los errores más frecuentes que tienen los mexicanos que cursan este nivel de estudios.

Entre los errores recurrentes se pueden encontrar la omisión, adicción o sustitución de letras además de segmentación de palabras y problemas para entender y emplear la acentuación.

Debido a lo anterior, el dominio de la ortografía es una habilidad muy apreciada en la comunicación; un bajo nivel ortográfico implica un bajo nivel de formación y cultura de un individuo y como tal, es un indicador que va asociado a la valoración de su vida académica, profesional y laboral de las personas.

Se propone entonces el desarrollo de una app dirigida a estudiantes de nivel superior, que les permita fortalecer la práctica diaria de semántica, léxica y sintáctica. Mediante un juego por medio de la superación de niveles con base en palabras, consonantes y puntuación la cual muestre un entorno amigable y atractivo para el usuario, además de que la codificación y diseño se realice en un OSS lo cual permita que la app sea gratuita a la hora de descargar.

El desarrollo se basará en un entorno multiplataforma que permita la carga de esta app en el sistema operativo móvil Android en versiones 2.1 hasta 4.1 para su correcto funcionamiento. A continuación se mencionan las características específicas de la app.

Aplicación Móvil

Software desarrollado para correr bajo Smartphones. Está diseñada para educar, entretener o ayudar en la vida diaria a sus usuarios/consumidores. Estas funcionalidades que antes sólo estaban disponibles en PC ahora pueden ser ejecutadas en los dispositivos móviles (Avilés, 2011).

La definición planteada por CFC(2012) de una aplicación móvil es un programa que se puede descargar y acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil – como por ejemplo una tablet o un reproductor MP3.

Tipos de aplicaciones móviles

- Web. Definida por (ISPAMAT, 2007) como la que necesitan de un navegador web o browser como IExplorer Mobile, Mínimo y Opera para ejecutarse. Aplicación y datos pueden residir remotamente en un servidor u obtenerse del mismo dispositivo móvil.

En cuanto a desarrollo las Web son más sencillas de programar, permite que las actualizaciones sean transparentes al usuario y el desarrollador tiene todo el control de la misma al residir en servidor.

- Nativas. (ISPAMAT, 2007) Aplicación nativa es aquella que se instala en el propio dispositivo como cualquier otra aplicación y se desarrolla mediante la utilización de un lenguaje de programación compatible con el sistema operativo del dispositivo o de un framework de desarrollo. En cuanto a desarrollo las aplicaciones nativas requieren un mayor esfuerzo de desarrollo, tanto en horas como en especialización del equipo.

El dispositivo y los lenguajes utilizados son más limitados y complejos que el entorno servidor o desktop. Siempre que sea posible un desarrollo por terceros, ya que algunos sistemas operativos móviles no lo permiten.

Es por esto que se analiza como el aprendizaje móvil podría ayudar a eliminar esa barrera y cerrar la brecha que separa el aprendizaje formal del informal. En Singapur, por ejemplo, se ha estudiado el empleo de las tecnologías móviles para facilitar el aprendizaje de los alumnos de primaria en diferentes contextos y ubicaciones.

El Proyecto Leveraging Mobile Technology for Sustainable Seamless Learning in Singapore Schools (SEAMLESS) fue un estudio longitudinal, efectuado a lo largo de tres años, pionero en el empleo de dispositivos móviles como ‘ejes de aprendizaje’ para integrar los instrumentos del aprendizaje personal y ofrecer un único lugar en el que guardar el historial de aprendizaje y los recursos de cada alumno (Looi et al., 2010; Learning Sciences Lab, 2010).

Tipos de sistemas operativos para desarrollar app móviles

- IOS. Anteriormente denominado iPhone OS es un sistema operativo móvil de Apple desarrollado originalmente para el iPhone, y que permite instalar aplicaciones de forma muy sencilla a través de la App Store.
- Android es un sistema operativo basado en Linux y orientado a dispositivos móviles, como teléfono inteligente y tablets. Fue desarrollado inicialmente por Android Inc., una firma comprada por Google en el 2005. Android tiene una gran comunidad de desarrolladores escribiendo aplicaciones para extender la funcionalidad de los dispositivos.
- Google Play es la tienda de aplicaciones en línea administrada por Google, aunque existe la posibilidad de obtener software externamente. Los programas están escritos en el lenguaje de programación Java.
- BlackBerry OS. Es un sistema operativo móvil desarrollado por Research in Motion para sus dispositivos BlackBerry. El sistema permite multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada adoptados por RIM para su uso en computadoras de mano. Este sistema operativo ha sido pionero en la gestión del correo electrónico y está muy orientado a un uso profesional y empresarial. Cuenta con una tienda de aplicaciones para el dispositivo llamada App World.
- Windows Phone. Es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles.

La mayor ventaja de este sistema de Microsoft: es la compatibilidad, facilidad de uso, integración con los sistemas Windows.

Análisis de la APP

Entorno de desarrollo y compilación

El desarrollo de la aplicación se llevó a cabo mediante *Eclipse* como entorno de desarrollo con los plugins necesarios para el desarrollo de aplicaciones Android.

Control de versiones de código fuente

Se usará un sistema de control de versiones para el código fuente de la aplicación de tipo GIT, el elegido es Bitbucket de Atlassian, ya que no obliga a hacer público el repositorio.

Persistencia de datos

Los datos de la aplicación deben almacenarse en un sistema, para ello se hará uso de un backend en el que se almacenarán los objetos necesarios.

Lenguaje de programación

Para desarrollar de forma nativa para Android se utilizará el lenguaje de programación Java, requisito imprescindible para tal fin.

Metodología de desarrollo (DCU)

La metodología a emplear para el desarrollo del proyecto es el diseño centrado en el usuario (DCU). El desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles supone un reto para cualquier programador acostumbrado a la programación de aplicaciones web o de escritorio (Serrano Galiana, 2010). En particular este proyecto usará una variación del tipo DCU ágil. Esta metodología combina el proceso típico del Diseño Centrado en el Usuario y Agile Software Development.

Cabe mencionar que la obtención de requisitos se obtuvo mediante la utilización de la planilla IEEE 830 Requerimientos de Software y de varias pruebas realizadas a los usuarios directos, lo cual arrojó la información que a continuación se muestra:

Historia del documento

En la tabla 1 se muestran los aspectos generales que definen la ingeniería de software para la toma de requerimientos, basado en el plantilla IEEE 830.

Fecha	Versión	Comentarios
15 Enero 2016	0.1	Versión inicial
05 Junio 2016	1.0	Revisada por el equipo

Tabla 1 Aspectos generales de la toma de requerimientos.
Fuente: Elaboración propia

Requerimientos software

Esta sección entrega un resumen de todos los requerimientos de alto nivel del software del sistema. Los requerimientos de testing, de interfaz y otros son igualmente definidos.

Requerimientos funcionales

- FSR1 [La app mostrará una presentación]
- FSR2 [La app mostrará una introducción]
- FSR3 [La app mostrará mediante niveles el avance de la práctica]
- FSR4 [La app mostrará ejemplos que muestren la realización de la práctica]
- FSR5 [En cada práctica además se debe mostrar como se debe realizar al seleccionarla.]

Requerimientos de testing

Los requerimientos de testing para cada uno de los requerimientos funcionales definidos en la sección anterior permiten validar claramente los requerimientos del software. Al igual que los requerimientos funcionales, los requerimientos de testing tienen un identificador único (Áviles E., 2011).

- ST1 [Realzar el primer clickeo que muestre la presentación]
- ST2 [Realizar el primer clickeo que muestre la introducción]
- ST3 [Contestar al menos 4 prácticas las cuales permitan indicar el nivel avanzado]
- ST4 [Elección de cada práctica en donde se muestre una explicación de la realización de esta]

Matriz requerimientos funcionales vs Requerimientos de testing

En la tabla 2 se muestra la especificación en la matriz que mapea los requerimientos funcionales con los requerimientos de testing.

Requerimiento funcional	Requerimientos de test			
	ST1	ST2	ST3	ST4
FSR1	X	X		X
FSR2		X		X
FSR3	X	X		X
FSR4	X	X		X
FSR5		X	X	

Tabla 2 Matriz de requerimientos funcionales vs testing.
Fuente: Elaboración propia

Requerimientos de Calidad

En esta sección se identifican todos los requerimientos de calidad que han sido especificados por el cliente. Para cada requerimiento de calidad se debe especificar lo siguiente:

ISSN 2523-6865

ECORFAN® Todos los derechos reservados

- Escala** Dimensión de la medición
- Prueba** Como se realizará la medición
- Peor Caso** El peor valor aceptable (bajo este valor se considera falla)
- Plan** Valor planificado
- Autoridad** Quien valida el requerimiento

Diseño de la APP

Arquitectura cliente

En la figura 1 se muestra la arquitectura de la app, vista desde tres capas.

