

ISSN 2415-2323



REVISTA DE INVESTIGACIÓN ESTUDIANTIL

LUMINATE

INGENIERÍA DE SISTEMAS

VOLUMEN

11



2019

REVISTA DE INVESTIGACION ESTUDIANTIL

ILUMINATE VOL. 11

DIRECCIÓN

Lic. Wilma Peñafiel

EDITOR RESPONSABLE:

Lic. Wilma Peñafiel

Comité Editorial (ULASALLE):

Lic. Martha Heredia

M.Sc. Marcelo Saavedra

Lic. Javier Heredia

Comité Editorial Externo

Lic. Dindo Valdez (Universidad Mayor de San Andrés), Bolivia

Comité Internacional

Ing. José Gallardo, Universidad Católica del Norte, Antofagasta-Chile

Diseño y Diagramación:

Ing. Roberto Mamani

Impresión: Universidad La Salle

Depósito Legal: 4-3-28-09

ISSN 2415-2323

Dirección: Calle Jorge Carrasco, esquina Las Palmas, No 450

Teléfonos: 2723588, 2723598

e-mail: wpenafiel@ulasalle.edu.bo

La Paz- Bolivia

Visibilidad

Indexada en Revistas Bolivianas

INDICE

EDITORIAL	11
Javier Heredia Poma	

ARTÍCULOS ORIGINALES

DISTRIBUCIÓN DE LATINOAMÉRICA EN CRECIMIENTO ECONÓMICO BAJO LOS MAPAS DE REDES NEURONALES	15
Alexis Barrios, Omar Castro	

CLASIFICACIÓN DE CLIENTES CON REDES NEURONALES PARA PREVENIR ABANDONOS A UN SERVICIO	33
Rodrigo Alejandro Cauna Coarite, Christian Gerardo Cruz Benítez	

ARTICULO DE REFLEXIÓN

BLOQUEOS E INCIDENTES EN LA CIUDAD DE LA PAZ	45
Alejandro Martin Tamayo Velasquez	

ARTICULO DE REPORTE DE CASO

CONOCIENDO LA DIABETES LA UNIVERSIDAD LA SALLE	55
Alarcon Vargas Adrian Javier, Castañeta Apaza Jarol, Gajardo Franco Pablo Mateo, Mamani Flores Veronica Eliana	

POLÍTICA EDITORIAL E INSTRUCTIVO PARA LOS AUTORES	65
---	----

PRESENTACIÓN

El Volumen 11, de la Revista Illuminate contiene cinco artículos: de los cuales, el artículo editorial a cargo de un docente, dos artículos son originales, uno reporte de caso y uno artículo de reflexión.

Publicar no es tarea fácil, mucho menos lanzarse a investigar, pero los estudiantes han demostrado capacidades, que ni ellos mismos sabían que tenían. La Capacidad de investigar, se va forjando día a día con la curiosidad por saber de algún tema y con la capacidad de poder articular ese conocimiento con los métodos de investigación.

El artículo, “Distribución de Latinoamérica en crecimiento económico bajo los mapas de redes neuronales”, analiza la realidad socio-económica de Latinoamérica utilizando redes neuronales artificiales con una herramienta de programación Matlab.

El artículo “Clasificación de clientes con redes neuronales para prevenir abandonos a un servicio”, analiza los sistemas formados por varios conjuntos de elementos, tienden a perder estabilidad cuando elementos se separan del sistema, para solucionarlo con una red neuronal que obtendrá patrones de separación con una base de datos de afiliados que están por cambiar de seguro médico y los clasificará para anticipar su separación con el seguro.

El artículo “Bloqueos e incidentes en la ciudad de La Paz”, hace una reflexión de los acontecimientos políticos y sociales que cotidianamente sufre la ciudad de La Paz, con los constantes bloqueos y cómo influyen estos acontecimientos en la salud mental de la población, sumando además el componente tecnológico.

El Artículo “Conociendo la Diabetes en la Universidad La Salle”, es un análisis tipo reporte de caso sobre una de las enfermedades (silenciosas) que más se está propagando en Bolivia, que es la Diabetes. El objetivo de esta investigación, es dar a conocer la velocidad con la que esta enfermedad se está propagando y su estado en la Universidad La Salle.

Muchas felicidades a todos los participantes que hicieron posible esta publicación, así como a los docentes, investigadores y comité editorial nacional e internacional, que apoyaron en las aventuras de nuestros estudiantes ayudando a plasmar en una

Artículo Editorial

“Días de Radio” de Woody Allen (del año 1987), es una película narrada por el mismo Woody Allen que rememora la influencia de la radio en una familia de clase media en los años 40. Extrapolando esta influencia hacia toda la sociedad y en la vida cotidiana de la misma, especialmente en los niños (Quienes han demostrado ser siempre los primeros consumidores de innovación y tecnología). (Tecuentolapelícula.com, 2019).

Con este ejemplo, se puede observar que la tecnología ha ido apoderándose de cada época de desarrollo del ser humano en el contexto de su mismo mundo moderno influyendo en toda la población de manera progresiva, a medida que ésta va teniendo acceso a esa tecnología.

Esta influencia tiene sus aspectos positivos como también los negativos. En el caso de la radio (a diferencia de los medios impresos), ésta permitió que todo el entorno familiar se reúna a escuchar, compartir e imaginar los relatos que se difundían en este aparato. Llegando a límites insospechables, como lo fue la novela “La guerra de los mundos” de H.G.Wells que causó un verdadero pánico social. (Magnet, 2019).

Hasta finales de los años 80 del siglo XX, la radio en Latinoamérica (y en Bolivia en especial) aún tenía mucha influencia en la sociedad, especialmente por el aún incipiente poder de la televisión que no había entrado de lleno a su manejo independiente empresarial privado (tanto en canales abiertos como de cable).

Es ya en los años 90 que la televisión toma el control como medio masivo de difusión social y económico. Los primeros canales abiertos privados se consolidan como la mejor alternativa de entretenimiento e información y van relegando a la radio cada vez más hacia públicos específicos y entornos sociales de recursos limitados (la televisión no sabe llevar al área rural aún).

A consecuencia de este desarrollo de la televisión, se produce el cierre de frecuencias de radio que habían llegado a ser icónicas en la sociedad boliviana (tal como Radio Nueva América, por ejemplo) y obligan a todas las emisoras a replantear su modo de accionar. Comienza el boom de las emisoras musicales en Frecuencia Modulada.

De esta manera, se produce un cambio con la radio ya en segundo plano y la televisión

en expansión. Llega la televisión por cable y la información se vuelve completamente global.

Ya en este punto, surge una pregunta: En Bolivia y en el mundo ¿todavía tiene influencia la radio?, ¿cómo podríamos asegurar que todavía influye en nuestra sociedad?. Las respuestas a estas preguntas tienen dos vertientes: la primera es económica y sigue siendo la principal razón de la existencia de la radio, el acceso de grandes grupos sociales a nuevas tecnologías, la radio es mucho más simple y barata de implementar y el acceso a la misma es prácticamente gratuito, un receptor de radio siempre será bastante económico y las emisoras hoy mismo se pueden implementar sin demasiada inversión.

La segunda vertiente es la comodidad que la radio establece a la hora de convivir con ella, desde el hecho de trabajar escuchando música o de seguir programas de revista informativa o noticieros. Uno puede hacer otras cosas mientras suena la radio. Con la televisión hay que estar pendientes de las imágenes que complementan la información o el entretenimiento.

Pero hay que enfatizar el hecho de que en la actualidad la radio se consume más por poblaciones de edades mayores a los 16 años. Es prácticamente nula la participación de la niñez en la radio y por lo mismo no hay programación infantil relevante casi en ninguna emisora actual.

En resumen, vivimos el auge y final de la era de la radio, o por lo menos el fin de la supremacía de su influencia en nuestra sociedad. Otras tecnologías entraron y hoy en día están disputando ese lugar de influencia, hablamos de la televisión y, últimamente, la internet.

Pero veamos antes que pasa con la televisión en el siglo XXI.

En primer lugar, se ha ido intensificando el acceso de las áreas rurales a este medio a través de la televisión satelital lo que ha abierto nuevos caminos de información y de influencia económica.

Sin embargo, aunque la televisión mantiene la hegemonía en cuanto a ser el principal medio de información y entretenimiento en la actualidad, el futuro no parece tan seguro.

El internet está abriendo un nuevo mercado de consumo con el cual la televisión va a tener que competir abiertamente.

Hoy en día el internet ocupa un nuevo campo de influencia. Especialmente al acceso instantáneo a todo tipo de información y entretenimiento, en cualquier momento y en cualquier lugar, solo hace falta estar conectado.

El internet tiene las mismas herramientas que la radio, la telefonía, y la televisión, es más, las ha potenciado de una forma que nosotros no imaginamos que se podía. Y estamos recién caminando por ese rumbo, aprendiendo como sociedad a conocer lo que podemos hacer con lo que se nos ofrece.

Pero. ¿y que paso con los libros?

En el año 1440 al que se le atribuye como padre de la imprenta, el Alemán Johannes Gutenberg, imprimió el primer libro y a partir de ahí siempre ha sido uno de los componentes esenciales del progreso humano. (Gutierrez, 2018)

¿Cuáles son sus principales virtudes? Es portable, el tiempo de vida es relativamente largo ("El sutra del diamante" es el libro más viejo aun conservado y fue publicado en 1145) (Navarro, 2017), su distribución se realiza de una forma ágil, por sus características de creación la información es exhaustivamente revisada y verificada, lo que lo hace como una fuente fiable de información.

En la educación la referencia de los libros es muy importante tanto en la investigación como en el aula. Podríamos asegurar que: la cantidad de libros publicados es un indicador de que la tecnología y las ciencias están en auge.

Específicamente para la carrera de Ingeniería de Sistemas hace 20 años atrás al realizar una revisión en las librerías existía cada semana por lo menos cinco nuevos libros. Ahora estos libros ya no se los encuentra con facilidad. La causa: precio, limitando el interés. Existen otros medios que proporcionan la misma información, ya que si buscas en los lugares apropiados es posible encontrar lo que se busca y además con información adicional y oportuna.

Entonces, ¿desaparecerán los libros en formato físico? Ahora mismo no y a corto y

mediano plazo no lo creo, pero sufrirá muchos cambios, cambios que todavía se están probando para su aceptación. El formato parece ser el formato digital y en particular archivos PDF, el problema parece que está en su distribución para evitar las copias no autorizadas, y también en su integridad.

Con la conciencia ambiental que hoy impera, la desaparición del formato físico parece inminente, pero ¿realmente un libro digital es menos perjudicial para el medio ambiente que un formato físico?

O como se ve en las películas futuristas ¿los libros físicos serán solo para coleccionistas?, ¿tal como lo son los discos de vinilo en la música?

Ahora, una opción para defender a los medios impresos como medio de comunicación en el nivel educativo profesional son las revistas, ya que estas tienen casi las mismas propiedades que los libros, pero aportan otras cualidades adicionales, entre ellas: agilidad en su publicación; las revistas científicas no requieren apoyo de las editoriales porque no tienen fines comerciales, y lo más importante, presentan información útil y específica.

Para los estudiantes la publicación de un artículo en una revista debería ser una meta, para los docentes un deber (así como el apoyar y promover las publicaciones de sus alumnos) y para las instituciones educativas una obligación del sustento y la difusión.

Hoy en día existen muchas redes mundiales de difusión de revistas científicas, y entre todos debemos apoyar para que esto permanezca por mucho tiempo más, y más aún si las revistas continúan siendo presentadas en formato físico.

Referencias

- Gutierrez, E. (23 de 2 de 2018). de10.mx. Recuperado el 4 de 11 de 2019, de <https://de10.com.mx/top-10/2018/02/23/mas-de-500-anos-de-la-impresion-del-primer-libro-de-la-historia>
- magnet. (4 de 11 de 2019). <https://magnet.xataka.com/>. Recuperado el 4 de 11 de 2019, de <https://magnet.xataka.com/preguntas-no-tan-frecuentes/el-mito-del-panico-que-causo-la-guerra-de-los-mundos-y-las-fake-news-de-los->

anos-30

Navarro, K. (14 de 3 de 2017). pijamasurf.com. Recuperado el 4 de 11 de 2019, de https://pijamasurf.com/2017/03/el_libro_mas_antiguo_del_mundo_el_sutra_del_diamante/

tecuentolapelicula.com. (4 de 11 de 2019). tecuentolapelicula.com. Recuperado el 4 de 11 de 2019, de <https://www.tecuentolapelicula.com/peliculasOd/diasderadio.html>

Javier Heredia Poma

Docente Universidad La Salle

ILUMATE

Volúmen

11

Noviembre 2019

Distribución de Latinoamérica en crecimiento económico bajo los mapas de redes neuronales

Distribution of Latin America in economic growth under neural network maps.

Alexis Barrios¹

alexneighbor@gmail.com

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología- Universidad La Salle, La Paz-Bolivia

Omar Castro²

oicastro38@gmail.com

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología- Universidad La Salle, La Paz- Bolivia

Resumen

Este estudio pretende analizar la realidad socio-económica de Latinoamérica utilizando redes neuronales artificiales con una herramienta de programación Matlab. El objetivo del presente analizar el comportamiento económico, mediante la calificación de índices económicos en países Latinoamericanos. La metodología empleada es diseño no experimental exploratorio, la red neuronal utilizada es de aprendizaje no supervisado y lleva el nombre de mapa auto-organizado de Kohonen. De esta forma, la red neuronal con los datos económicos introducidos, a medida que se intensifica el entrenamiento, el aprendizaje se incrementa, y obtiene la clasificación de índices económicos. Los

1 Estudiante de la Carrera de Ing. de Sistemas, Universidad La Salle

2 Estudiante de la Carrera de Ing. de Sistemas, Universidad La Salle y profesor de computación

resultados obtenidos tienen importancia pues ayudan a entender el ritmo económico en la última década de 29 países, entre los que destacan: Argentina, México y Brasil, aclarando que son los más ricos. Conocer la distribución de Bolivia en el mapa junto a Paraguay, Ecuador es significativo pues comparten una deuda pública y PIB parecidos. Venezuela, Belice aparecen junto a Haití, comparten Pib parecidos.