La aplicación se puede dividir en diferentes capas:

1. La **capa de presentación** formada por los recursos textuales y la interfaz gráfica.
2. Los **permisos** que permiten a la aplicación acceder a diferentes características del dispositivo.
3. La **lógica de aplicación** formada por las diferentes clases que dan forma a la aplicación.



Figura 1 Arquitectura cliente

Esta separación de capas es la habitual en las aplicaciones para Android.

Codificación de la APP

Durante esta fase se ha realizado la codificación de la aplicación mediante el seguimiento del método de desarrollo ágil, con base en la creación de múltiples iteraciones del producto hasta llegar al resultado final.

HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco. Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA. Revista de Simulación Computacional 2017

Las diferentes iteraciones se han almacenado en un gestor de versiones GIT. El código se ha desarrollado con la ayuda del IDE Eclipse y ADT (Android development tools).

En la figura 4 se muestra la presentación de la app, donde se puede observar el título de la primer versión de la app.

Dentro de las carpetas que se nombran como **drawable** encontramos las imágenes de las que hace uso la aplicación para las diferentes resoluciones de dispositivo. En la aplicación se ubicarán los pines y el icono de la aplicación, esto se puede ver en la figura 2.

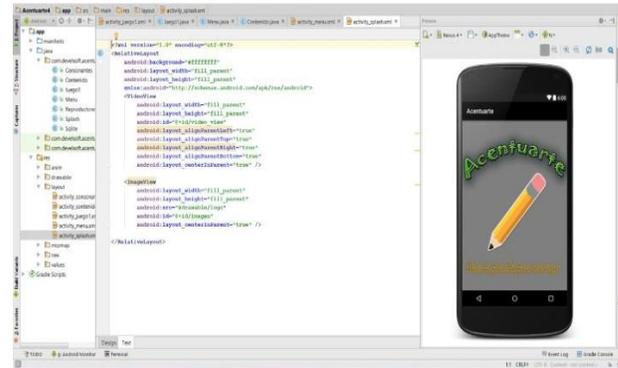


Figura 4 Pantalla con el título de la primera versión de la app

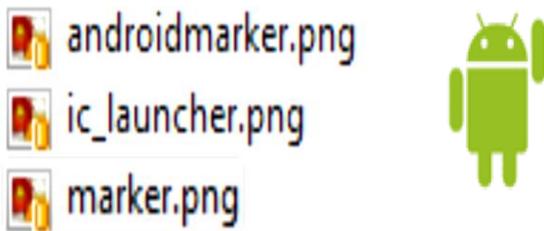


Figura 2 Pines e icono de la app

Implementación de la APP

Gestión de código

A continuación se muestran las vistas de la aplicación y su descripción, cabe mencionar que el desarrollo de estas vistas aportarán un panorama amplio para una posterior versión.

A nivel local se ha usado el plugin IDE Eclipse EGIT. En la Figura 3 se muestra la codificación realizada mediante un simulador para mostrar la primer implementación de imágenes y el botón que da inicio al juego. En la figura 6 se muestra el código de la primer pantalla donde se puede observar el entorno gráfico del simulador del móvil.

En la figura 5 se muestra el icono que referencia a la app dentro de la vista principal del dispositivo móvil, además se observa la pantalla principal y la indicación “pulse para comenzar” cabe mencionar que mientras estos eventos ocurren se reproduce el video implementado, posterior a esto se muestra la pantalla con el menú principal en el cual se puede elegir sobre el tema a practicar, ya sea “Consonantes con dificultad”, “Acentuación” o “Puntuación”. Cabe mencionar que cada tema fue estudiado para brindar la mejor enseñanza a los estudiantes de nivel superior.

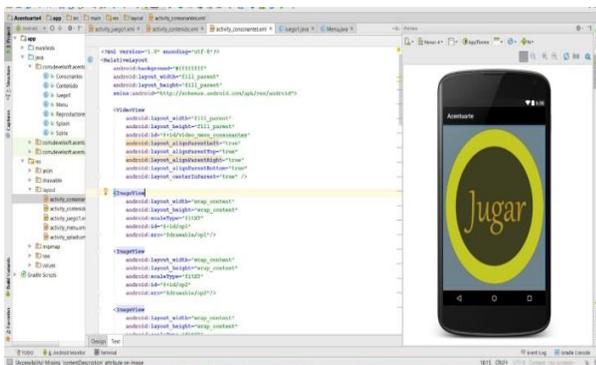


Figura 3 Primer pantalla de la app



Figura 5 Presentación de la aplicación

En la figura 6 se muestran las pantallas de la introducción a cada uno de los ejercicios, la explicación y ejemplos del uso de los temas de la app y se observan las consonantes sobre las que se puede practicar.



Figura 6 Introducción y elección

En la figura 7 se muestran los ejercicios propuestos para la práctica de ortografía además se muestra la calificación obtenida y en forma de corazones el nivel obtenido.



Figura 7 Pantallas de preguntas

Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias se realizan mediante el uso de Android Junit Test una extensión del conocido framework Junit adaptado a Android. El código fuente se programa de forma manual.

Las subclases principales sobre las que se suelen programar las pruebas unitarias son *ActivityInstrumentationTestCase2*, diseñada para realizar pruebas funcionales, y *ActivityUnitTestCase*, diseñada para realizar test de actividades Android de forma aislada.

Las clases creadas para realizar las pruebas se han realizado extendiendo las subclases nombradas.

- **MainActivityTestCross:** Extiende la clase *ActivityInstrumentationTestCase2*.

Métodos de prueba implementados:

- **testTouchButton()** Realiza una prueba unitaria sobre la clase *MainActivity*, crea la actividad, localiza y simula la pulsación del botón obtener posición que contiene la actividad.
- **MainActivityTestStandard:** Extiende la clase *ActivityUnitTestCase*. Realiza las pruebas sobre la clase *MainActivity*. Métodos de prueba implementados: *testPreConditions()*. Realiza una prueba para comprobar la existencia de elementos dentro de la actividad principal. *testUI*

Resultados y discusión

La implementación de esta app mostró resultados favorables, cabe mencionar que esta app no tendrá ningún costo debido a que fue desarrollada mediante el uso de un OSS (Open Source Software) y esto genera un mayor interés por el usuario, además de que está dirigida a practicar los temas fundamentales presentados en la materia de Fundamentos de Investigación de nivel superior y como caso de estudio se seleccionó una muestra del 87% de los estudiantes del del Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo (ITESA) lo que permitió medir el nivel de aceptación mediante la aplicación de un test antes y después del uso de la app. En la figura 8 se muestra el test de implementación de la app.

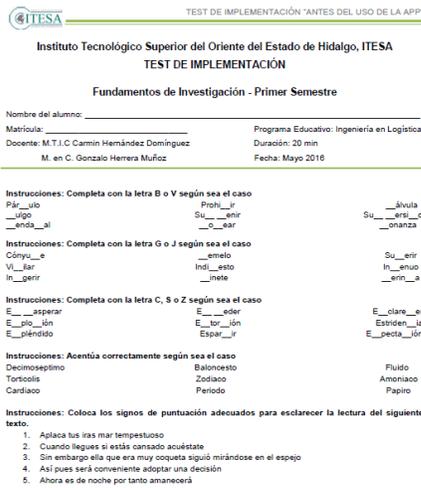
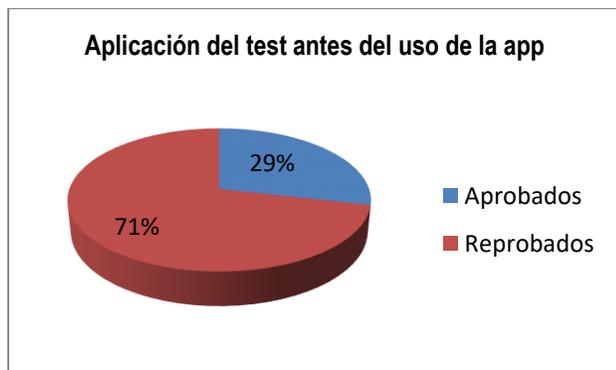


Figura 8 Test de ortografía aplicado antes y después del uso de la app

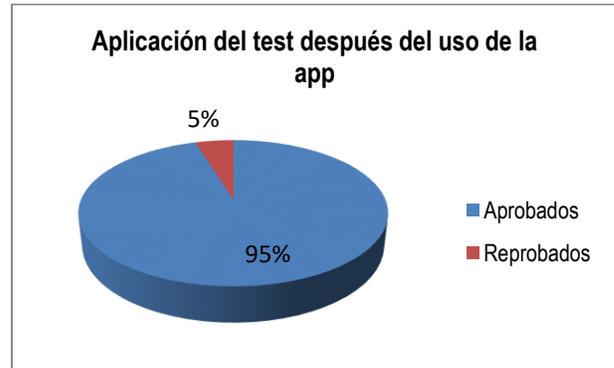
Resultados de la evaluación del test

En la gráfica 1 se muestran los resultados de la implementación del test antes del uso de la app. Donde el total de los alumnos fueron 21, de los cuales 15 reprobaron el test (71%) y únicamente 6 aprobaron (29%).

En la gráfica 2 se muestran los resultados de la implementación del test antes del uso de la app. Donde el total de los alumnos fueron 21, de los cuales 1 reprobó el test (5%) y 20 aprobaron (95%).



Gráfica 1 Aplicación del test antes del uso de la App



Gráfica 2 Aplicación del test antes del uso de la App

Entorno de ejecución

Se proporcionará un ejecutable en formato apk para poder instalar en dispositivos Android.

Discusión

La justificación de la elección de esta metodología se basa en que en uno de los entregables previos al proyecto se debía trabajar con esta metodología, por lo que resultaría contraproducente usar otro tipo de metodología, cuando se dispone de un trabajo previo. Por otra parte no se puede obviar que actualmente la experiencia de usuario y la usabilidad son imprescindibles para el éxito cualquier tipo de producto o software.

En la actualidad existen más de 700.000 aplicaciones para Android y se estima que 1.000.000 teléfonos móviles se activan diariamente.

Android es criticado por la fragmentación que sufren sus terminales al no ser soportados con actualizaciones por parte de los fabricantes, algo que se podría considerar obsolescencia programada. Esto supone problemas para los desarrolladores que deben lidiar con la retro compatibilidad entre diferentes versiones del sistema operativo.

Conclusión

Con lo antes visto se puede concluir que los dispositivos móviles están cada día más orientados a utilizarse como teléfonos inteligentes, hoy en día los usuarios de telefonía móvil requieren de aplicaciones que faciliten la vida cotidiana y de manera sincronizada en el momento que se genera la información. Tal es el caso de la aplicación presentada en este trabajo.

Referencias

Avilés, E. (2011) Avilés, E. (Julio de 2011). *Estrategia de Desarrollo de Aplicaciones Móviles*. Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.slideshare.net/techmi/charla-estrategia-desarrollo-aplicaciones-mviles-universidad-girona>

Backhoff (2003) E. Backhoff Escudero, Margarita Peón Zapata, Edgar Andrade Muñoz. (2003). La ortografía de los estudiantes de educación básica en México. 20/09/2017, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Sitio web: <http://www.inee.edu.mx/index.php/72-publicaciones/resultados-de-aprendizaje-capitulos/561-la-ortografia-de-los-estudiantes-de-educacion-basica-en-mexico>. Primera Edición. 2008. ISBN 978-968-5924-31-3

CFC, (2012). Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan. 07/03/2012, de LA COMISIÓN FEDERAL DE COMERCIO CFC Sitio web: <https://www.consumidor.ftc.gov/articulos/s0018-aplicaciones-moviles-que-son-y-como-funcionan>

González, F. L. (2010). González, F. L. (2010). *Aplicaciones para Dispositivos Móviles*. Universidad Politécnica de Valencia.

ISPAMAT. (2007). Aplicación móvil: ¿Web o nativa?. 9/05/2007, de Integración de Servicios Públicos Avanzados en Municipios Altoaragoneses Sitio web: <https://ispamat.wordpress.com/2007/05/09/aplicacion-movil-¿web-o-nativa/>

Learning Sciences Lab. (2010) Learning Sciences Lab. 2010. *Leveraging Mobile Technology for Sustainable Seamless Learning in Singapore Schools*. Singapur, Instituto Nacional de Educación, Universidad Tecnológica Nanyang. <http://lsl.nie.edu.sg/projects/leveraging-mobile-technology-sustainable-seamless-learning-singapore-schools> (consultado el 5 de febrero de 2013).

Serrano Galiana, C. (2010). Serrano Galiana, C. (2010). *Desarrollo de una Aplicación iPhone para interactuar con una vivienda domótica. Proyecto Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática. UPV.*

Construcción de políticas y estrategias en el sector agua potable a través de modelos econométricos y de simulación

TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel†*, GÓMEZ-GÓMEZ, Sonia, JUÁREZ-AGUIRRE Rosalía, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth

Universidad Politécnica de Pachuca

Recibido: 4 de Septiembre, 2017; Aceptado 28 de Noviembre, 2017

Resumen

Construcción de Políticas y Estrategias en el Sector Agua Potable a través de modelos econométricos y de simulación

Objetivo: El propósito principal de este estudio es la aplicación de modelos econométricos y técnicas de simulación para la construcción de políticas y estrategias para mejorar el abastecimiento de servicio de agua potable y alcantarillado en los hogares del Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Contribución: Los resultados de este análisis pretenden proveer información importante relativa a los factores que intervienen en el suministro del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en las viviendas del Municipio, tratando de proporcionar una visión realista del problema que permita la elaboración de planes y estrategias innovadoras de mejora en el sector.

El abastecimiento del agua está caracterizado por un gran número de variables y parámetros como el tiempo, la infraestructura o el tipo de abastecimiento. Los métodos multivariantes alternativos como la simulación y la econometría, se justifican para la evaluación de la calidad de las aguas y el servicio (Zeng & Rasmussen, 2005).

Agua, Simulación, Modelo Logístico, Demanda de Agua, Sumisitro de Agua

Abstract

Construction of Policies and Strategies in the Drinking Water Sector through econometric and simulation models Objectives, methodology: The main purpose of this study is the application of econometric models and simulation techniques for the construction of policies and strategies to improve the supply of potable water and sewerage services in the municipalities of Pachuca de Soto, Hidalgo.

Contribution: The results of this analysis are intended to provide important information regarding the factors involved in the provision of potable water and sanitary sewerage services in the municipalities, trying to provide a realistic view of the problem that allows the development of innovative plans and strategies of improvement in the sector.

Water supply is characterized by a large number of variables and parameters such as time, infrastructure or type of supply. Alternative multivariate methods such as simulation and econometrics are justified for the assessment of water quality and service (Zeng & Rasmussen, 2005).

Water, Simulation, Logistic Model, Water Demand, Water Supply

Citacion: TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel†*, GÓMEZ-GÓMEZ, Sonia, JUÁREZ-AGUIRRE Rosalía, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth. Construcción de políticas y estrategias en el sector agua potable a través de modelos econométricos y de simulación. Revista de Simulación Computacional 2017. 1-2: 17-23

† Investigador contribuyendo como primer autor.

* Correspondencia al autor (email: mtorres@upp.edu.mx)

Introducción

Actualmente, las necesidades de la sociedad evolucionan y se multiplican demandando una mayor atención de los servicios públicos. En el presente, los recursos financieros municipales son escasos para atender todos los servicios que demanda la ciudad debido al crecimiento constante de la población.

Los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de los municipios de México representan una pesada carga económica además de política; un ejemplo claro es la dificultad del aumento en las tarifas, ya que dependen generalmente de la aprobación de los congresos estatales. Esto trae como consecuencia que se establezca una falta de autosuficiencia del Organismo operador y como consecuencia un ineficiente servicio como consecuencia de políticas inconsistentes. Dadas estas consideraciones conceptuales se hace necesario conocer qué opinión tienen los usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado, para ello se puede utilizar diferentes métodos en el análisis social de opinión. Desde esta perspectiva, el mundo es resultado de actividades tanto objetivas como subjetivas e intrínsecas en la interacción humana que comparten códigos comunes de significados y prácticas, sus percepciones y supuestos dependen del contexto social en el cual viven (Lezama, 2004).

Métodos y herramientas**Objetivo general**

Con el desarrollo de la metodología propuesta, se espera encontrar los factores más influyentes en el abastecimiento del servicio de agua y alcantarillado en el Municipio de Pachuca de Soto y estar en posibilidades de proponer políticas y estrategias sensibilizadas mediante simulación de Montecarlo.