Palabras Clave:

Latinoamerica, crecimiento económico, Kohonen

Abstract

This study aims to analyze the socio-economic reality of Latin America using artificial neural networks with a Matlab programming tool. The objective of the present is to analyze the economic behavior, by means of the classification of economic indexes in Latin American countries. The methodology used is exploratory non-experimental design, the neural network used is unsupervised learning and is called Kohonen's self-organized map. In this way, the neural network with the economic data introduced, as training intensifies, learning increases, and obtains the classification of economic indices. The results obtained are important because they help to understand the economic pace in the last decade of 29 countries, among which are: Argentina, Mexico and Brazil, clarifying that they are the richest. Knowing the distribution of Bolivia on the map with Paraguay, Ecuador is significant because they share a similar public debt and GDP. Venezuela, Belize appear alongside Haiti, share similar Pibs.

Keywords: Latin America, economic growth, kohonen

1.- Introducción.

La tecnología ha ido avanzando en sus disciplinas como también en la Inteligencia

Artificial, el Aprendizaje de Máquina ha ido desarrollando algoritmos de reconocimientos de patrones para clasificación y predicción de los datos.

Para el presente estudio se utilizó la red neuronal Mapa auto-organizado de Kohonen, que puede ser de gran utilidad en el campo exploratorio de los datos, debido a que son sistemas capaces de realizar análisis de clústeres, representar densidades de probabilidad y proyectar un espacio de alta dimensión sobre otro de menor dimensión.

La temática es la representación gráfica en forma de la función de vecindad para mostrar la topología de los datos con índices económicos de Latinoamérica. Esto se hará con el objetivo de dar una perspectiva económica de América Latina y mostrar el algoritmo de mapa auto-organizativo de las Redes Neuronales con todo tipo de datos.

Se han elaborado 3 mapas auto-organizados: SOM, Sammon y Neural Gas, que usan un algoritmo de aprendizaje no supervisado, que logra distribuir los datos parecidos como único objetivo, para mostrar la organización de los datos por su magnitud.

1.2.- Definición del problema.

Con la presente investigación se pretende obtener el panorama económico en Latinoamérica durando la última década, en el transcurso de 2005-2019 bajo la metodología SOM, Sammon y Neural Gas.

Para ello, se consideró 7 variables de los países en Latinoamérica, con su concepto:

- El PIB (producto interno bruto), que es el valor de mercado de los bienes y servicios de un país.
- La Renta per cápita, que es la relación entre la renta de un país y su población.
- Ingreso Nacional, que constituye el Producto Nacional Bruto, valor de bienes y servicios generados por una nación.

18

-Tasa de inflación: índice de incremento sostenido en el nivel de precios de Bienes y Servicios.

-Tasa de desempleo, que expresa el nivel de desocupación entre la población económicamente activa.

-Volumen de endeudamiento; como la relación entre la deuda pública de un país y su PIB

-El PIB del año 2015 entre estos países.

Los datos estadísticos para el presente análisis fueron extraídos del Banco Mundial: (Mundial, 2019), datos que fueron tomados en cuenta para el estudio.

1.3. Objetivos.

Se pretenden los siguientes objetivos:

-Aplicar métodos de aprendizaje no supervisado y saber interpretarlos.

-Definir los países de mayor y menor crecimiento antes y después de la década.

-Definir la posición de Bolivia en las proyecciones.

2. Referentes Conceptuales

2.1. Mapas de Redes Neuronales

“Existen evidencias que demuestran que en el cerebro (Sánchez, 2012), hay neuronas que se organizan en muchas zonas, de forma que las informaciones captadas del entorno a través de los órganos sensoriales se representan internamente en forma de mapas bidimensionales. Por ejemplo, en el sistema visual se han detectado mapas del espacio visual en zonas del córtex (capa externa del cerebro), también en el sistema auditivo se detecta una organización según la frecuencia a la que cada neurona alcanza mayor respuesta (organización tonotópica)” (Pelaez, 2012, pág. 3)

Entonces para el caso de nuestros métodos, se ha usado esta evidencia cerebral para organizar los datos en tiempo real de cualquier índole, el mapa SOM usaría esta disposición para crear un mapa auto-organizado.

El mapa SOM (Kohonen, 1984):

“Es un modelo de red denominado mapas auto-organizados o SOM (Self-Organizing Maps). Esta red no tendría tendencia a ninguna salida objetivo y es llamada red auto-organizada porque debe descubrir rasgos comunes, regularidades, correlaciones o categorías en los datos de entrada, e incorporarlos a su estructura interna de conexiones. Se dice, por tanto, que sus neuronas deben auto-organizarse en función de los estímulos(datos) procedentes del exterior. Un modelo SOM está compuesto por dos capas de neuronas. La capa de entrada (formada por N neuronas, una por cada variable de entrada) se encarga de recibir y transmitir a la capa de salida la información procedente del exterior. La capa de salida (formada por M neuronas) es la encargada de procesar la información y formar el mapa de rasgos”. (p.3).

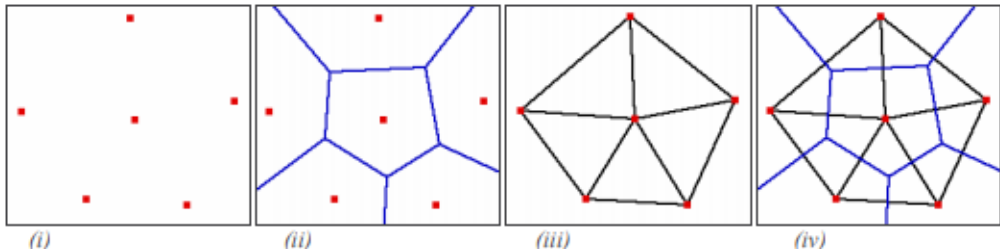
Con el fin de facilitar la comprensión del algoritmo Growing Gas Neural (Holmstrom, 2002). En primer lugar, la agrupación, cuyo objetivo es localizar grupos de elementos de datos similares y, a veces, encontrar el número de grupos o para agrupar elementos de datos en un número predefinido de grupos de la mejor manera posible. La cuantización vectorial (VQ) es el proceso de cuantificación de entrada n-dimensional vectores a un conjunto limitado de vectores de salida n-dimensionales denominados vectores de código. El conjunto de posibles vectores de código se denomina libro de códigos.

El libro de códigos es generalmente generado al agrupar un conjunto dado de vectores de entrenamiento (llamado conjunto de entrenamiento). El libro de códigos se utiliza

para cuantificar vectores de entrada. Por el bien del argumento, supongamos que existen cinco vectores en R^2 como se muestra en Figura 1 (i) y que nos referimos a estos vectores como nodos. El diagrama de Voronoi tiene la propiedad de que para cada nodo cada punto en la región alrededor de ese nodo está más cerca a ese nodo que a cualquiera de los otros nodos. La triangulación de Delaunay es el gráfico donde los nodos con un borde Voronoi común están conectados por un borde (ver Fig. 1 (iii)). Alternativamente, se puede definir como una triangulación de los nodos con la propiedad adicional que, para cada triángulo de la triangulación, el círculo de ese triángulo no contiene ningún otro nodo. Estos dos datos están muy relacionados.

Se ha encontrado que las estructuras están entre las estructuras de datos más útiles del campo de la geometría computacional.

Figura. 1(i) 6 nodos en R^2 . (ii) El diagrama Voronoi. (iii) La triangulación Delaunay.



Fuente: Master Thesis

(iv) Ambos la triangulación Delaunay y el diagrama Voronoi.

El algoritmo Growing Gas Neural, publicado por Fritzke(1995), es un algoritmo de agrupamiento incremental no supervisado. Dada alguna distribución de entrada en R^n , GNG crea incrementalmente un gráfico, o red de nodos, donde cada nodo en el gráfico tiene una posición en R^n . GNG puede ser utilizado para Cuantización de vectores mediante la búsqueda de los vectores de código en

grupos. En GNG, estos vectores de código están representados por los vectores de referencia (la posición) de los nodos GNG. También se puede utilizar para encontrar estructuras topológicas que reflejen estrechamente la Estructura de la distribución de entrada. GNG es un algoritmo adaptativo en el sentido de que, si la distribución de entrada cambia lentamente con el tiempo, GNG puede adaptarse, es decir mueve los nodos para cubrir la nueva distribución.

El mapeo de Sammon (Monleon, 2018) o la proyección de Sammon es un algoritmo que trata de visualizar un conjunto de datos de alta dimensionalidad en un mapa de baja dimensionalidad al tratar de preservar la estructura de distancias entre puntos en el espacio de alta dimensión en la proyección de menor dimensión. Es particularmente adecuado para su uso en el análisis de datos exploratorios. Sammon genera una imagen (la proyección de Sammon) con la finalidad de poder ofrecer cierta información sobre los datos desde un punto de vista visual. El método fue propuesto por John W. Sammon en 1969. Se considera un enfoque no lineal, ya que el mapeo no se puede presentar como una combinación lineal de las variables originales como posibles en técnicas como el análisis de componentes principales, lo que también hace que sea más difícil de usar para aplicarlo a clasificación.(p.15)

3.- Referentes conceptuales

3.1.-Qué es una red neuronal

Las redes neuronales son modelos artificiales (Perdomo, 1998) de las redes neuronales biológicas. Están constituidas por innumerables unidades procesadoras, llamadas neuronas, las cuales se interconectan a través de conexiones.

“En esencia las redes neuronales son capaces de realizar dos tareas diferentes: el reconocimiento de patrones y la síntesis funcional. Aunque parecen tener la misma capacidad de cómputo que una máquina de Turing no se debe esperar

que una red neuronal realice tareas que ya tienen una solución algorítmica buena, por ejemplo, invertir una matriz. El reconocimiento de patrones, implica la clasificación de información según ciertas características”. (p.2-3).

3.2.-Tipos de redes neuronales

Existen diferentes tipos de redes neuronales (Tepán, 2013), a continuación, se describen las principales:

Perceptrón. – Es la red más antigua que se conoce hasta hoy, fue desarrollada en 1943. Este tipo de red consiste en sumar las señales de entrada y multiplicar por los valores de pesos escogidos aleatoriamente; este valor es comparado con un patrón para determinar si la neurona es activada o no, si el valor comparado es mayor, la salida es 1, caso contrario es 0.

Adaline. – Este tipo de red neuronal es muy parecida al Perceptrón, pero utiliza otra función de transferencia, una de tipo lineal. El gran aporte de esta red es que sirvió de base para el desarrollo de nuevos algoritmos. “El elemento de procesamiento realiza la suma de los productos de los valores de entrada y de pesos, y aplica una función de salida para obtener un único valor de salida, el cual debido a su función de transferencia lineal será +1 si la sumatoria es positiva o -1 si la salida de la sumatoria es negativa”.

Perceptrón Multicapa. – Es una red muy antigua que utiliza aprendizaje no supervisado y la que en mayores aplicaciones se ha utilizado; el MultiLayer Perceptrón MLP, está formado por una capa de entrada, al menos una capa oculta y una capa de salida. Este tipo de redes usan para su entrenamiento propagación hacia atrás, conocido como retro propagación del error o regla delta generalizada. Como se menciona, las principales características de esta red son:

- Se trata de una estructura altamente no lineal.
- Presenta tolerancia a fallos.
- Es capaz de establecer una relación entre dos conjuntos de datos.

3.3.-Aplicaciones en la economía

Sin pretender, por motivos obvios, hacer un survey (Torre, 1997) de las aplicaciones de las Redes Neuronales dentro del campo económico, sino solo un breve resumen, decir que se están utilizando fundamentalmente en una doble dirección: predicción y clasificación, siendo respectivamente el perceptrón multicapa y los mapas auto-organizativos, los tipos de Redes más utilizadas para estos propósitos. Comenzando con las cuestiones relativas a los problemas de predicción de magnitudes económicas, casi todos los trabajos, se centran en los mercados financieros: tipos de interés, tipos de cambio, índices bursátiles de distintos países.

Creemos que existen al menos tres motivos, por los cuales, se están utilizando estos modelos frente a otro tipo de metodologías como pueden ser los modelos ARIMA.

El primer motivo surge del hecho de que, en las primeras simulaciones efectuadas, la metodología de las Redes se mostraba superior a las series temporales clásicas, cuando estas series no tenían un fuerte componente estacionario; se pensó que eso mismo podría ocurrir con los mercados financieros. Así mismo, las Redes Neuronales permiten trabajar en principio más cómodamente con modelos multiperiodo y multivariable, sin tener que preocuparse de problemas como la multi-colinealidad, ni tener la necesidad de especificar previamente el tipo de relación funcional entre variables. Para terminar, en los modelos de Redes se pueden introducir fácilmente indicadores

24 tanto chartistas como fundamentales. (Pág. 1-2)

4. Metodología

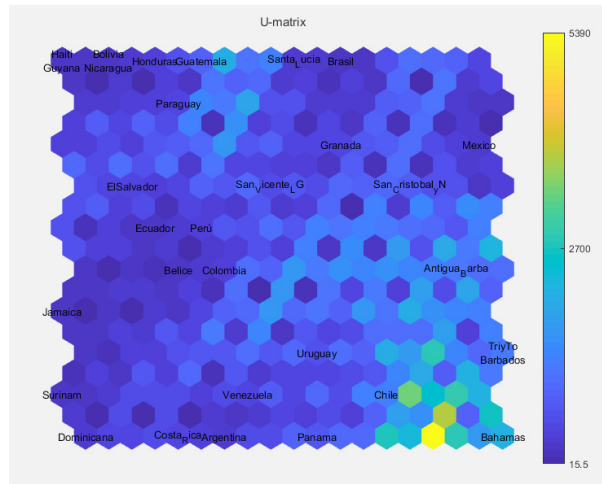
La metodología empleada es diseño no experimental exploratorio, la red neuronal utilizada se llama mapa auto-organizado de Kohonen.

5. Resultados

Para analizar los datos, se ha establecido que la red neuronal identifique a los países con mejor economía con un color naranja y a Bolivia con color verde.

- Mejores Países en economía
- Bolivia Ubicación (En el gráfico)

1.-Figura SOM 10X10 de países 2005

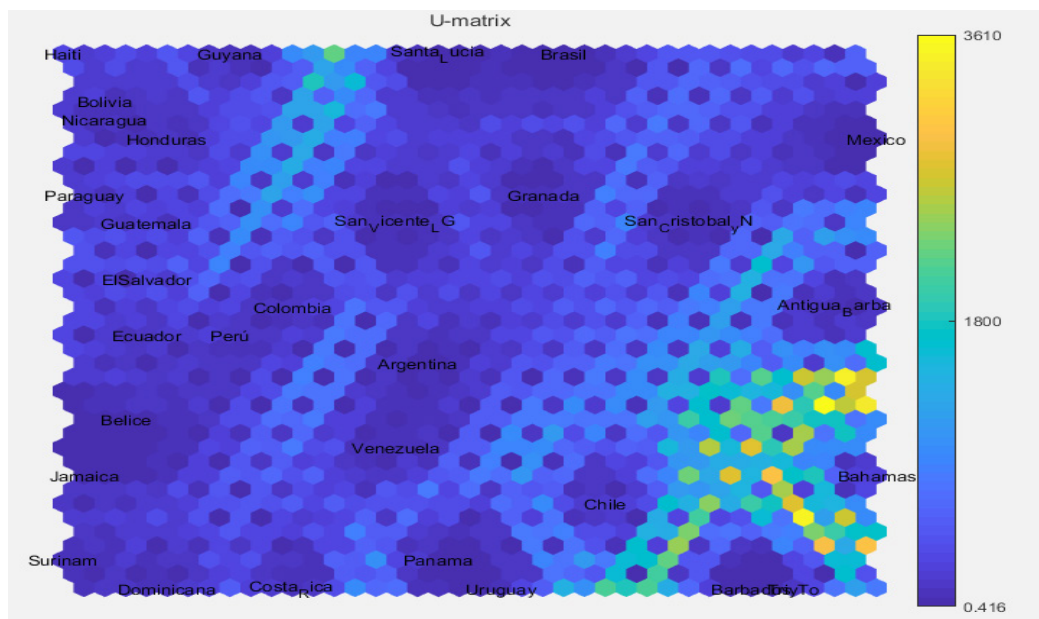


Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la Gráfica: Se evalúa principalmente según el PIB las zonas azules corresponden a valores bajos y las zonas amarillas/grises a valores altos. Observamos

por lo tanto que para la variable en la parte inferior derecha hay mucho más PIB (Chile, Bahamas). La dimensión es de 19x19 neuronas y la neurona última es la más alta.

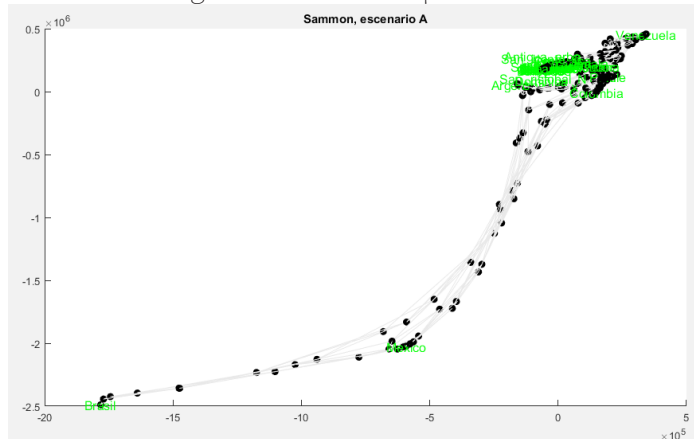
2.-Figura SOM 20x20 2005



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Las zonas azules corresponden a valores bajos y las zonas amarillas/grises a valores altos. La variable predominante es la Renta per cápita. Barbados y Trinidad y Tobago tiene el más alto valor. A la región opuesta tenemos a Haití con el puesto más bajo. Esta red neuronal, no realiza un análisis muy preciso.

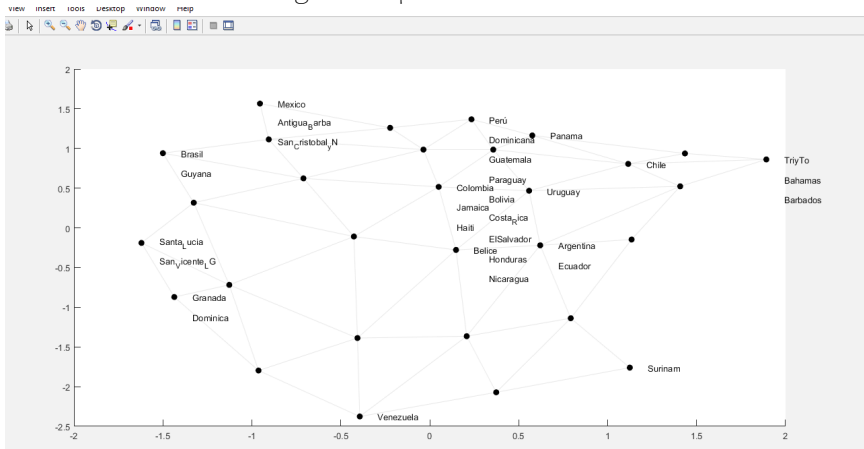
3.-Figure Sammon 1 de países 2005



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Este mapa distribuye a partir de los datos preponderando el PIB, Brasil y México están primero.

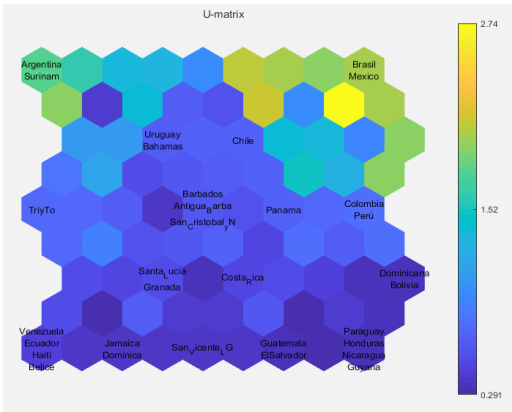
4.- Figura Mapa Neural Gas 2005



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Este mapa distribuye a partir de los datos de manera expansiva, preponderando el PIB.

5. Figura 1. SOM con grilla de 5x5 países 2019



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Las zonas azules corresponden a valores bajos y las zonas amarillas/grises a valores altos. La variable predominante es el Volúmen de endeudamiento. Brasil y México tiene el más alto valor.

El gráfico genera 15 clúster

Tabla No. 1 Resultados de neuronas cercanas (vecinos) según mapa SOM

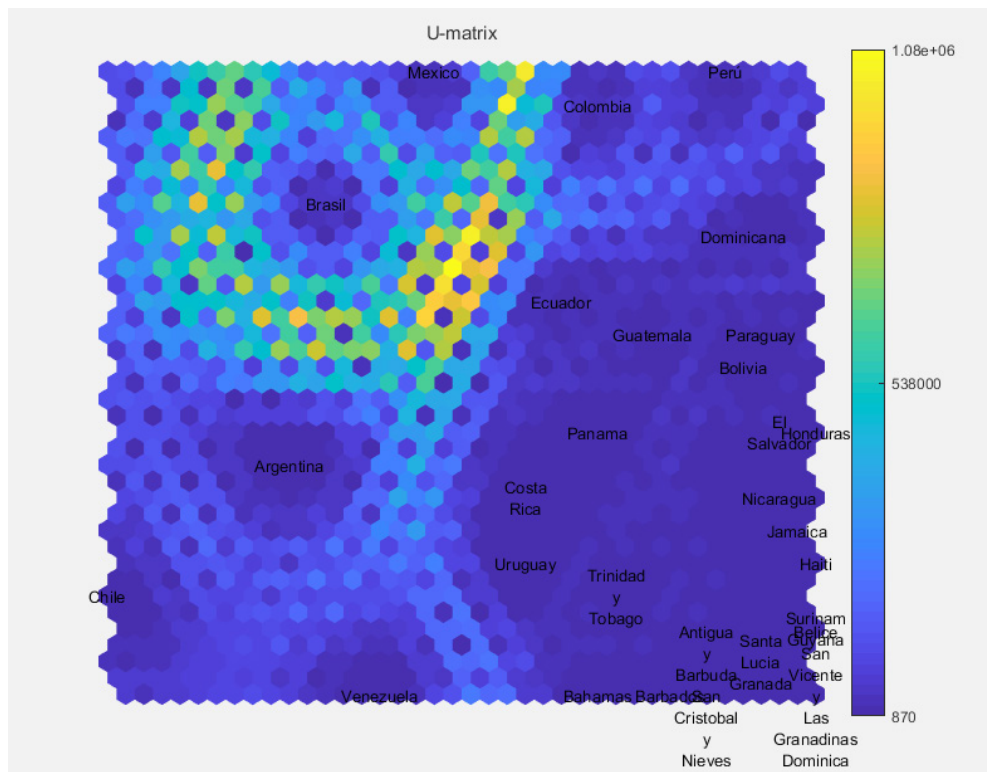
CASO I(2019)		CASO II(2005)	
Clúster	Vecinos próximos	Clúster	Vecinos Próximos
Brasil	México	‘Brasil’	‘Santa_Lucia’
Colombia	Peru	‘San_Vicente_LG’	
Argentina	Surinam	‘Guatemala’	‘Paraguay’, ‘Bolivia’, ‘Honduras’, ‘Nicaragua’, ‘Haiti’ ,’Guyana’

Guatemala		'Granada'	
Dominicana	Bolivia	'Argentina'	'Venezuela'
Panamá		'Dominicana'	'Surinam'
El Salvador		'Colombia'	'Perú','Jamaica','Belice'
Costa Rica	Uruguay	'Mexico'	'San_Cristobal'
Honduras	Trinidad y Tobago, Nicaragua	'Costa_Rica'	
Bahamas	Surinam, Guyana, Barbados, Belice, Santa Lucía, Antigua y Barbuda, Granada, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y Las Granadinas y Dominica.	'Ecuador'	
	Chile	'Antigua_Barba'	
Jamaica	Haití Venezuela Ecuador	'TriyTo'	'Bahamas','Barbados'
		'Chile'	

Fuente: Elaboración Propia en base a los resultados de la herramienta utilizada, con Matlab, y datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la tabla: Resultados de neuronas cercanas según el mapa SOM

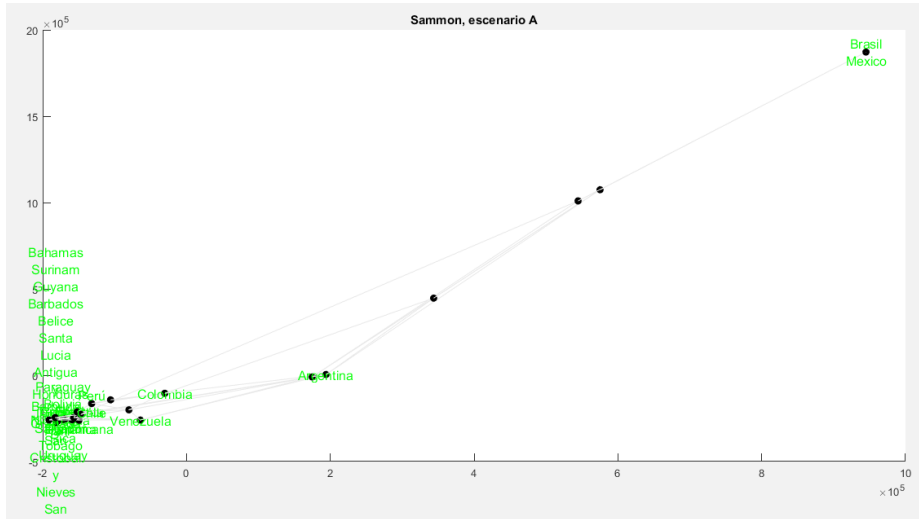
Gráfica 6. SOM Grilla 20x20 países 2019



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Las zonas azules corresponden a valores bajos y las zonas amarillas/grises a valores altos. La variable predominante es la Renta per cápita. Barbados y Trinidad y Tobago tiene el más alto valor. A la región opuesta tenemos a Haití con el puesto más bajo.

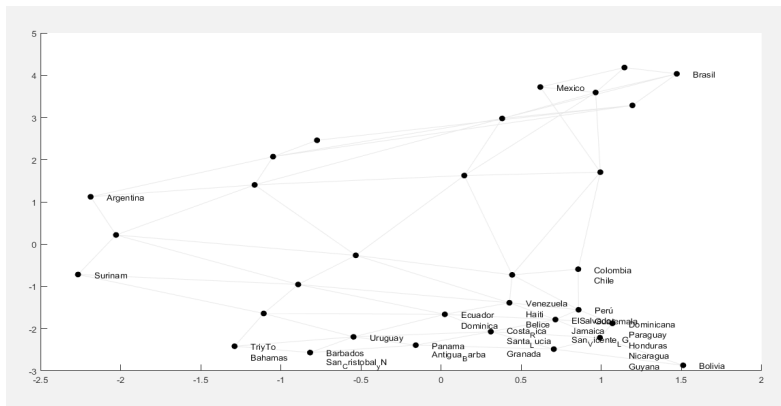
7.- Figura Mapa SAMMON 2 de países 2019



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Este mapa distribuye a partir de los datos preponderando el Ingreso Nacional.