Objetivos específicos

3. Realizar una encuesta representativa en el Municipio de Pachuca de Soto.
4. Aplicación del modelo econométrico logit y técnicas de simulación a los datos de la encuesta, que permitan la sensibilización de los parámetros más relevantes en el abasto del servicio de agua y alcantarillado

Con el crecimiento de las manchas urbanas en Pachuca de Soto, Hidalgo, también se incrementa la problemática del medio ambiente.

El servicio de agua potable y alcantarillado que ofrece el Organismo público encargado, sólo se evalúa desde la perspectiva de la eficiencia dejando a un lado la percepción de los usuarios. Por ello, se hizo necesario conocer la valoración social del servicio de agua potable y alcantarillado, sobre todo, de uso público urbano, ello permitió conocer la aceptación o el rechazo de los usuarios hacia organismos administradores; además de identificar las fortalezas y debilidades en su gestión y resolverlos con estrategias adecuadas.

La Consultoría CANAMEME S. DE R.L. DE C.V. llevó a cabo una encuesta a 1,315 viviendas en las principales colonias del Municipio de Pachuca de Soto, en la cual, aplicó un cuestionario con preguntas que permitieron conformar una base de datos con información económica y de percepción social del servicio que reciben los usuarios del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario. En cuanto a las características del levantamiento, se empleó un muestreo aleatorio estratificado, en base al número de viviendas reportadas por el INEGI, en el Censo de población y vivienda 2015, se aplicó en colonias que cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado a usuarios mayores de 18 años.

Se realizó de forma directa, la vivienda y el entrevistado se eligieron de forma aleatoria sistemática.

Modelos de probabilidad no lineal

La estimación e interpretación de los modelos probabilísticos lineales plantea una serie de problemas que han llevado a la búsqueda de otros modelos alternativos que permitan estimaciones más fiables de las variables dicotómicas. Para evitar que la variable endógena estimada pueda encontrarse fuera del rango (0, 1), las alternativas disponibles son utilizar modelos de probabilidad no lineales, donde la función de especificación utilizada garantice un resultado en la estimación comprendido en el rango 0-1. Las funciones de distribución cumplen este requisito, ya que son funciones continuas que toman valores comprendidos entre 0 y 1.

El modelo logit

Dado que el uso de una función de distribución garantiza que el resultado de la estimación esté acotado entre 0 y 1, en principio las posibles alternativas son varias, siendo las más habituales la función de distribución logística, que ha dado lugar al modelo Logit.

Novales (2000) señala que el modelo surge cuando, se desea representar la probabilidad que un individuo escoja la opción $Y_i = 1$, utilizando la función de distribución logística la cual viene dada por la siguiente ecuación:

$$F(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} \quad -\infty < z < \infty \quad (1)$$

Que tiene como función de densidad

$$f(z) = \frac{1}{(1+e^z)^2} = F(z) (1 - F(z)) \quad -\infty < z < \infty \quad (2)$$

Gujarati (2004) señala que el modelado logit es uno de los métodos utilizados para desarrollar modelos de probabilidad con una variable respuesta binaria. El cual utiliza la función de distribución logística expresándola de la siguiente manera:

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} = \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}} \quad (3)$$

$$Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (4)$$

Donde: Teniendo que a medida Z_i se encuentre dentro de un rango de $-\infty$ a $+\infty$, P_i se encuentra dentro de un rango de 0 a 1 y que P_i no está linealmente relacionado con Z_i .

Si P_i es la probabilidad de poseer la característica de interés, entonces $(1 - P_i)$ es la probabilidad de no poseer esa característica expresándose:

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} = \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}} \quad (5)$$

Donde $\frac{P_i}{1-P_i}$ es la razón de probabilidades a favor de poseer la característica de interés, la razón de probabilidad de que posea la característica de interés respecto de la probabilidad de que no la posea. Tomando el logaritmo natural e introduciéndolo en

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (6)$$

Obteniéndose

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) = Z_i \quad (7)$$

Donde:

$$Z_i = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (8)$$

y L es el modelo logit.

Cea D'Ancona (2004) señala que el término genérico logit hace mención a un componente básico como lo son los logaritmos, "técnicamente un logit se refiere a una diferencia entre dos logaritmos", los correspondientes a los niveles diferenciados en la variable dependiente. Esta se caracteriza por ser una variable categórica generalmente enunciada en forma binaria: $Y = 1$ (ocurrencia del evento) e $Y = 0$ (no ocurrencia).

La simulación

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación ha hecho posible que la simulación se haya convertido en una de las técnicas más utilizadas en la actualidad, debido a que permite estudiar y experimentar las complejas iteraciones que ocurren en el interior de un sistema dado, ya sea una empresa, industria o un subsistema de cualquiera de ellas, proporcionando en poco tiempo sugerencias para mejorarlo, reduciendo significativamente el riesgo asociado en el proceso de toma de decisiones (Pérez, 2001).

La simulación es una técnica numérica para conducir experimentos en una computadora digital. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos (Ríos, 2008). La simulación, como herramienta para la toma de decisiones, posibilita a la organización estudiar los distintos parámetros que caracterizan sus procesos, permitiendo analizar diferentes escenarios sin necesidad de modificar las condiciones existentes en la realidad, lo que viabiliza los procesos de cambios en las organizaciones, optimiza el tiempo y minimiza el consumo de recursos económicos en el proceso de implementación de mejoras (Guasch, Pera, Casanovas, Figueras, 2003).

Según Manoli, Katsiardi, Arampatzis & Assimacopoulos (2005), la gestión del agua para consumo humano debe realizarse como una evaluación sistemática con un horizonte de planificación a largo plazo, simulando los efectos acumulativos de la demandada a través del tiempo con el objeto de prevenir los posibles cambios en futuros inciertos.

Resultados

En este estudio se analizó la percepción ciudadana sobre los servicios que ofrece el Municipio de Pachuca de Soto Hidalgo, México, utilizando modelos econométricos y técnicas de simulación, que permitieron determinar los factores que determinan la satisfacción de los usuarios del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario. El Modelo Logit es un método de análisis explicativo, el cual se utilizó para determinar el grado de satisfacción de los usuarios. En la tabla 1, se listan las variables socioeconómicas que fueron consideradas como relevantes para explicar el nivel de satisfacción del usuario de servicios de agua y alcantarillado de servicios sanitarios.

Variable	Descripción
U_satisf	Satisfacción del usuario
Ing_mes	Ingresos mensuales familiares
Sexo_if	Sexo del jefe de familia
N_rec	Numero de recamaras
Edad_jefe	Edad del jefe de familia
Tin_aco	Tinaco en la vivienda
C_elect	Energía Electrica de la vivienda
Cisterna	Cisterna de la vivienda
Drena	Drenaje de la vivienda
Agua red	Abastecimiento de agua por red

Tabla 1 Descripción de variables

La aplicación del modelo logit, indica que de las nueve variables incluidas en el estudio, la edad del jefe de familia y el equipamiento de energía eléctrica en el hogar no son significativas para el modelo para un nivel de significancia del 5% (ver tabla 2).

U_satisf	Coefi.	Std. Err	z	P > z
Ing_mes	0.0000796	0.0000123	6.47	0.0001
Sexo_if	0.6480116	0.1573095	4.12	0.0012
N_rec	-.0978615	0.5561928	-0.18	0.086
Edad_jef	0.0025741	0.0053243	0.48	0.6290
Tin_aco	0.831589	0.1864925	4.46	0.0000
C_elect	0.0111739	0.0378881	0.29	0.7680
Cisterna	0.9439581	0.1485376	6.36	0.0021
Drena	0.3096718	0.4391726	0.71	0.0481
Agua red	0.0990887	0.184134	0.54	0.0059
cons	-3.25785	0.7654867	-4.26	0.0000

Tabla 2 Resultados de la aplicación del modelo logit

En la tabla 3, se muestran los diferentes escenarios proporcionados por la rutina estsimp de stata versión 15.0, con los que se analizaron las probabilidades de equipamiento de servicio de agua potable en las viviendas, donde el valor referido como media, se refiere al valor promedio de los ingresos.

Se observó que ha medida que se incrementa el equipamiento de las viviendas de servicios, particularmente drenaje, cisterna, tinaco y abastecimiento por la red de distribución, la probabilidad de satisfacción de el usuario, aumenta.