8.- Figura Mapa Neural Gas 2019



Fuente: Elaboración Propia con datos del (Banco Mundial, 2019)

Explicación de la gráfica: Este mapa distribuye a partir de los datos de manera expansiva, preponderando el Ingreso Nacional. Si bien Bolivia tiene un ingreso Nacional importante, sus ingresos son insuficientes, en proporción a sus gastos, lo que establece una economía aún débil.

6.-Conclusiones.

DATOS MAPAS SOM

Grilla	Ajuste	2005			2019		
		Cluster	Error de cuantización	Error Topológico	Cluster	Error de cuantización	Error Topológico
5x5	300x1000	15	528.235	0	15	528.235	0
10x10	300x1000	28	207.111	0	14	16350.141	0
20x20	300x10000	30	21.349	0	29	1821.269	0

- Se observa una brecha entre las regiones Centroamérica y Sudamérica en cuanto a sus economías, pocos países de Centroamérica están junto a países sudamericanos.
- Los países que más han crecido económicamente en 2019 fueron: Brasil, México y Argentina. Aquellos que de lo contrario no han crecido tanto, son: San Vicente, Granada y San Cristóbal.
- En la gestión 2005 los que más han aumentado su economía: Santa Lucía, Brasil, Granada, San Cristóbal, México y Barbados. Los de menos crecimiento son: Jamaica, Surinam y Rep. Dominicana.
- Bolivia en 2005 hasta 2019, ha tenido un importante crecimiento económico después del Perú.
- Los países que han crecido lentamente en la región, fueron Nicaragua, Honduras y Guatemala. Luego en 2019 se encuentran Paraguay y el Salvador.

32 Referencias

- Banco Mundial, B. (2019). Banco Mundial.
- Cepal. (2018). Perspectivas económicas de America Latina 2018.
- B. Fritzke, (1995) "A growing neural gas network learns topologies," *Advances in Neural Information Processing Systems*, no. 7, pp. 625-632, 1995.
- Holmstrom, J. (2002). Growing Neural Gas. Experiments with GNG, GNG with utility and supervised GNG. Uppsala.
- Kohonen. (1984). Mapas Autororganizados. Estados Unidos: xxxx.
- Marín, J. M. (2010). Los mapas auto-organizados de Kohonen. Madrid.
- Monleon, T. (2018). Machine Learning Algorithms applied to Biosciences I. Barcelona.
- Mundial, b. (28 de junio de 2019). Datos de Libre Acceso del Banco Mundial. Obtenido de Acceso abierto y gratuito a datos sobre el desarrollo en el mundo: <https://datos.bancomundial.org/>
- Pelaez. (2012). Aprendizaje no supervisado y en Algoritmo Wake Sleep. Mexico: Universidad Tecnológica de Mixteca.
- Perdomo, I. J. (1998). Curso Básico de Redes Neuronales. Colombia.
- Sánchez, N. P. (2012). Tesis: Aprendizaje no supervisado y el algoritmo Wake-Sleep en RN. Huajapán de León.
- Tepán, E. C. (2013). Estudio de los principales tipos de redes neuronales y las herramientas para su aplicación. Cuenca.
- Torre, A. A. (1997). Aplicación de las Redes Neuronales en Economía. Burgos.

Artículo recibido: 29-06-2019

Artículo Aceptado: 04-10-2019

ILUMATE

Volúmen

11

Noviembre 2019

Clasificación de clientes con redes neuronales para prevenir abandonos a un servicio

**Classification of clients with neural networks to prevent dropouts to a
service**

Rodrigo Alejandro Cauna Coarite¹

rcaunacoarite@gmail.com

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de la Universidad La Salle,
La Paz- Bolivia**

Christian Gerardo Cruz Benítez²

cruzitocris21@gmail.com

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de la Universidad La Salle,
La Paz- Bolivia**

Resumen

Los sistemas, formados por varios conjuntos de elementos, tienden a perder estabilidad cuando elementos se separan del sistema, para solucionarlo una red neuronal obtendrá patrones de separación con una base de datos de afiliados que están por cambiar de seguro médico y los clasificará para anticipar su separación con el seguro. Usando metodología cuantitativa de diseño no experimental longitudinal, la red clasificará a los afiliados en base a si abandonarán o seguirán utilizando el seguro. Tras hacer pruebas, la red funcionó con un índice de aciertos de 91.43%, con otra base de datos similar el índice de aciertos fue de 90.18%. Con dichos resultados se concluyó que la red funciona efectivamente para cualquier otro servicio siempre que posea

1 Estudiante de ingeniería de sistemas Universidad La Salle

2 Estudiante de ingeniería de sistemas Universidad La Salle

información sobre este tipo de usuarios.

Palabras Clave:

Redes neuronales, separaciones, sistemas.

Abstract

The systems, formed by several sets of elements, tend to lose stability when elements are separated from the system, to solve a neural network will obtain separation patterns with a database of affiliates who are about to change medical insurance and classify them to anticipate their separation with the insurance. Using quantitative methodologies, the network will classify affiliates based on whether they will abandon or continue to use insurance. After testing, the network worked with a hit rate of 91.43%, with another similar database the hit rate was 90.18%. With these results it was concluded that the network works effectively for any other service as long as it has information about this type of users.

Keywords:

Neural networks, separations, systems.

1. Introducción

Con el conocimiento sobre los sistemas, sobre cómo conforman el mundo en la actualidad, se llega a conocer conceptualmente como “un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo” (Alegsa, 2018, pág. 1). Por dicho concepto, se entiende lo importante que puede ser un sistema en la actualidad, porque ninguna organización sería capaz de sostenerse sin el apoyo de sus empleados, ya que son parte de la organización cumpliendo el papel de los elementos organizados del sistema. Sin embargo, estos sistemas no siempre llegan a ser permanentes y en muchos casos son inestables, porque cuando no hay algo en común entre los elementos del sistema, estos se separarán eventualmente lo cual disuelve el sistema que se había formado.

Con un ejemplo para probar este punto, se tiene una base de datos de una cooperativa de salud, con varios datos sobre el comportamiento de los afiliados inscritos a la institución durante un periodo de 12 meses, estos datos son de afiliados que abandonaron el seguro médico y de afiliados que siguen utilizando el seguro médico. La base de datos cuenta con información sobre las características sociodemográficas y comportamiento en salud de los afiliados.

El problema que el seguro médico enfrenta es encontrar la manera de evitar que sus usuarios abandonen el servicio que les ofrecen con la información que tienen disponible, ya que sus clientes forman parte del sistema que creó el seguro médico pero muchas causas provocan que estos decidan abandonar el seguro, y sin ellos el seguro se quedará sin clientes y no será capaz de mantenerse.

Más allá de tratarse de un seguro médico, el problema se extiende esencialmente a todos los sistemas, porque todos ellos dependen de sus elementos para sobrevivir. Si existiera una manera de advertir una posible ruptura de los elementos con el sistema, este sería capaz de tomar una acción que evite tal ruptura.

Por esa razón, la solución propuesta para resolver el problema consiste en predecir el patrón que tienen los afiliados cuando están por abandonar el seguro médico, para que la institución pueda disuadir a los afiliados enfocándose principalmente en aquellos con la intención de abandonar el servicio del seguro médico, ofreciendo algún incentivo para sus afiliados o de otra manera dependiendo de la decisión que vaya a tomar la institución con la información provista.

Para dicha solución es necesario el uso de un sistema de aprendizaje automático, debido a que tratándose de personas los patrones obtenidos no serán demasiado claros como para que se pueda obtener una respuesta que sea completamente efectiva para resolver el problema. El sistema de aprendizaje se actualizará automáticamente utilizando la información de la base de datos, para aprender lo mejor que pueda de ella, mostrando el grupo de afiliados que se presume abandonarían el seguro.

En la actualidad, se puede obtener el resultado que se desea casi de forma completa, clasificando a los usuarios con una red neuronal que nos permita hacer minería de datos para hallar el patrón en los usuarios. Para ello, será necesario utilizar una metodología

cuantitativa con diseño no experimental, mediante la aplicación de la red neuronal experimentando con los datos de entrada, de la base de datos del seguro médico. Los datos hallados, mediante el entrenamiento de la red neuronal serán analizados con el propósito de describir patrones.

2. Referentes conceptuales

a. La red neuronal

Si definimos lo que es una red neuronal sabremos que “es un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático inspirado en el funcionamiento del sistema nervioso humano” (Calvo, Diego Calvo, 2017, pág. 1). Siendo un paradigma de aprendizaje, la red neuronal nos servirá para que podamos encontrar un patrón haciendo un aprendizaje supervisado, principalmente porque “la red neuronal artificial, al igual que las redes biológicas aprenden por repetición, por lo que cuantos más datos tengamos para entrenar y cuantas más veces se entrene, la red mejorara al obtener resultados más exactos”. (Calvo, Diego Calvo, 2017, pág. 1). De esta manera la gran cantidad de datos, proporcionara una ventaja para que encontremos el mejor de los patrones. Sin embargo, la red requiere del ajuste correcto para que su aprendizaje sea el más preciso, por lo que resulta necesario experimentar con la red neuronal hasta que se encuentre el mejor aprendizaje.

b. Tipo de red neuronal aplicada al proyecto

Para la realización de este proyecto, se usara un tipo de red neuronal conocida comúnmente como red neuronal multicapa o Perceptron multicapa, como se menciona por Diego Calvo “es una red neuronal compuesta por una capa de neuronas de entrada y una capa de neuronas de salida, que dispone de un conjunto de capas intermedias (capas ocultas) entre la capa de entrada y de salida”. (Calvo, Diego Calvo, 2017, pág. 1). En estas capas ocultas se realizarán los cálculos necesarios para el aprendizaje de la máquina el cual deberá ser de tipo no supervisado.

c. Otras redes neuronales relacionadas al proyecto

37

Existen varios proyectos similares, aunque muchos de ellos utilizan diferentes estrategias para poder analizar patrones a pesar de poseer un objetivo similar al de este proyecto.

Entre los más destacables se tiene el “Proyecto del abandono Universitario: Variables explicativas y medidas de prevención”, en este proyecto se hace uso de valores estadísticos a través del uso de muestreos aleatorios de universitarios en la universidad de Oviedo con el propósito de utilizar varias técnicas de estadística para predecir el abandono de los universitarios, una de estas técnicas incluye superficialmente la aplicación de minería de datos.

Otro proyecto similar es “Aplicación de la minería de datos en la extracción de perfiles de deserción estudiantil”, el cual trata de determinar la deserción escolar en Colombia a través del uso exclusivo de plataformas que permitían la aplicación de minería de datos utilizando distintas bases de datos.

El proyecto que es bastante similar al proyecto actual, es el proyecto de “Diseño de un modelo predictivo de fuga de clientes utilizando arboles de decisión”, el cual, haciendo uso de árboles de decisión, calcula los abandonos de una empresa de telecomunicaciones.

A pesar de que existen proyectos con objetivos similares, no se encontró ninguno que utilizando redes neuronales busque encontrar patrones de abandono. Lo que si se encontró, fueron proyectos relacionados a calcular el rendimiento de instituciones educativas como por ejemplo en “Modelos de redes neuronales Perceptron multicapa y de base radial para la predicción del rendimiento académico de alumnos universitarios” en el cual se utiliza el mismo tipo de red neuronal, pero con un tipo diferente de aprendizaje automático, el cual es backpropagation o propagación hacia atrás.

3. Metodología

Para el presente estudio se aplicó una metodología cuantitativa, de diseño no experimental longitudinal. El análisis se realizó aplicando una red neuronal de tipo Perceptron.

a. Pruebas a la red neuronal

Para crear la red neuronal se utilizó “el software de desarrollo para calculo técnico” (The MathWorks Inc, 2019) Matlab. Tras haberla creado se realizaron varias pruebas cambiando varios de los elementos de la red, especialmente el índice de aprendizaje de la red (que se representa con u), el índice alfa para la corrección de la red, la cantidad de neuronas o capas neuronales que usa la red y el método que utilizará la red para entrenar los datos. Estas pruebas se realizaron con la base de datos del seguro médico usando 400 datos para el entrenamiento de la red y 400 datos para hacer pruebas, haciendo 10 iteraciones por cada cambio que se hizo para perfeccionar el aprendizaje de la red.

b. Resultados de las pruebas

Se realizaron 12 cambios y se obtuvo la tasa de error de cada cambio para poder comparar los resultados, estos se datos se ven en la tabla 1 con los promedios de error tras cada cambio y en el gráfico 1 se muestra los datos de la tabla 1 en forma de gráfico.

Tabla 1. Tabla de tasas de error

Cambio a la red neuronal	Con $u=0,1$	Con $u=0,01$	Con $u=0,001$
Alfa=0 Capas=3	9,47	9,39	9,11
Alfa=0,9 Capas=3	8,68	9,52	10,07

Alfa=0,9 Capas=2	8,67	9,09	10,69
Alfa=0,9 Capas=4	8,85	9,33	9,22
Alfa=0,9 Capas=8	10,00	9,48	9,52
Alfa=0,9 Capas=16	10,52	10,35	10,43
Capas con Levenberg-Marquart =1	10,95	8,71	8,96
Capas con Levenberg-Marquart =2	8,57	8,81	9,83
Capas con Levenberg-Marquart =3	9,06	9,51	9,40
Capas con Levenberg-Marquart =4	9,91	9,60	9,22
Capas con Levenberg-Marquart =8	9,49	9,68	9,28
Capas con Levenberg-Marquart =16	10,49	10,00	10,79

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo también una tabla 2 con la tasa de aciertos de cada cambio realizado a la red neuronal a partir de la diferencia entre la cantidad de datos y el promedio de error que había, con el propósito de visualizar desde otra perspectiva los resultados obtenidos.

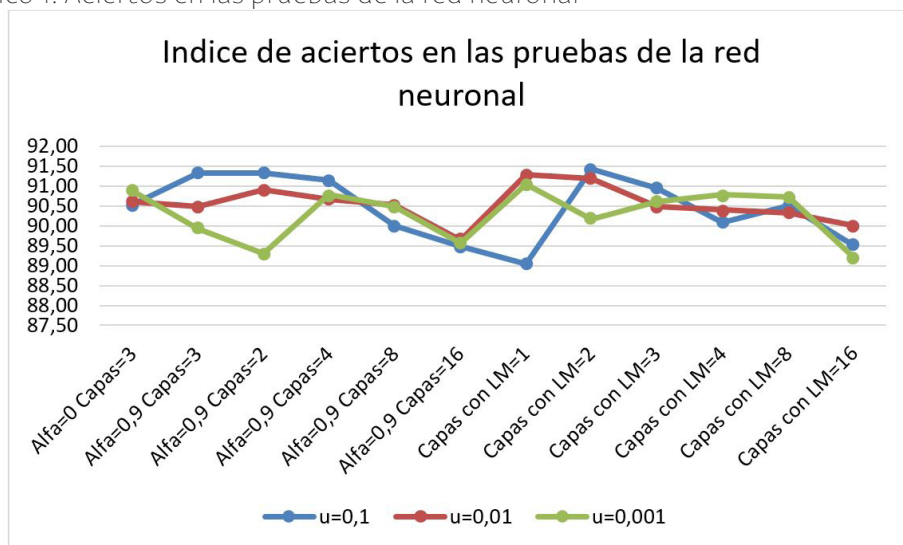
Tabla 2. Tabla de tasas de acierto

Cambio a la red neuronal	Con $u=0,1$	Con $u=0,01$	Con $u=0,001$
Alfa=0 Capas=3	90,53	90,61	90,89
Alfa=0,9 Capas=3	91,32	90,48	89,93
Alfa=0,9 Capas=2	91,33	90,91	89,31
Alfa=0,9 Capas=4	91,15	90,67	90,78
Alfa=0,9 Capas=8	90,00	90,52	90,48

Alfa=0,9 Capas=16	89,48	89,65	89,57
Capas con Levenberg-Marquart =1	89,05	91,29	91,04
Capas con Levenberg-Marquart =2	91,43	91,19	90,17
Capas con Levenberg-Marquart =3	90,94	90,49	90,60
Capas con Levenberg-Marquart =4	90,09	90,40	90,78
Capas con Levenberg-Marquart =8	90,51	90,32	90,72
Capas con Levenberg-Marquart =16	89,51	90,00	89,21

Fuente: Elaboración propia

Grafico 1. Aciertos en las pruebas de la red neuronal



Fuente: Elaboración propia

Cada uno de los puntos en las líneas que se muestran, en el grafico 1, representa un cambio realizado durante el método de aprendizaje, donde las líneas representan el índice de corrección u , en el que se verifica que cada vez que se va aumentando la cantidad de capas, la red neuronal no presenta el mismo resultado. De esto, se destaca que hay un punto en el cual, el índice de aciertos es más alto comparado con el resto.

4. Conclusión

- Los resultados revelan que el método más exitoso de aprendizaje fue el método de Levenberg-Marquart utilizando 2 capas neuronales y teniendo un índice de aprendizaje equivalente a 0.1, tras haber tenido un error aproximado de 8.57 siendo el mínimo error obtenido en comparación a los otros cambios realizados.
- Con esta información se puede utilizar una nueva base de datos que pondrá a prueba la red neuronal, con el propósito de comprobar que la red está correctamente entrenada de manera que se pueda comparar con otros datos y se pueda hallar un patrón. Para ello, se utilizó una base de datos de la misma página de internet con diferentes datos y con las mismas características obtenidas de la primera base de datos. Si el índice de error no se aleja mucho de lo obtenido en la primera base de datos, se habrá comprobado que la red neuronal se puede aplicar a otras bases de datos.
- Experimentando con la red neuronal utilizando una base de datos diferente, los resultados son diferentes.
- Al probar con la otra base de datos, utilizando el método de aprendizaje de Levenberg-Marquart con 2 capas neuronales y un índice de aprendizaje de 0.1, el índice de error que se obtuvo fue de 9.82 tras hacer 10 iteraciones con los 400 datos de aprendizaje y los 400 datos de prueba de la primera base de datos. Lo que significa que, de 400 datos estudiados, se estima un promedio de error aproximado a 10 datos.
- Con estos resultados se puede apreciar que la base de datos con la que se entrenó la red neuronal pudo ser capaz de alcanzar un índice de error bastante bajo, aunque la primera base de datos con la que se trabajó presentó menos errores que con la segunda, por lo que la primera base de datos se resolvió mejor. A pesar de eso, los resultados que se obtuvieron fueron bastante cercanos entre sí, con índices de error similares entre ambos, por lo que se espera que si se pueda aplicar a otros servicios con una variación leve como la que se pudo ver en el experimento.
- Con estos datos se debería poder anticipar de manera casi completamente

efectiva la decisión de usuarios de un servicio que deseen abandonarlo. Entonces será decisión de la organización responsable de dicho servicio, si usaran la información para volver a atraer a sus clientes o usuarios, para que de esa manera los usuarios del servicio, desistan de la idea de retirarse. De esta manera la institución que ofrece el servicio podrá mejorar sus servicios, ofreciendo beneficios, ventajas y otras estrategias, que eviten el abandono del servicio.

5. Discusión

Comprobando con el estudio más similar³, en el cual se involucraban bases de datos de distintas compañías de telefonía, utilizando el método de árboles de decisión, se pudo notar que este estudio obtuvo mejores resultados de los que se obtuvieron en el presente estudio. Los otros estudios revisados, sólo comparten el procedimiento realizado.

Referencias

- Alegsa. (27 de Agosto de 2018). Definición de sistema. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>
- Asencios, V. V. (2004). Data Mining y el descubrimiento del conocimiento. Industrial Data, 83-86.
- Berzal, F. (2006). Flanagan. Obtenido de <http://flanagan.ugr.es/docencia/2005-2006/2/apuntes/ciclovida.pdf>
- Calvo, D. (17 de Julio de 2017). Diego Calvo. Obtenido de <http://www.diegocalvo.es/definicion-de-red-neuronal/>
- Calvo, D. (13 de Julio de 2017). Diego Calvo. Obtenido de <http://www.diegocalvo.es/clasificacion-de-redes-neuronales-artificiales/>
- Gutiérrez, A. B., Menéndez, R. C., Rodríguez-Muñiz, L. J., Pérez, J. C., Herrero, E. T., & García, M. E. (2015). Predicción del abandono universitario: Variables explicativas y medidas de prevención. Revista Fuentes, 63-84.
- Longoni, M. G., Porcel, E. A., López, M. V., & Dapozo, G. N. (2010). Modelos de Redes Neuronales Perceptrón Multicapa y de Base Radial para la predicción del

3 Diseño de un modelo predictivo de fuga de clientes utilizando árboles de decisión.

rendimiento. VII Workshop Bases de Datos y Minería de Datos (WBD) (págs. 692-701). Sedici.

Morales, E. F., Correa, F. M., & Valle, M. A. (2017). Diseño de un modelo predictivo de fuga de clientes utilizando árboles de decisión. *Revista Ingeniería Industrial*, 7-23.

National Science Foundation, Rexa.info. (2009). UCI Machine Learning Repository. Obtenido de <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>

Pereira, R. T., Romero, A. C., & Toledo, J. J. (2013). Aplicación de la minería de datos en la extracción de perfiles de deserción estudiantil. *Ventana Informatica*, 31-47.

Rodrigo, M. F., Molina, J. G., Ros, R. G., & González, F. P. (2012). Efectos de interacción en la predicción del abandono en los estudios de Psicología. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 113-119.

The MathWorks Inc. (2019). MathWorks. Obtenido de <https://la.mathworks.com/>

Artículo Recibido: 05-07-2019

Artículo Aceptado: 10-10-2019

ILUMATE

Volúmen

11

Noviembre 2019

Bloqueos e incidentes en la ciudad de La Paz

Locks and incidents in the city of La Paz

Alejandro Martin Tamayo Velasquez ¹

ale66877@gmail.com

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología, Universidad La Salle La Paz
-Bolivia**

Resumen

El presente artículo hace una reflexión de los acontecimientos políticos y sociales que cotidianamente sufre la ciudad de La Paz. Se analizó un poco la Constitución Política del Estado, y se hace un análisis de lo que son y representan los bloqueos callejeros y su posible repercusión en la salud mental de la población. También se analiza las redes sociales en tiempos de crisis, que según la lectura y la investigación, se convierten en algo negativo para la salud mental de la población.

Palabras claves

Bloqueos, problemas mentales, tecnología.

Abstract

This article reflects on the political and social events that the city of La Paz suffers daily. The Political Constitution of the State was analyzed a little, and an analysis is made of what street blockades are and represent and their possible impact on the mental

¹ Miembro del Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología, programador y especializada en tecnología web y aplicaciones móviles. Estudiante de último año de Ing. de Sistemas

health of the population. Social networks are also analyzed in times of crisis, which according to reading and research, become something negative for the mental health of the population.

Key words:

Blockages, mental problems, technology.

1. Introducción

En la actualidad sin duda alguna y en nuestro país, existen muchos problemas de bloqueos en las calles y hasta en las Carreteras y sobretodo existe mucha agresividad tanto de las personas que bloquean y los que no lo hacen, por ese motivo, las personas se ven obligadas a realizar acciones perjudiciales, pero sin otra salida como el caminar muchos kilómetros a pie, o realizar tramos en vehículos y por último los que tienen vehículos, buscar rutas alternas que permitan movilizarse. Estos incidentes no sólo ocasionan que la población se perjudicada por movilizarse con lo que puede, sino también grandes perjuicios económicos.

Las personas que nacimos y crecimos en la ciudad de La Paz, conocemos muy bien la impotencia que genera la imposibilidad de alcanzar tu destino (físicamente hablando), vivimos lo que es perder un día de trabajo, entendemos lo que cuesta “abrir” un negocio para luego no poder “abrirlo” y desde luego sabemos cómo utilizar nuestras piernas. Tenemos este conocimiento no por voluntad propia sino a fuerza de golpes, vivimos en una ciudad que siempre está en conflictos y es testigo de su conflictividad. Paz (2012).

“Los Paceños vivimos acostumbrados a diversos tipos de manifestaciones, no se puede negar que estas forman parte de nuestra cotidianeidad ¿Cuántas manifestaciones a presenciado el majestuoso Illimani? unas son respetuosas y ordenadas, otras no tanto y algunas son directamente violentas” (Paz, 2012, pág. 3)

2. Objetivos

Objetivo General

Reflexionar sobre los efectos mentales de los bloqueos de calles por manifestaciones humanas y su relación con la tecnología en la ciudad de La Paz

3. Referencias Conceptuales

Marchas y bloqueos ¿Qué dice la constitución?

Al analizar la actual Constitución Política de Estado, se pueden rescatar los más importantes y relevantes al tema:

Artículo 12. II. Son funciones estatales de Control, la de Defensa de la Sociedad y la de Defensa del Estado.

“Artículo 16. I. Toda persona tiene derecho al agua y a la alimentación y II. El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población.”

Según la constitución política del estado los bolivianos tienen derecho a la libertad de pensamiento expresados en forma individual y colectiva, también tienen derecho a la reunión en grupos para poder realizar marchas, organizarse en sindicatos y poder reclamar derechos de forma pública.

El Artículo 124 de la Constitución, indica:

“I. Comete delito de traición a la patria la boliviana o el boliviano que incurra en los siguientes hechos:

1. Que tome armas contra su país, se ponga al servicio de estados extranjeros participantes, o entre en complicidad con el enemigo, en caso de guerra internacional contra Bolivia.

2. Que viole el régimen constitucional de recursos naturales.

3. Que atente contra la unidad del país.

II. Este delito merecerá la máxima sanción penal”

Al poder realizar reuniones, públicas en las calles, marchas y bloqueos, la Constitución política prevee, que estas se deben realizar en forma pacífica, ya que si se procediera de forma violenta y con uso de armas, el delito merecerá, la pena máxima.

Teoría de las manifestaciones y las protestas

Cuando hablamos de marchas y bloqueos nos referimos a medidas de presión o manifestaciones dirigidas a influir en la toma de decisiones del estado, sin embargo, no es lo mismo una marcha en España que en Bolivia y no es lo mismo un bloqueo en Argentina que uno en nuestro país. Por otro lado las teorías clásicas han ido perdiendo validez para dar lugar a nuevas propuestas en las cuales los movimientos sociales son parte de la vida política cotidiana de un país y no un signo de descontento o conflicto con el sistema.

El concepto de privación relativa, según Davis (1959), son los logros y realidades y expectativas y merecimientos. Discrepancia que puede basarse no sólo en la pérdida de bienes materiales, sino también en el detrimento de una posición social, la posibilidad de alcanzar ciertas metas o el acceso a derechos interpretados como básico y legítimos.

Nos enfrentamos no sólo a que los vecinos tienen derecho a bloquear un paso, sino también al hecho de poder vivir en tranquilidad en convivencia pacífica con la sociedad.

Protestando se entiende la gente?

¿Quién demuestra? ¿Rebeldes anti estatales, participantes convencionales o todos?

Las manifestaciones son percibidas como un parámetro de estabilidad estatal ya que a mayor número de protestas mayor descontento con el sistema y mayor probabilidad de una ruptura. Y mientras, un estado tenga desigualdad económica y marginalidad, las manifestaciones se verán mucho más reforzadas sobre todo de gente indignada.