Variable	1	2	3	4	5
Ing_mes	Media	Media	Media	Media	Media
Sexo_if	0	0	0	0	1
N_rec	1	3	3	3	3
Tin_aco	0	0	0	1	1
Cisterna	0	0	0	1	1
Drena	0	0	1	1	1
Agua red	0	1	1	1	1
No satisf.	0.916	0.880	0.855	0.587	0.459
satisfecho	0.084	0.119	0.145	0.414	0.541

Tabla 3 Escenarios simulados con ESTSIMP

Dada la relevancia de los ingresos, se realizó un análisis de éstos, simulando los efectos por cambio en diferentes percentiles (ver tabla 4). Salta a la vista, que a mayores ingresos, el grado de satisfacción, también aumenta, aunque no de manera relevante.

Variable	Porcentiles			
Ing_mes	10-30	30-50	50-70	70-90
satisfaccion	0.0269	0.033	0.34	0.996

Tabla 4 Probabilidad de satisfacción por cambio de ingresos.

En la tabla 5, se muestran los resultados de la simulación considerando el efecto por el cambio de no contar con equipamiento referente al servicio de agua potable y alcantarillado a en las viviendas, y si tener infraestructura.

El grado de satisfacción se va claramente influido de manera más significativa, por el servicio de drenaje y el abastecimiento de agua potable por medio de la red de distribución pública.

Condicion	Sexo_jf	tinaco	cisterna	drena	red
satisfaccion	0.12739	0.16013	0.18245	0.3612	0.2198

Tabla 5 Probabilidad de satisfacción por cambio en la condiciones de infraestructura en el hogar

Agradecimiento

Este estudio fue realizado con recurso PRODEP, proyecto: apoyo al fortalecimiento a cuerpos académicos 2014, UPPACH-CA-19, liberado mediante el oficio DSA/103.5/14/11447 de 10 de diciembre de 2014.

Conclusiones

Este estudio es un esfuerzo inicial dirigido a entender el efecto que tienen las disparidades socioeconómicas y demográficas en el Municipio de Pachuca de soto, Hidalgo, sobre la distribución del agua potable y el servicio de alcantarillado en el Municipio, e intenta fortalecer la discusión sobre estas desigualdades

Es innegable la relación que guardan los ingresos en el equipamiento del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario motivo por el cual el Gobierno Federal, los gobiernos Estatales y los Municipios deberán implementar estrategias y alianzas colaborativas para que el vital líquido llegue a los sectores más marginados del País impulsando su desarrollo sustentable.

Conforme a los resultados, se infiere que la satisfacción del usuario del servicio de agua potable y alcantarillado, se incrementa significativamente, cuando la infraestructura del Organismo operador, proporciona servicios de drenaje y agua entubada (36.12 y 21.98 por ciento, respectivamente, ver tabla 4). Se recomienda al organismo operador del servicio, dimensionar los niveles específicos que existen y se esperan alcanzar.

Los horizontes en el abastecimiento de agua que van desde el acceso al agua por medio de río o pozo (sin tratamiento), hasta el suministro de agua potable domiciliar, por medio de red, con medición, continuidad y presión adecuada, lo que deriva en costos, disposición de pago y administración. En alcantarillado, los niveles varían desde disposición de excretas a campo abierto, hasta el acceso a redes colectoras de alcantarillado sanitario. De acuerdo con la aplicación de la simulación, resalta la importancia de los ingresos en la obtención de servicios, (ver tabla 3), por lo cual, se hace indispensable establecer subsidios para sectores del Municipio vulnerables cuya capacidad económica le impiden cofinanciar las inversiones para la ampliación de infraestructura y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, así como implementar dentro de las Instituciones una estructura organizacional cuyas funciones sean las de promover políticas públicas, planeación y soporte técnico.

Bajo éste contexto, es indispensable, utilizar técnicas multivariantes e innovadoras para analizar y probar estrategias de mejora haciendo muestreos propios en Municipios de interés sobre aspectos de importancia como pueden ser en un futuro el sistema tarifario equilibrado o la recuperación de caudal construyendo modelos econométricos y de simulación para elaborar escenarios que permitan realizar pruebas anticipadas de propuestas políticas orientadas hacia la satisfacción de la demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

Referencias

- Cea D'Ancona M. 2004. Análisis Multivariable Teoría y Práctica en la Investigación Social. 2ª ed. Editorial Síntesis. Madrid, España, pp. 340.
- E. Manoli, P. Katsiardi, G. Arampatzis & D. Assimacopoulos. (2005). "Comprehensive Water Management Scenarios For Strategic Planning". Global NEST Journal. Disponible en http://www.gnest.org/journal/Vol7_No3/paper_18_Manoli_392.pdf
- Guasch, A.; Pera, M.A.; Casanovas, J.; Figueras, J. (2003) "Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios", Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, 2ª edición, pp. 187–201.
- Guasch, A.; Pera, M.A.; Casanovas, J.; Figueras, J. (2003) "Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios", Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña, 2ª edición, pp. 187–201.
- Gujarati D. 2010. Econometría. 5ª ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, México D. F., México, pp. 574.

King, Gary, Michael Tomz, and Jason Wittenberg (2000). "Making the Most of Statistical Analyses: Improving Interpretation and Presentation." *American Journal of Political Science* 44, no. 2 (April 2000): 347-61, copy at <http://gking.harvard.edu/files/abs/making-abs.shtml>

Novales A. 1993. *Econometría*. 2ª. ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid, España, pp. 540.

Pérez, I. (2001) "Procedimiento para la optimización de experimentos simulados", Tesis Doctoral, Instituto Superior Politécnico José A. Echevarría, La Habana, Cuba.

Ríos, I.D. (2008) "Simulación. Métodos y aplicaciones", Editorial RA-MA S.A, 2ª edición, España.

Sachs J, Larraín F. (1994). *Macroeconomía en la economía global*. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, pp. 620.

Tomz, Michael, Wittenberg, Jason, and King, Gary. (2003). *CLARIFY: Software for Interpreting and Presenting Statistical Results*. Version 2.1. Stanford University, University of Wisconsin, and Harvard University. January 5. Available at <http://gking.harvard.edu/>

Zeng, X., Rasmussen, T.,C.(2005): Multivariate statistical characterization of water quality in lake Lanier, Georgia, USA. *J. Environ. Qual.* 34 (6), 1980-1991.

Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones

HERNANDEZ, Talhia†*, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul

Recibido: 28 de Agosto, 2017; Aceptado 5 de Noviembre, 2017

Resumen

La protección y prevención de la seguridad en redes de comunicación requiere de un método cuidadoso, realista y preventivo en toda organización. Por lo que, los profesionales en el área de administración de redes de comunicaciones deben utilizar nuevas herramientas tecnológicas basadas en estándares nacionales e internacionales que ayuden a mantener la seguridad informática.

El estándar internacional ISO 27002 trata los distintos criterios para las buenas prácticas que ayuden a mejorar la gestión de seguridad de la información en las organizaciones, con base en la implementación de un conjunto adecuado de controles. Las listas de control de acceso (ACL) son un tipo de control que ayuda a definir permisos o accesos según las políticas de seguridad establecidas por la organización y gestionadas por el administrador de la red de comunicaciones.

Por lo anterior, el presente artículo describe el diseño de un sistema inteligente para validar la estructura de una ACL que controle accesos, como lo establece la norma ISO 27002; con la finalidad de que, los expertos en el área lo utilicen como herramienta para la aplicación de las buenas prácticas. Considerando una metodología que consta de las siguientes fases: identificación del problema, identificación de conceptos y datos, adquisición del conocimiento y representación del conocimiento.

Sistema Inteligente, Norma ISO, Seguridad Informática**Abstract**

The protection and prevention of security in communication networks requires a careful, realistic and preventive method in any organization. Therefore, professionals in the area of communications network management must use new technological tools based on national and international standards that help maintain computer security.

The international standard ISO 27002 addresses the different criteria for good practices that help improve the management of information security in organizations, based on the implementation of an adequate set of controls. Access control lists (ACLs) are a type of control that helps define permissions or access according to the security policies established by the organization and managed by the administrator of the communications network.

For the above, the present article describes the design of an intelligent system to validate the structure of an ACL that controls accesses, as established by the ISO 27002 standard; With the aim that the experts in the area use it as a tool for the application of good practices. Considering a methodology that consists of the following phases: identification of the problem, identification of concepts and data, acquisition of knowledge and representation of knowledge.