Según un estudio por el Observatorio de La Paz (Paz, 2012), uno de los problemas más álgidos a la hora de identificar los problemas de bloqueos en La Paz, son en primer lugar

la delincuencia, la inseguridad y la convulsión social. Sumado a estos problemas, ahora se presenta la desinformación ciudadana, que al hacer uso indiscriminado de redes sociales, la ciudadanía se satura de información falsa y cierta. Sin saber cuál es cierta y cual no.

A la pregunta, protestado se entiende la gente ?, la respuesta sería sólo los que protestas por la misma causa, se entienden, pero los que no forman parte de la protesta, seguramente estarán en desacuerdo con los que protestan. Entonces cual sería el mecanismo de solución para estos conflictos ?.

Mecanismos para resolver un conflicto

Según (Cabana, 2014), los mecanismos para resolver conflictos parten por la solución directa entre las partes, o recurriendo a un tercero que promueva o facilite la solución de disputa. Esto busca que ambas partes resuelvan su conflicto en forma pacífica y se promueva el diálogo entre las partes.

Considerando que las marchas y bloqueos son cotidianos en nuestra ciudad, habrá que prestar más atención a las que son recurrentes y obviamente las que son masivas, para aplicar el primer mecanismo de solución de conflictos.

Efectos mentales en la población

Las protestas y paralizaciones de servicios, rompen con la rutina diaria. A eso se suma que existe una violencia desmesurada en algunos caso y cierre de comercios, tiendas de barrio, puestos callejeros, que viven del día a día. Estos acontecimientos, no sólo afectan el bolsillo, sino que afecta el bienestar físico, mental y social de la población.

En el siglo XX y en la historia de la humanidad, según la (OMS, 2002) fue uno de los periodos más violentos, por temas de violencia, marchas pacíficas que se convirtieron en enfrentamientos con policías, etc. En los últimos años, la prevención de la violencia, ha sido un tema prioritario para los sistemas de salud debido a la repercusión de este fenómeno en la salud de las víctimas y a los costos que impone a las instituciones sanitarias. Por lo tanto, los Ministerios de salud tiene un papel fundamental que desempeñar en función al apoyo a personas que sufrieron violencia en protestas callejeras, de tal manera que el problema debe ser abordado desde el enfoque de la salud pública (OMS, 2003). Por ello, la violencia fue declarada como un problema de

salud pública, lo que implica un tratamiento mental desde diversas perspectivas para reducir sus niveles de incidencia.

La OMS define la salud mental como un estado de bienestar en donde la persona es consciente de sus propias capacidades, puede afrontar las tensiones normales de la vida, trabajar productivamente y es capaz de hacer una contribución a su comunidad (OMS, 2011). En este sentido, la salud mental es la base para el bienestar y funcionamiento efectivo de una persona y una sociedad (Moll, 2013).

Diversos estudios realizados han demostrado que los altos niveles de estrés pueden afectar la capacidad de aprendizaje y la memoria. En una entrevista realizada por Punset (2004) a Robert Sapolsky, se menciona que desplazar agresión en otro es una respuesta para reducir el estrés, lo que implica hacer que alguien se estrese y se sienta mal. Dicha respuesta es típica tanto en animales (primates) como en humanos. De igual forma, un ambiente violento puede afectar el sistema límbico, debido a que la amígdala puede crecer menos por el estrés que suponen los maltratos. Por otro lado según (Gutierrez, Portillo, 2014) la exposición a grandes cantidades de estrés podría cambiar la forma en que responde el sistema inmune a las amenazas exteriores. Estos cambios pueden abrir el camino a muchas enfermedades o infecciones y podrían desencadenar una variedad de alteraciones mentales como: ansiedad generalizada (fobias), insomnio, depresión, alteraciones psicosomáticas, y en algunos casos, trastornos de personalidad paranoide y estrés postraumático, entre otros. Es decir, si el sentimiento de carácter negativo aparece de forma constante en el sujeto, y no es tratado adecuadamente, puede conducir a un bajo rendimiento en la vida cotidiana, debilitando la salud (Olga & Terry, 1997).

Efectos mentales del uso de la Tecnología

(BBC, 2017)

Según el artículo las redes sociales se han vuelto “indispensables” en el día a día de la mayoría de adolescentes y son pocos los que renuncian a tener presencia en alguna de estas redes. Pero la actividad en estas plataformas, generar en los jóvenes depresión, ansiedad, problemas de sueño e inseguridad, según ellos mismos admiten en un estudio realizado en Reino Unido.

Una encuesta efectuada a principios de año por la Sociedad Real de Salud Pública (RSPH, por sus siglas en inglés) reveló que sólo una de las cinco redes sociales tiene un efecto positivo en la salud mental de los jóvenes: YouTube.

Al resto, en general, les afecta de forma negativa, siendo Instagram la que peores resultados obtuvo, seguida de cerca por Snapchat, Facebook y Twitter

Una encuesta efectuada a principios de año por la Sociedad Real de Salud Pública (RSPH, por sus siglas en inglés) reveló que sólo una de las cinco redes sociales tiene un **efecto positivo** en la salud mental de los jóvenes: YouTube.

Las psicólogas Alvarado, Miguez y Arenas (Prodavinci, 2019) ofrecen siete recomendaciones para mantener la calma y manejar la tristeza, la frustración y la rabia.

Las recomendaciones

1. Buscar apoyo en círculos cercanos

Fortalecer y mantener los vínculos y la solidaridad con los más cercanos, “que muchas veces no son los familiares, sino el vecino o el que está detrás en la cola para comprar algo”. Esto ayuda a ser resilientes, es decir, tener la capacidad para superar situaciones adversas. Para esta psicóloga, “en una crisis la angustia puede llevarnos a perder el sentido de la identidad. Es muy importante no aislarse, por el contrario, debemos buscar apoyo en el grupo social, buscar al vecino, comunicarse con la familia, expresar lo que se siente. Esto nos ayuda a volver a sentir quienes somos y ver la realidad tal y como es”.

2. Usar técnicas de relajación y organizar tus prioridades

Alvarado sugiere “respirar profundo y hacer un diagnóstico de nuestra situación, determinar cuáles son las dificultades y cuáles las fortalezas, qué tenemos y qué necesitamos, y así comprender nuestra situación lo más claro posible”. Las tres psicólogas también recomiendan reconocer las emociones que podamos experimentar. “Por ejemplo, cuando nos sentimos a tope es válido decir ‘necesito un tiempo a solas’, ‘no me molesten’, ‘necesito respirar’, y al mismo tiempo pedir ayuda en caso de que

tus emociones te sobrepasen”, dice Arenas. Llorar también es natural para drenar los sentimientos.

3. Expresar tus sentimientos

Alvarado afirma que la comunicación es una gran herramienta para mitigar el impacto a largo plazo. “Es importante llevar la situación actual de la mejor manera, para disminuir en la medida de lo posible somatizaciones a diferentes lugares del cuerpo, dificultades en el sueño y situaciones de estrés postraumático”.

4. Escuchar al que necesita compañía

Así como somos oídos, también es importante escuchar al otro. Arenas señala que aquellos que no son profesionales en salud mental no pueden actuar con el mismo profesionalismo ni alcance. Se pueden tener buenas intenciones, pero tal vez nuestras acciones o expresiones no son las que la persona afectada necesita. “Podemos hacerle un daño al otro, pero también un bien. ¿Cuál es la diferencia? Entender que su sufrimiento es distinto al propio, que las cosas no se viven de la misma manera. El otro debe sentir que su interlocutor le tiende la mano sin juzgarlo, sin coartar sus emociones”.

5. Comprender que cada persona maneja la crisis de forma distinta

“Cada quien tiene sus propias herramientas. No es como una receta de cocina, que le sirve a todo el mundo. Este es el momento donde hay que reconocer qué cosas hacemos para sentirnos mejor”, dice Arenas. Miguez agrega que también “la gravedad de la crisis es mayor en algunas regiones y sectores en comparación con otros. Estos elementos no se pueden dejar de considerar. Sin embargo, todos de una u otra manera estamos sobrepasados por la magnitud del deterioro de la vida cotidiana”.

6. Mantener rutinas y distracciones

“Intentemos generar espacios de esparcimiento. Parece irónico hablar de relajarnos en un momento como este, pero es muy importante para mantener la salud mental”, dice Arenas. Sugiere leer, jugar juegos de mesa, cartas o dominó, salir a caminar en lugares cercanos, o hacer ejercicio. Alvarado agrega que es importante, “aunque sea de forma precaria, mantener ciertas rutinas en casa que den estructura, como mantener

el orden, la limpieza y los horarios”.

7. No engancharse en las redes sociales

Tener acceso a la información es un derecho. “Sin embargo, el enganche en las redes es un nuevo fenómeno que pareciera funcionar con el mismo esquema de las adicciones tradicionales. Paradójicamente, mucha gente ‘vive’ en las redes para no contactar con su propia realidad. Las redes sociales pueden ser un traje hecho a la medida que deja por fuera muchos elementos”, advierte Míguez.

Alvarado recomienda “hacer algo de higiene mental que nos separe, que nos de respiro, que nos permita poner foco en algo diferente que nos proporcione algo de alivio”. También alerta que se debe ser selectivo con la información, pues no toda es confiable.

Las redes sociales: catarsis, no terapia

Las redes sociales sirven como un canal para contar experiencias, drenar frustraciones y pedir ayuda. Las publicaciones de los usuarios “son susceptibles de ser tomadas en cuenta y analizadas, sea esta comunicación inventada o sea que se soporte en un hecho real personal o colectivo (...) Pero frente a situaciones psicológicas y emocionales complejas la red no se constituye en herramienta terapéutica válida”. Míguez recomienda invitar a los usuarios a buscar ayuda en las vías tradicionales, es decir, aquellas especializadas en salud mental.

4. Conclusiones

- Las protestas callejeras, bloqueos son constitucionalmente legales, porque todo ser humano, tiene derecho a expresarse libremente, pero inconstitucionalmente legales cuando están afectan a la integridad personal, bienes privados y públicos.
- Las redes sociales afectan negativamente a la salud de las personas, en tiempos de crisis. Se debe racionalizar su uso y sobre todo, en estado de tensión y ansiedad, es mejor no recurrir a ellos.
- La mejor manera de tratar un conflicto es a través del diálogo.

Referencias

- BBC. (19 de Mayo de 2017). ¿Qué efectos tienen las 5 mayores redes sociales en la salud mental de los jóvenes? Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39974688>
- Cabana. (2014). De los mecanismos alternativos de solución de conflictos en Colombia: Acerca de su alcance y desarrollo para su implementación en los municipios de pos conflicto. Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Davis J. A. (1959). A formal interpretation of the theory of relative deprivation. En Hogg y Vaughan. Psicología social. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Gutierrez, Portillo. (2014). La violencia delictuosa, asociada a la salud mental de la población Salvadoreña. Revista de Psicología PUCP, No. 34, 7.
- Paz. (2012). Protestando se entiende la gente. Observatorio La Paz cómo vamos, 38.
- Prodavinci. (13 de Marzo de 2019). Salud mental en tiempos de crisis. Obtenido de Que recomiendan los psicólogos?: <https://prodavinci.com/salud-mental-en-tiempos-de-crisis-que-recomiendan-los-psicologos/>
- Punset, E. (2006) El alma está en el cerebro. Madrid: Aguilar
- Moll, S. (2013). Representaciones de la salud mental en trabajadores de dos instituciones especializadas de Lima Metropolitana. Revista de Psicología, 31(1), 99-128
- Olga, G. & Terry, L. (1997). Superar el estrés. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Organización Mundial para la Salud (2002). Informe mundial sobre la violencia y salud: resumen. Washington, D.C.: OPS. Recuperado de: http://www.who.int/violence_injury_prevention/violence/world_report/es/summary_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2003). Informe mundial sobre la violencia y la salud. Washington, DC: Autor.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). Salud mental: un estado de bienestar. Recuperado de: http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/index.html
- Saavedra, A. (2004). Violencia y salud mental. Acta Médica Peruana, 21(1), 39-50.

Artículo Recibido: 10-07-2019

Artículo Aceptado: 22-10-2019

ILUMATE

Volúmen

11

Noviembre 2019

Conociendo la Diabetes en la Universidad La Salle

Knowing Diabetes at La Salle University

Alarcon Vargas Adrian Javier²

ajalarconvargas@gmail.com

Castañeta Apaza Jarol¹

jacaap1@gmail.com

Gajardo Franco Pablo Mateo¹

mateogajardofranco@gmail.com

Mamani Flores Veronica Eliana¹

elu.flo4@gmail.com

**Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología, Universidad La Salle,
La Paz Bolivia**

Resumen

Una de las enfermedades (silenciosas) que más se está propagando en Bolivia, es la Diabetes. Conocerla, prevenirla y detectarla, es muy importante. El objetivo de esta investigación, es dar a conocer la velocidad con la que esta enfermedad se está propagando. Por otro lado, es importante saber cómo prolongar la vida cuando una persona sufre de diabetes. Se aplicó un test que sirve para estudiar el riesgo de contraer esta enfermedad. La aplicación del “Test de Findrisk” a 69 estudiantes de

² Estudiantes de la carrera de Ing. de Sistemas de la Universidad La Salle, en colaboración con los estudiantes: Miranda Arias Ana Silverya, Siñani Quisbert Alejandra, Yañez Mallea Reimar Sebastian

la Universidad La Salle, para analizar si existe la probabilidad de que adquieran la enfermedad diabetes tipo 2.

Palabras claves

Diabetes, detección, Test, Universitarios de La Salle

Abstract

One of the diseases (silent diseases) that is spreading the most is Diabetes, in Bolivia it is no exception, to know it, to prevent it, to detect it and, ultimately, how to live with diabetes is very important. This article analyzes the subject from different aspects. We worked with a test that serves to study the risk of contracting this disease. The application of the "Findrisk Test" to 69 students of La Salle University, to analyze whether there is a probability of acquiring type 2 diabetes disease.

Key words

Diabetes, screening, Test, University of La Salle

Introducción

La diabetes es una enfermedad que se presenta cuando el nivel de glucosa en la sangre es demasiado alto, también conocido como azúcar en la sangre. Con el tiempo, el exceso de glucosa en la sangre puede causar problemas de salud. (Diseases N. I., 2016)

Tipos de diabetes

Según (Diseases, 2016), existen los siguientes tipos de diabetes:

- **Diabetes tipo 1.**- El cuerpo no produce insulina porque el sistema inmunitario ataca y destruye las células del páncreas que la producen. Se diagnostica en niños y adultos jóvenes, aunque puede aparecer a cualquier edad. Las personas con diabetes tipo 1 tienen que usar insulina todos los días para sobrevivir.

- **Diabetes tipo 2.**- El cuerpo no produce o no usa la insulina adecuadamente. Este es el tipo más común de diabetes

Detección

Existen varias maneras de diagnosticar la diabetes (Magazine, 2015), algunas son:

- **A1C:** mide su nivel promedio de glucosa en la sangre durante los últimos 2 o 3 meses.
- **Glucosa plasmática en ayunas** mide su nivel de glucosa en la sangre, se debe realizar en ayunas.
- **Prueba de tolerancia a la glucosa oral** es una prueba de dos horas que mide su nivel de glucosa en la sangre antes y dos horas después de tomar una bebida dulce.
- **Prueba aleatoria (o casual) de glucosa plasmática** es una prueba de sangre realizada a cualquier hora del día, que determina si tiene diabetes severa o no.
- **Test Findrisk** determina si corre el riesgo de tener diabetes. Este Test consta de 7 preguntas:

Figura 1: Test de Findrisk

¿Está usted en riesgo de padecer diabetes tipo 2?

ANOTE EL PUNTAJE EN EL RECUADRO.

1. ¿Qué edad tiene?	Esta
Menos de 40 años (0 puntos)	4'
40-49 años (1 punto)	4'
50-59 años (2 puntos)	5'
60 años o más (3 puntos)	5'
2. ¿Es usted hombre o mujer?	5'
Hombre (1 punto) Mujer (0 puntos)	5'
3. Si es mujer, ¿tuvo alguna vez diabetes gestacional (glucosa/azúcar alta durante el embarazo)?	5'
Sí (1 punto) No (0 puntos)	5'
4. ¿Tiene familiares (mamá, papá, hermano, hermana) que padecen diabetes?	5'
Sí (1 punto) No (0 puntos)	5'
5. ¿Alguna vez le ha dicho un profesional de salud que tiene presión arterial alta (o hipertensión)?	5'
Sí (1 punto) No (0 puntos)	5'
6. ¿Realiza algún tipo de actividad física?	6'
Sí (0 puntos) No (1 punto)	6'
7. ¿Cuál es su peso?	6'
.....	6'

Anote el puntaje correspondiente a

Fuente: (Association, 2019)

Probabilidades sobre la diabetes tipo 2

Las personas que tienen más probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 (Diseases T. N.,

2016) son las que tienen más de 45 años de edad, antecedentes familiares de diabetes o sobrepeso.

¿Qué problemas de salud pueden tener las personas con diabetes?

- Enfermedades del corazón
- Accidentes cerebrovasculares
- Enfermedades de los riñones
- Problemas de los ojos
- Enfermedades dentales
- Lesiones en los nervios
- Problemas de los pies

Síntomas, según (Diseases T. N., 2016):

- Mucha sed (polidipsia).
- Sensación de mucha hambre (polifagia).
- Necesidad de orinar continuamente, incluso de noche (poliuria).
- Pérdida de peso, a pesar de comer mucho.
- Cansancio.
- Visión borrosa.
- Hormigueo o entumecimiento de manos y pies.
- Infecciones fúngicas en la piel recurrentes.

Prevención

La diabetes tipo 2, (Diabetes, 2019) que es la más frecuente, sí se puede prevenir. Puesto que la causa más importante es la obesidad se puede prevenir evitando el sedentarismo, la comida basura, las bebidas azucaradas, etc.

Una vez que se ha diagnosticado la enfermedad, hay que prevenir la aparición de complicaciones micro y macrovasculares. Se recomienda el seguimiento del tratamiento prescrito y la realización de revisiones periódicas, entre las que destacan las siguientes:

- Fondo de ojo.
- Análisis de la función renal.

- Revisiones de los pies.
- Electrocardiograma.
- Medición de la presión arterial.

Las personas con diabetes también deben estar atentas a la aparición de hipoglucemia (bajo nivel de glucosa en la sangre). Se considera que una persona tiene una hipoglucemia cuando su nivel de azúcar en sangre es menor de 70 mg/dl (miligramos por decilitro). Entre las medidas para prevenir la hipoglucemia esta la realización de un mayor número de controles de glucemia durante el día, sobre todo si se ha hecho ejercicio físico. (plus, 2019)

Diabetes en el Mundo.

442 millones de adultos en todo el mundo tienen diabetes, es decir, una de cada 11 personas en el mundo padecen diabetes. Se estima que se producen 3,7 millones de muertes provocadas por la diabetes y una glucemia elevada, y se producen además 1,5 millones de muertes directamente provocadas por la diabetes. (Diabetes, 2019)

Figura 2: Incremento de diabetes en el Mundo



Fuente: (Estadística, 2017)

Diabetes en Bolivia.

Según el Instituto Nacional de Estadística, se han reportado 309.741:

Figura 3: Casos de Diabetes

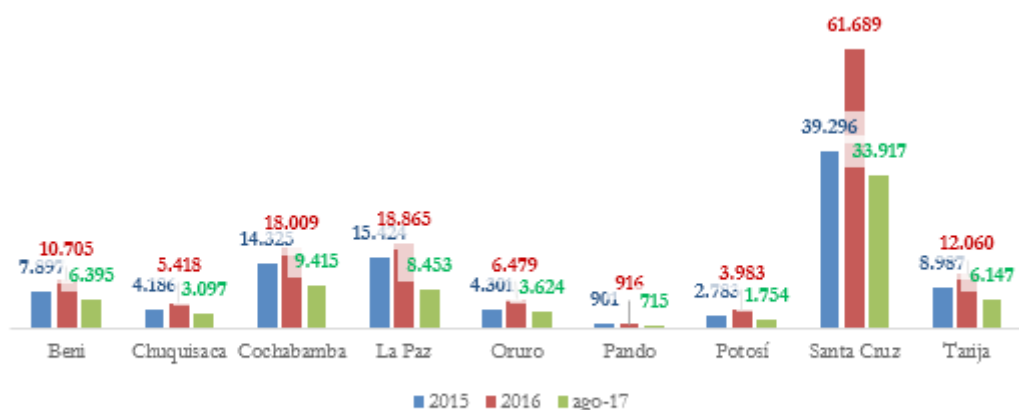
BOLIVIA: CASOS DE DIABETES, 2015 - 2017

TIPO DE DIABETES ⁽¹⁾	2015	2016	2017 (hasta agosto)
Diabetes Gestacional	670	1.016	272
Diabetes Tipo 1	16.541	18.351	8.638
Diabetes Tipo 2	80.889	118.757	64.607
TOTAL	98.100	138.124	73.517

Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Ministerio de Salud

Fuente: (Estadística, 2017)

Figura 4: Diabetes por departamentos



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Ministerio de Salud

⁽¹⁾ Información disponible hasta agosto de 2017.

Fuente: (Estadística, 2017)

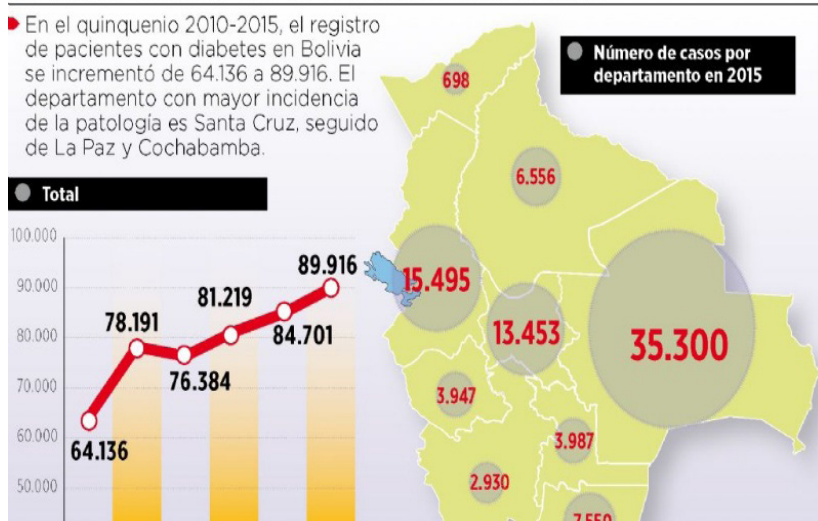
Periodo de tiempo: 2010-2018.

En Bolivia se reportan cada año 80.000 casos nuevos de esta enfermedad. El registro de casos de diabetes se incrementó en 30%, de 64.136 en 2010 a 89.916 en 2015. En el período 2016 se presentaron 138.124 casos de personas con esta enfermedad, respecto al período 2015, cuando se observaron 98.100 casos y registros disponibles

hasta agosto de 2017 señalan 73.517 casos. El 90% de los casos de diabetes en Bolivia son del tipo Dos y afectan a personas mayores de 35 años, varones y mujeres indistintamente.

Santa Cruz es el departamento con mayor incidencia de la enfermedad con 35.300 casos; seguido de La Paz, con 15.495, y Cochabamba, con 13.453.

Figura 5. Crecimiento de la Diabetes en Bolivia
El crecimiento de la diabetes en Bolivia



Fuente: (Zapana, 2016)

Diabetes en La Paz

Durante 2017 se registraron 784 casos de diabetes tipo I y 8.808 de diabetes tipo II, sumando un total de 9.556 personas, según datos de la Unidad de Epidemiología dependiente del Servicio Departamental de Salud (SEDES) de La Paz. (Zapana, 2016)

Metodología

Se aplicó metodología cuantitativa de diseño no experimental descriptivo. Se aplicó el test a 69 estudiantes de la Universidad La Salle en el mes de junio del 2019, para analizar si se encuentra la diabetes tipo 2 entre los estudiantes.

Para ello, se empleo el instrumento “test de Findrisk” en forma impresa. como instrumento de recolección de datos.

Resultados

- **Personas con posibilidad de diabetes por peso**

Muchas personas tienen sobrepeso cuando se les diagnostica diabetes tipo 2. El sobrepeso y la obesidad incrementan el riesgo de que una persona adquiera diabetes tipo 2. Si una persona ya tiene diabetes tipo 2 y aumenta de peso será aún más difícil para él o ella controlar su nivel de azúcar en la sangre.

Las personas que su peso tenga de 54-64 y 64-86 es el grupo de riesgo, donde encontramos un índice alto en el test de diabetes.(8 estudiantes de 69), que representa a 11% de la población estudiada.

- **Personas con posibilidad de diabetes con antecedentes de diabetes gestacional (por edad)**

La diabetes gestacional se manifiesta durante el embarazo (gestación). En nuestra universidad existe un porcentaje muy bajo de personas que sufrieron de diabetes gestacional. Y este grupo de riesgo (2 estudiantes de 69), representa un 0,03% de la población estudiada y se encuentra en el grupo de personas menores a 40 años

- **Personas con posibilidad de diabetes con antecedentes de presión alta (por edad)**

En el grupo de menores de 40 años encontramos 5 personas que tienen la presión alta de 69 estudiadas y con posibilidad de tener diabetes, lo que representa a un 7% de la población.

- **Personas con diabetes que hacen actividades físicas (por peso)**

La nutrición y la actividad física son partes importantes de un estilo de vida saludable para las personas con diabetes. Además de otros beneficios, seguir un plan de alimentación saludable y mantenerse físicamente activo puede ayudarle a mantener su nivel de glucosa en la sangre dentro de los límites deseados. Para manejar su nivel de glucosa en la sangre tiene que equilibrar lo que come y bebe con la actividad física y las medicinas para la diabetes. En el estudio se encontró una persona menor a 40 años,

que no realiza ejercicio físico, este representa al 1% de la población estudiada.

- **Personas con diabetes que tienen familiares diabéticos**

Los antecedentes familiares se obtienen mediante la medición directa de ambos padres y el análisis de sus historias clínicas. Los resultados demostraron que los AF-D están asociados de forma independiente con la hiperinsulinemia, incluso en niños y adolescentes con peso corporal normal hijos de padres diabéticos. En este estudio se ha encontrado que 6 estudiantes de 69, tienen familiares diabéticos, lo que representa un 9% de la población estudiada.

CONCLUSIONES.

Se detectaron 9 posibles casos de diabetes de un total de 69 encuestados, lo que nos da un 11.59% de la población estudiada. Un índice muy elevado en comparación del porcentaje de diabetes en La Paz (1.54% Aprox.) y de Bolivia (0.67% Aprox.). Aunque las indicaciones del test no aseguren la veracidad del resultado, ellos afirman que la probabilidad de que el resultado obtenido se acerque a la realidad.

REFERENCIAS.