Intelligent System, ISO Standard, Computer Security

Citación: HERNANDEZ, Talhia†*, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul. Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones. Revista de Simulación Computacional 2017. 1-2: 24-31

† Investigador contribuyendo como primer autor.

* Correspondencia al autor (email: thernandez@itsoeh.edu.mx)

Introducción

Con base en estudios realizados en el año 2016 por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), organismo especializado en telecomunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) [1], se ha identificado que la tasa de penetración del internet corresponde al 81% en los países desarrollados, 40% en los países en desarrollo y 15% en los países menos adelantados y que el acceso a la información a través de la banda ancha puede ser factor importante para el desarrollo sostenible en el mundo.

A medida que el comercio electrónico y el uso de aplicaciones web sigan creciendo, será difícil encontrar el equilibrio entre estar aislado o abierto a la red de comunicación mundial, internet. Asimismo, la apertura de las redes inalámbricas exige soluciones de seguridad perfectamente integradas, más transparentes y flexibles.

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) ha creado la ISO 27002[2], con enfoque en la “gestión de seguridad de la información mediante la aplicación de controles óptimos a las necesidades de las organizaciones”; por lo que, las Listas de Control de Acceso (ACL) son una alternativa para el control sobre la seguridad en una red de cómputo[3], pero resulta abundante el número de combinaciones posibles que pueden declararse en la entrada o salida de una red, el protocolo, el puerto o servicio que se desea denegar o permitir.

Una ACL es una configuración de router que permite o deniega paquetes según el criterio encontrado en el encabezado del mismo, comúnmente utilizadas en el IOS de Cisco para seleccionar los tipos de tráfico por analizar, reenviar o procesar.

Por lo anterior, el presente artículo da a conocer el diseño de un sistema inteligente con base en experiencias y conocimientos de los administradores de redes de comunicación, para prevenir los accesos no autorizados; utilizando mecanismos conforme a lo que establece la norma ISO 27002, y con ello realizar actividades de fomento y promoción de las buenas prácticas para la aplicación de controles para la seguridad de la información.

El sistema inteligente valida la estructura de una ACL estándar considerando los siguientes datos: Nombre, Acción (Permitir/Denegar), Dirección IP (Internet Protocol), Protocolo o Servicio; los cuales son definidos en la configuración del router.

La metodología general de diseño del sistema inteligente se basa en las etapas de [4]: identificación del problema, identificación de conceptos y datos, adquisición del conocimiento, representación del conocimiento.

Estado del arte

La seguridad de la información hoy en día en las organizaciones públicas y privadas es un punto de atención [5], además impacta al desempeño e imagen de la misma a partir de verse afectada por ataques de seguridad, esto repercute de forma directa a las operaciones del día a día y del grado de competitividad dentro del sector de mercado al que pertenece.

En la iniciativa privada, con el propósito de ayudar a las organizaciones en cómo prevenir ataques de seguridad que afecten su infraestructura, aplicaciones y servicios, existen distintos estándares a nivel internacional; sin embargo, uno de los más importantes es el creado por la Organización de Estándares Internacionales (ISO).

La norma ISO 27002 [6] está teniendo año con año mayor grado de reconocimiento y adopción; por ser un lenguaje común de las organizaciones a lo largo de todo el mundo para la seguridad de información [7].

La versión 2013 de esta norma [8], trata acerca de la continuidad de la seguridad de la información embebida en un “Sistema de Gestión de Continuidad de los Negocios (SGCN)”, estableciendo en la cláusula 9 “Control de Acceso: los requisitos de la organización para controlar el acceso a los activos de información deben estar claramente documentados en una política y procedimientos de control de acceso”.

Para ello, la propuesta de implementación de un sistema inteligente [9] en la organización, ayuda a las personas en el análisis de problemas y la toma de decisiones para el diagnóstico del nivel de seguridad otorgado por un procedimiento de control de acceso con mayor rapidez y eficacia, como si lo hiciera un humano experto en el área.

En el año 2011 investigadores de la Universidad Interamericana de Puerto Rico [10], realizaron una investigación para determinar si los sistemas inteligentes son una solución viable para identificar y prevenir las vulnerabilidades y riesgos en los sistemas de información de las organizaciones, basándose en 8 elementos para desarrollarlo: organización, planificación, inventario, operaciones, desarrollo y mantenimiento, bitácoras, planificación de contingencias, seguridad; como resultado, se comprobó la hipótesis “los sistemas inteligentes son viables para identificar y prevenir vulnerabilidades”.

Sin embargo, está ausente la adopción de una norma o estándar que establezca requisitos para la implementación de las buenas prácticas en temas de seguridad informática.

Al realizar el estado de arte, se encontró una propuesta con la misma finalidad del presente trabajo: mantener la seguridad en la red de comunicaciones usando un sistema experto.

Sin embargo, dicha propuesta consiste en detectar intrusos basado en un sistema experto [21] cuyo objetivo es “detectar un intruso que evadió los mecanismos de seguridad de una red y que llega a un host que no cuenta con un mecanismo de seguridad adicional para su protección”, utilizando NACs (Network Access Control) para el control de acceso a la red por medio de cumplimiento de políticas establecidas por propietarios de sistemas a proteger y el sistema experto extrae la aplicación de las reglas generando una conclusión que determina si se trata o no de una intrusión.

Diseño del sistema inteligente para para validar la estructura de una ACL

Con base en una metodología de diseño de sistemas inteligentes, se han considerado algunas etapas, como se muestra en la figura 1.

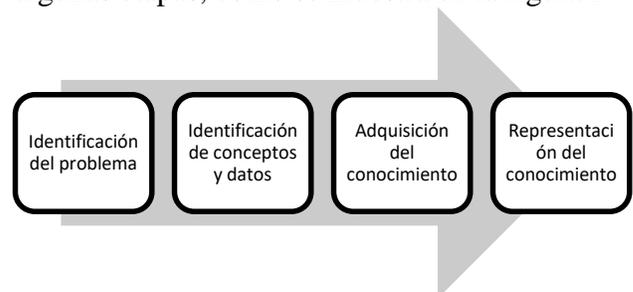


Figura 1 Etapas para el diseño del sistema inteligente.

Para cada etapa se desarrollaron actividades específicas, descritas a continuación:

Descripción del problema

A lo largo de los últimos años se ha visto un incremento en los ataques a las organizaciones.

Por ejemplo, en el primer trimestre del año 2016 se realizó el mayor ataque de negación de servicio [11] (DDoS) “attacks aim at rapidly exhausting the communication and computational power of a network target by flooding it with large volumes of malicious traffic”, con un record de 500 Gbps según la firma ARBOR Networks, líder en la solución en ataques este tipo, [12] en su 11° Informe Anual de Infraestructura de Seguridad en todo el mundo, asegura que esto no es una sorpresa, ya que se observa una tendencia de incremento en un 60%; además de resaltar que el 93% de estos ataques se orientan a la capa de aplicación, señalada como una de las siete capas en Modelo de Interconexión de Sistemas Abierto (OSI) de la Organización de Estándares Internacional (OSI), el porcentaje de ataques a los principales protocolos son los siguientes: 84% DNS, 77% NTP, 42% SSDP y 41% SNMP.

El nivel de complejidad de los ataques a las organizaciones ha evolucionado al grado de impactar la infraestructura, aplicaciones y servicios de forma simultánea, en lo que se está denominando ataques ‘multi-vecto’. Como una respuesta para mitigar los ataques las organizaciones están implementando principalmente Sistemas de Mitigación de DDoS Inteligentes (IDMS) seguido muy de cerca el uso de Listas de Control de Acceso (ACL), estas últimas son [13] “provides security for a private network by controlling the flow of incoming and outgoing packets. Specifically, a network policy is created in the form of a sequence of (possibly conflicting) rules.” señalado por Liu y Tornig, habrá que destacar que los principales puertos objetivos de ataques:

- Port 80 con 45.7%
- Port 53 con 12%
- Port 443 con 6.9%
- Port 3074 con 2.3%
- Port 25565 con 2.0%

Identificación de conceptos y datos

Existen 2 tipos de listas de control de acceso: estándar (para el control de directorios y ficheros) y extendida (incluye más elementos), figura 2. Para el diseño del sistema inteligente se ha considerado la validación de las ACL estándar como primera fase, posteriormente se incluirá la validación para las ACL extendidas.