- Diabetes, F. P. (11 de Septiembre de 2019). Fundacion Para La Diabetes. Obtenido de www.fundaciondiabetes.org: <https://www.fundaciondiabetes.org/prevencion/findrisk>
- Diseases, N. I. (Noviembre de 2016). National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Obtenido de niddk.nih.gov: <https://niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es>
- Diseases, T. N. (Noviembre de 2016). The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Obtenido de www.niddk.nih.gov: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/sintomas-causas>
- Estadística, I. N. (Noviembre de 2017). Instituto Nacional De Estadística. Obtenido de www.ine.gob.bo: <https://www.ine.gob.bo/index.php/principales-indicadores/item/2203-en-2016-se-registraron-138-124-casos-de-diabetes>
- magazine, A. f. (20 de Marzo de 2015). Articles from Diabetes Forecast® magazine. Obtenido de archives.diabetes.org: <http://archives.diabetes.org/es/informa->

cion-basica-de-la-diabetes/diagnostico.html

niddk.nih.gov. (1 de Noviembre de 2016). niddk.nih.gov. Obtenido de niddk.nih.gov: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/pruebas-diagnostico>

plus, c. (11 de septiembre de 2019). cuidate plus. Obtenido de cuidateplus.maraca.com: <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/digestivas/diabetes.html>

S., V. Z. (7 de Abril de 2016). Pagina 7. Obtenido de www.paginasiete.bo: <https://www.paginasiete.bo/sociedad/2016/4/7/bolivia-90000-casos-diabetes-anos-duplicaran-92381.html>

Artículo recibido: 11-08-2019

Artículo Aceptado: 14-10-2019

Misión

Nuestra Misión es publicar, divulgar trabajos de investigación generados en el ámbito académico de Las Ciencias de la Computación a nivel nacional e internacional, elaborado principalmente por estudiantes e investigadores para aportar a la producción científica de nuestra universidad y de nuestro país.

Política Editorial

Illuminate, es una publicación editada por la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad La Salle de Bolivia, con **frecuencia de publicación anual**, busca divulgar trabajos de investigación del área de las ciencias de la computación generados en el ambiente Universitario por estudiantes y en entornos colaborativos con otras universidades. Se reciben contribuciones en español e inglés. El Artículo candidato a publicación debe cumplir con las normas que aparecen en las instrucciones para los autores. Luego de su recepción, el artículo se somete a evaluación por pares, los que recomiendan su aceptación o rechazo.

La revista solicita a los autores con preferencia remitir artículos originales u originales cortos, artículos inéditos en español o inglés con carácter científico, que serán valorados por el comité editor.

La revista se divulga en forma impresa y electrónica, esta última para ampliar el espectro de difusión, nos interesa que profesionales, pequeñas, medianas y grandes empresas, organismos, tomadores de decisiones, otros investigadores, docentes y estudiantes universitarios, puedan acceder a sus páginas y establecer referencias para potenciar el desarrollo local y regional.

Licenciamiento

Los artículos que sean seleccionados para formar parte de la revista deberán ser autorizados por su autores o autores, para su difusión a través de cualquier medio, mediante formato establecido para dicho fin. Los artículos de la revista, permanecen en acceso abierto disponibles en la página web institucional como en los diferentes índices y bases de datos a los cuales la revista está suscrita.

Instrucciones para la presentación de Artículos

1. La entrega de artículos y afiliación

Los artículos, serán recibidos y registrados en Dirección Académica de la Universidad La Salle:

Editor en Jefe - Revista Illuminate

wpenafiel@ulasalle.edu.bo;

Instituto de Investigaciones, Universidad La Salle

Calle Jorge Carrasco, esquina Las Palmas, No. 450, zona Bolognia- La Paz, Bolivia

Tel: 591-2-2723588 - 2723598 / Fax: 591-2-2723588

<http://www.ulasalle.edu.bo/Illuminate>

La universidad entregará, en este caso, acuse de recepción por la misma vía.

Se entregarán en formato digital en una versión actualizada de Word. Las fechas de recepción y aceptación del artículo son importantes, y deberán ocupar un lugar en el artículo de acuerdo

con el formato para la presentación de artículos.

En caso de ser el primer aporte de la revista, el autor deberá presentar en formato digital, nombres y apellidos completos, grado académico, lugar y fecha de nacimiento, lugar de trabajo actual, cargo actual y dirección correo electrónico, para su respectiva afiliación.

Los autores publicados en *Illuminate* se afiliarán automáticamente a la publicación para recibir periódicamente la revista en formato impreso.

2. Proceso de arbitraje

Una vez recibido el artículo y que se ha comprobado que cumple con los requisitos de forma indicados en las instrucciones para el autor, se acusará recibo mediante correo electrónico y se iniciará el proceso de selección.

Los revisores evaluadores serán designados por el Comité Editorial. Se empleará la metodología “revisores ciegos”, quienes evaluarán los aspectos propios de la especialidad tratada.

Los artículos recibidos y admitidos por el Comité Editorial serán enviados, con la información de los autores a dos (2) evaluadores de reconocido prestigio en el área y materia del artículo remitido, también se remitirá el formulario de evaluación.

Los evaluadores tendrán cuatro semanas para revisar el artículo y entregar el formulario de evaluación lleno. Los árbitros evaluadores pueden sugerir modificaciones al artículo original que deben ser realizados por el autor para la aceptación de su artículo. El autor tiene (15) días hábiles para entregar el artículo reformulado. En caso de existir diferencia de opinión entre los dos árbitros evaluadores, se procederá a enviar el artículo a un tercer evaluador o al Editor que dirimirá la controversia.

La evaluación negativa se podrá justificar en los siguientes casos:

- a) La clasificación propuesta no concuerda con el desarrollo del artículo.
- b) Si presenta deficiencias en la redacción o el desarrollo científico.
- c) Si la información contenida no respeta los derechos de autor.
- d) Si el artículo no corresponde al eje temático de la revista.

3. Conflicto de Interés

Illuminate aplicará mecanismos internos de resguardo y cautela, para evitar conflicto de interés que afecte a la objetividad en todo el proceso editorial y que involucren al comité editorial y a los evaluadores anónimos en el proceso de arbitraje.

4. Aceptación de artículos

Una vez concluida la etapa de evaluación, será comunicada al autor la decisión sobre la aceptación o rechazo del artículo por parte del Comité Editorial.

El artículo deberá presentar la fecha de entrega y aceptación, éstas serán impresas de acuerdo con las instrucciones para los autores. Adicionalmente el autor deberá llenar el formulario de autorización para la publicación del artículo o revista escrita y/o digital

El comité editorial, declara que las opiniones y comentarios expresados en los artículos son de responsabilidad exclusiva de sus autores.

La revista *Illuminate* comunicará al autor, el informe final de evaluación. Dicha Comunicación tendrá lugar en un plazo máximo de seis (6) meses, a contar desde la fecha de recepción del artículo.

5. Publicación

El artículo aceptado será publicado en el siguiente número de revista disponible de espacio para el efecto.

6. Afiliación de Evaluadores

Un árbitro evaluador será parte de la base de datos de Illuminate al momento de ser nombrado por el comité editorial y haber aceptado la primera solicitud de evaluación de un artículo. Para su registros será necesario ingresar el curriculum vitae del evaluador con los siguientes datos: nombres y apellidos completos, lugar de estudio, y dirección correo electrónico.

7. Conformación del Comité Editorial

El comité editorial será conformado por disposición de Consejo de la carrera de Ing. de Sistemas de la Universidad La Salle en Bolivia, nombrando para el efecto los siguientes estamentos; Editor, Editor responsable, Consejo editorial, Consejo de Arbitraje, Colaboradores, Diseño y Diagramación.

El Consejo Editorial aprobará la incorporación de nuevos evaluadores.

8. Compromisos y Responsabilidades éticas

Cada autor presentará una declaración responsable de autoría y originalidad respecto de los siguientes aspectos:

- Inédito. No se acepta material previamente publicado. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente (texto, tablas o figuras) de otras publicaciones y de citar su procedencia correctamente. Las opiniones expresadas en los artículos publicados son responsabilidad del autor/es
- Autoría. En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. Illuminate declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.
- Consentimiento informado. Los autores deben mencionar que los procedimientos empleados en sujetos de experimentación han sido realizados con consentimiento informado.

Instrucciones para los autores

Todos los artículos serán publicados en español, con título en español e inglés, con resúmenes en español e inglés.

1. Instrucciones respecto al tipo de artículo

Los trabajos se estructurarán de acuerdo con las secciones y normas que a continuación se exponen:

a) Artículos originales (investigación científica). Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos terminados de investigación.

Los **artículos originales**, de **reporte de caso** y **cortos**, deben cumplir con la siguiente estructura: la **introducción** debe resaltar la importancia de la investigación, presentar la literatura relacionada y entregar antecedentes necesarios para comprender la hipótesis de los autores, terminando con un párrafo que indique claramente los objetivos de la investigación. El **Método** debe tener suficiente información que permita a otro investigador replicar el ensayo y lograr los mismos resultados, así como la inclusión del diseño experimental, el análisis estadístico y las referencias de los métodos ya publicados. Los **resultados y discusión** se deben presentar en forma clara, apoyados con cuadros y figuras, con el análisis estadístico y los antecedentes de otros investigadores. Las **conclusiones** deben redactarse de acuerdo con los objetivos de la investigación explicando claramente los

principales resultados de la investigación. Las **referencias** deben contener todos los documentos consultados.

- b) Artículo de reflexión.** Documento que presenta resultados de investigación terminada desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales. Los **artículos de reflexión** deben mostrar: a) intención analítica; b) propósito interpretativo; c) posición crítica. La estructura: **Resumen, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones y referencias.**
- c) Artículo de revisión.** Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 40 referencias. Los **artículos de revisión** deben tener: **Resumen, Introducción, Desarrollo del tema, Conclusiones y referencias.**
- d) Artículo original corto.** Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión. Tiene la misma estructura de los artículos originales.
- e) Reporte de caso.** Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.
- f) Revisión de tema.** Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.
- g) Cartas al editor.** Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.
- h) Editorial.** Documento escrito por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.
- i) Traducción.** Traducciones de textos clásicos o de actualidad o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.
- j) Documento de reflexión no derivado de investigación.** Reflexión sobre un tema en particular, el cual no requiere ser derivado de una investigación científica o tecnológica
- k) Reseña bibliográfica.**
- l) Otros**

En todos los casos el artículo debe presentar aspectos de originalidad y contener las referencias bibliográficas.

Adicionalmente el autor deberá llenar el formulario de autorización para la publicación de artículos y/o revistas en formatos impresos y digitales.

2. Instrucciones respecto al formato del artículo

Los artículos seleccionados serán el centro de la revista, por lo que deben ajustarse a las siguientes especificaciones de forma:

- a) Título del artículo (en español e inglés) no debe tener más de 15 palabras. El título estará escrito con letras minúsculas y en negritas con tipo Times New Roman de 12 puntos y

centrado, este debe contener máximo 15 palabras. (En español e inglés).

- b) Lista de Autores: Con los nombres completos y apellidos en el orden que deben aparecer. Adicionalmente el autor principal anotará su correo electrónico, para la correspondencia de editores y lectores; lugar y fecha de investigación y financiamiento si la tuvo.
- c) Resumen y palabras clave: Se presenta un resumen en español y en inglés máximo de 100 palabras. Palabras clave en español e inglés (hasta un máximo de diez palabras).
- d) Texto del artículo: Cuando los artículos son originales y original corto deberán tener las siguiente partes:

Introducción: El autor debe establecer el propósito del estudios, resumir su fundamento lógico.

Materiales y métodos: Incluye la selección de procedimientos para el trabajo experimental, y se indentifican los métodos y equipos con suficiente detalle.

Resultados y Discusión: Debe presentarse en secuencia lógica con sus respectivas tablas y gráficas y los comentarios de los principales hallazgos. En la Discusión enfatizar los aspectos más importantes del estudio.

Conclusiones: Anotar una o más conclusiones

Los demás artículos deberán tener como mínimo resumen, palabras clave, el desarrollo del tema y las conclusiones.

- e) El artículo debe estar capturado electrónicamente en una versión actualizada de Word, su extensión no debe exceder las doce (15) páginas en una columna y espacio sencillo, letras Times New Roman de 10 puntos, en hojas tamaño carta.
- f) Los títulos principales deberán siempre ser precedidos de una línea en blanco, salvo que con ellos se comience una nueva página. Los títulos principales se escribirán centrados utilizando letras mayúsculas y en negritas con tipo Times New Román de 10 puntos. Se dejará una línea en blanco después de cada título principal. Cada título tendrá al menos dos líneas de texto que le continúen al final de cada hoja.
- g) Las tablas deberán intercalar en el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar tabla en el texto. Se deberán centrar con respeto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada tabla. La numeración de tablas deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos de las tablas deberán ir en su parte inferior.
- h) Las figuras se deberán intercalar con el texto, ubicándose lo más cerca posible a la sección de texto que las refiere, pero no será aceptable, por fines de uniformidad, dividir la página en varias columnas para intercalar figuras con el texto. Se deberán centrar con respecto al formato del texto y deberá existir por lo menos una línea en blanco antes y después de cada figura. La numeración de figuras deberá hacerse de forma secuencial. Los títulos tendrán como máximo una extensión de dos líneas. Las figuras no deberán enmarcarse, salvo que se trate de gráficas donde esto último se justifique. Asimismo, en la instrucción de formato de imagen de Word, deberá asegurarse que la figura se defina como un objeto en línea con el texto, con la finalidad de que el control de la posición de la imagen en el mismo sea fácil de

manipular por los editores en caso que se requiera algún ajuste menor en el artículo.

- i) Si desea incluir una sección de agradecimientos, esta se ubicará después de la sección de conclusiones y antes de la sección de referencias, utilizando el mismo formato que para títulos y secciones principales.
- j) Las fuentes bibliográficas deben ser citadas a lo largo del texto, en formato ISO.
- k) Cualquier tema no cubierto en lo anterior será resuelto por el editor coordinador en el Consejo editorial y deberán ser consultados al siguiente correo electrónico: wpenafiel@ulasalle.edu.bo



CAMPUS BOLOGNIA:

Av. Jorge Carrasco esq.
Calle Las Palmas N° 450 (Bologna)
Telfs.: (591-2) 2723588
(591-2) 2723598

www.ulasalle.edu.bo
e-mail: wpenafiel@ulasalle.edu.bo