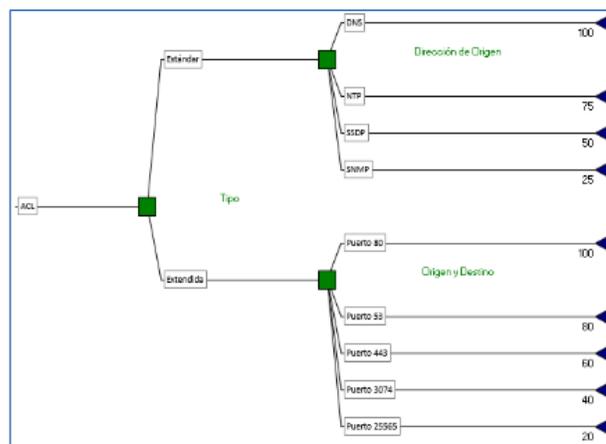


Figura 2 Tipos de ACL.

Con base en la problemática identificada en relación a los de ataques por medio de los principales protocolos, se han definido en la Tabla 1 niveles de riesgo para los 4 primeros protocolos de comunicación con mayor vulnerabilidad:

Protocolo	Nivel de riesgo	Porcentaje
DNS	Muy Alto	100%
NTP	Alto	75%
SSDP	Medio	50%
SNMP	Bajo	25%

Tabla 1 Protocolos con mayor vulnerabilidad.

HERNANDEZ, Talhia*, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul. Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones. Revista de Simulación Computacional 2017.

Adquisición del conocimiento

En esta etapa se ha considerado la experiencia y conocimiento de expertos en el área de administración de redes con certificación en CCNA Industrial de CISCO, encargados de las implementaciones y soluciones de problemas comunes de los protocolos estándares en la industria. Por lo tanto, se determinó que el sistema inteligente es funcional para la evaluación de las ACL estándar, a partir de los 4 elementos que la componen: Nombre, Acción (permitir/denegar acceso), Dirección IP y Protocolo, como se muestra en la figura 3.

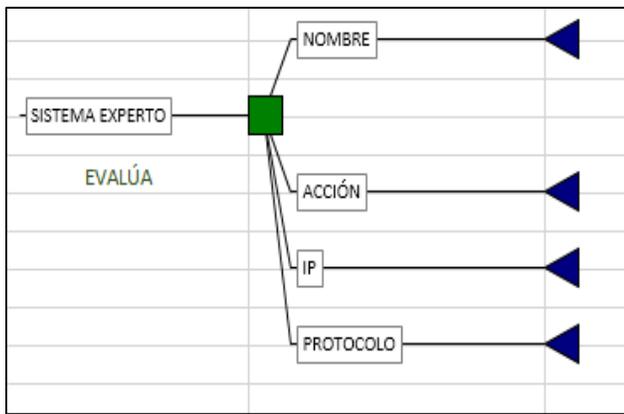


Figura 3 Elementos que componen la ACL estándar.

Representación del conocimiento

Con base en los 4 elementos de la ACL estándar, se han diseñado árboles de decisión para establecer el proceso que debe seguir el sistema inteligente en la validación de la estructura de una ACL estándar, como mecanismo de control para las buenas prácticas sobre la seguridad de la información en las redes de cómputo.

La validez del Nombre de la ACL se otorga a partir de que esté formado por un conjunto de caracteres y números, donde el tamaño de los caracteres es de máximo 32 y los números estarán en el intervalo del 1 al 99 (figura 4)

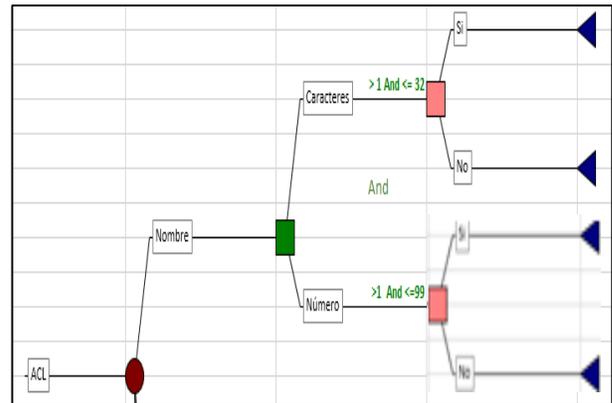


Figura 4 Restricciones para evaluar el nombre de la ACL estándar.

Para evaluar la Acción de la ACL, únicamente se tienen 2 valores “Permit”, para otorgar acceso a la red, en caso contrario “Deny” para denegar la entrada (figura 5).

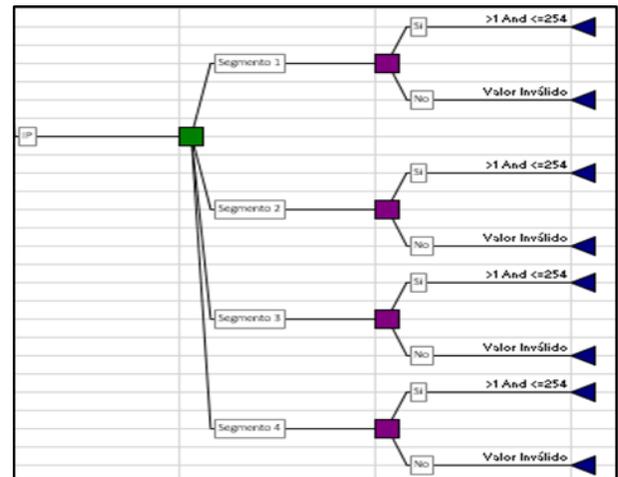


Figura 5 Restricciones para evaluar la acción de la ACL estándar.

Para evaluar la Dirección IP de la ACL, se ha considerado la segmentación de la dirección en cuatro, como se muestra en la figura 6.

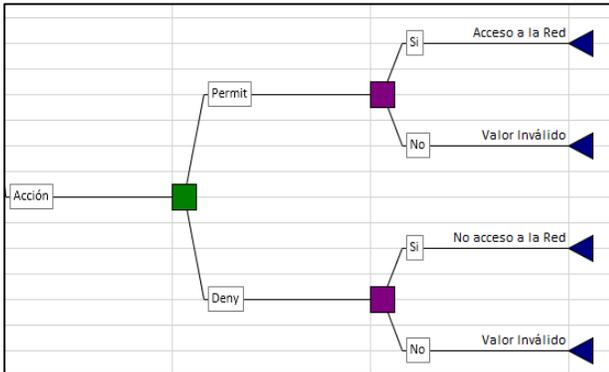


Figura 6 Restricciones para evaluar la dirección IP de la ACL estándar.

Por último, se evalúa el Protocolo que proporciona cierto nivel de riesgo en la red de comunicaciones, para lo cual se han identificado y clasificado lo más comunes. Para cada uno se ha determinado un nivel de riesgo específico, como se muestra en la figura 7.

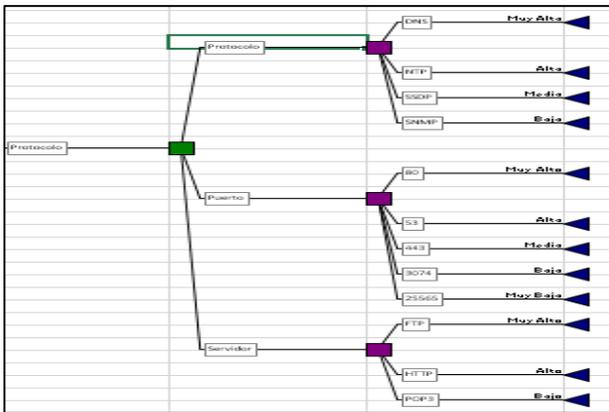


Figura 7 Restricciones para evaluar el nivel de riesgo del protocolo de la ACL estándar.

La figura 8, muestra la prueba de una parte de la base de conocimientos, diseñada para evaluar el nivel de riesgo de los protocolos: DNS, NTP, SSDP, SNMP, que puedan estar definidos en la ACL.

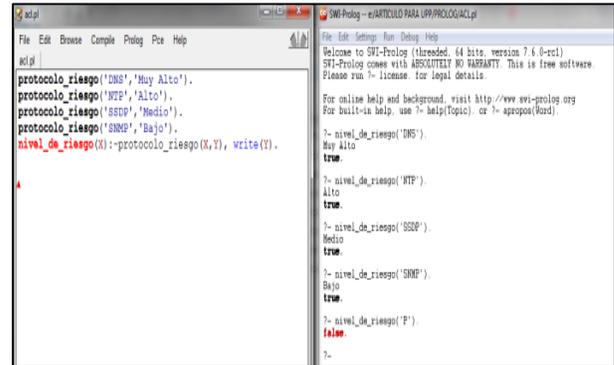


Figura 8 Predicados de la base de conocimientos en PROLOG.

Conclusiones y trabajos futuros

A partir de los conocimientos adquiridos por medio de los expertos en la administración de las redes de cómputo, se ha logrado el diseño lógico de un sistema inteligente que pueda validar una Lista de Control de Acceso (ACL) estándar, antes de que esta sea ingresada a través del router.

El prototipo del sistema inteligente se está desarrollando en el lenguaje PROLOG para la ejecución de las reglas de validación accediendo a la base de conocimiento; sin embargo, para la presentación de resultados se considera realizar una conexión con Java para ofrecer al usuario final (administrador de la red de cómputo) una interfaz gráfica que permita el ingreso de la ACL para ser evaluada por la base de conocimientos.

En lo sucesivo, se presentarán los resultados que arroja la implementación del sistema inteligente; puesto que, aún se encuentra en etapa de desarrollo del programa.

Asimismo, en una primera fase del proyecto se ha propuesto la validación de una ACL estándar con base en los 4 elementos que la conforman; sin embargo, se incluirá la validación de una ACL extendida, con la finalidad de realizar las pruebas del sistema inteligente final en un clúster de alta disponibilidad, el cual, aloja aplicaciones web en el ámbito gubernamental y que requiere de la implementación de la norma ISO 27002 para el cumplimiento de la cláusula 9.4 “control de acceso de sistemas y aplicaciones”.

Referencias

- [1] La UIT pública las cifras de 2016 de las TIC. (2016). Itu.int. Retrieved 22 julio 2016, from <http://www.itu.int/es/mediacentre/Pages/2016-PR30.aspx>
- [2] Ormella, C. (2014). Las nuevas versiones de las normas ISO 27001 e ISO 27002. 16 de enero de 2014. Website: <http://www.criptored.upm.es/descarga/NuevasVersionesISO27001eISO27002.pdf>
- [3] Uhrig, M. N. (2013). Listas de Control de Acceso.
- [4] Amador Hidalgo, L. (1996). Inteligencia artificial y sistemas expertos. Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.
- [5] A General Comparison of FISMA, HIPAA, ISO 27000 and PCI-DSS Standards, Constantine Gikas Information Security Journal: A Global Perspective, Vol. 19, Iss. 3, 2010
- [6] G. Disterer, "ISO/IEC 27000, 27001 and 27002 for Information Security Management," Journal of Information Security, Vol. 4 No. 2, 2013, pp. 92-100. doi: 10.4236/jis.2013.42011.
- [7] E. Humphreys, “Information Security Management System Standards,” Datenschutz and Datensicherheit, Vol. 35, No. 1, 2011, pp. 7-11. doi:10.1007/s11623-011-0004-3
- [8] ISO 27001 (2017). Retrieved 1 de junio 2017, from <http://www.iso27001security.com/html/27002.html#Contents>
- [9] Harmon, P., & King, D. (1988). Sistemas expertos: aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial. Ediciones Díaz de Santos.
- [10] Cruz, N. E., & Metropolitano, R. (2011). El Rol y Contribución de los Sistemas Expertos en la Prevención de Vulnerabilidades y Riesgos en las Redes y Estaciones de Trabajo.
- [11] Gulisano, V., Callau-Zori, M., Fu, Z., Jiménez-Peris, R., Papatriantafilou, M., & PatiñoMartínez, M. (2015). STONE: A streaming DDoS defense framework. Expert Systems With Applications, 42(24), 9620-9633. doi:10.1016/j.eswa.2015.07.027
- [12] Annual Security Report. Retrieved July 5, 2016 from <https://www.arbornetworks.com/report-thank-you>
- [13] Liu, A. X., Torng, E., & Meiners, C. R. (2011). Compressing Network Access Control Lists. IEEE Transactions On Parallel & Distributed Systems, 22(12), 1969-1977. doi:10.1109/TPDS.2011.114
- [14] Badaró, Sebastián; Ibañez, Leonardo Javier; Agüero, Martín. Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones. Ciencia y Tecnología, 2013, vol. 1, no 13

- [15] W. Boehmer, "Appraisal of the Effectiveness and Efficiency of an Information Security Management System Based on ISO 27001," 2008 Second International Conference on Emerging Security Information, Systems and Technologies, Cap Esterel, 2008, pp. 224-231. doi: 10.1109/SECURWARE.2008.7
- [16] Esmoris, D. O. (2010). Control de acceso a redes (Doctoral dissertation, Facultad de Informática).
- [17] Matturro, G. (2007). Introducción a la Configuración de Routers Cisco.
- [18] Castillo, G. G., Trejo, E. R., & de León, H. MONITOREO Y CONTROL EN UNA RED POR MEDIO DE VISUALIZADORES DE PAQUETES IPv4/IPv6 Y LISTAS DE ACCESO DE UN ROUTER.
- [19] Fenz, S., Goluch, G., Ekelhart, A., Riedl, B., & Weippl, E. (2007, December). Information security fortification by ontological mapping of the ISO/IEC 27001 standard. In Dependable Computing, 2007. PRDC 2007. 13th Pacific Rim International Symposium on (pp. 381-388). IEEE.
- [20] Bueno Rosales, J. J. (2013). Sistema de control y seguridad endian Firewall para la empresa Frada Sport (Bachelor's thesis, Quito: Universidad Israel, 2013).
- [21] Márquez, V. E. G., Sistema de detección de intrusos basado en sistema experto, in Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, México, pp. 78-79 (2010).

Instrucciones para autores

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

Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayúsculas -2do Nombre de Autor

Correo institucional en Times New Roman No.10 y Cursiva

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

Resumen

Título

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)

Keywords

Cita: Apellidos en Mayúsculas -1er Nombre de Autor †, Apellidos en Mayúsculas -2do Nombre de Autor. Título del Artículo. Título de la Revista. 2017, 1-1: 1-11 – [Todo en Times New Roman No.10]

† Investigador contribuyendo como primer autor

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

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

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

Inclusión de Gráficos, 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 título en la parte inferior con Times New Roman No.10 y Negrita]

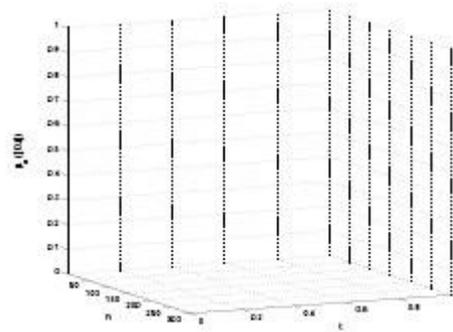


Grafico 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán ser imágenes- todo debe ser editable.

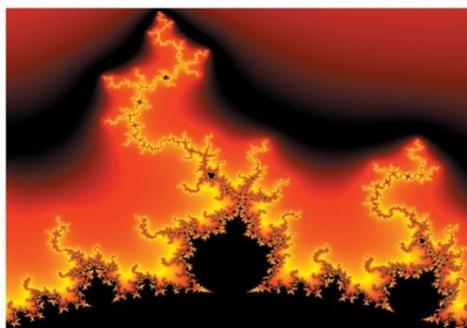


Figura 1 Titulo y Fuente (en cursiva).

No deberán 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.

Instrucciones para autores

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

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

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 deberán ser por sección del artículo.

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 posibilidades 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

Formato de Originalidad



Taipei-Taiwan 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



Taipei-Taiwan 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- Taiwan a 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- Taiwan 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 Simulación Computacional

“Análisis de la percepción ciudadana de los servicios de agua potable y alcantarillado del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo”

TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth, VERA-JIMÉNEZ, Marco Antonio

Universidad Politécnica de Pachuca

“Análisis, diseño e implementación de una aplicación móvil de ortografía en ITESA”

HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, Carmín, RODRÍGUEZ-FLORES, Jazmín, MARTINEZ-MIRELES, Josue, GARCÍA-MÁRQUEZ, Marco

“Construcción de políticas y estrategias en el sector agua potable a través de modelos econométricos y de simulación”

TORRES-GONZÁLEZ, Miguel Angel, GÓMEZ-GÓMEZ, Sonia, JUÁREZ-AGUIRRE Rosalía, OLMOS-BLANQUEL, Elizabeth

Universidad Politécnica de Pachuca

“Sistema inteligente para validar una lista de control de acceso (ACL) en una red de comunicaciones”

HERNANDEZ, Talhia, SALAZAR, Pedro, SOTO, Saul

ISSN: 2523-6865



www.ecorfan.org