

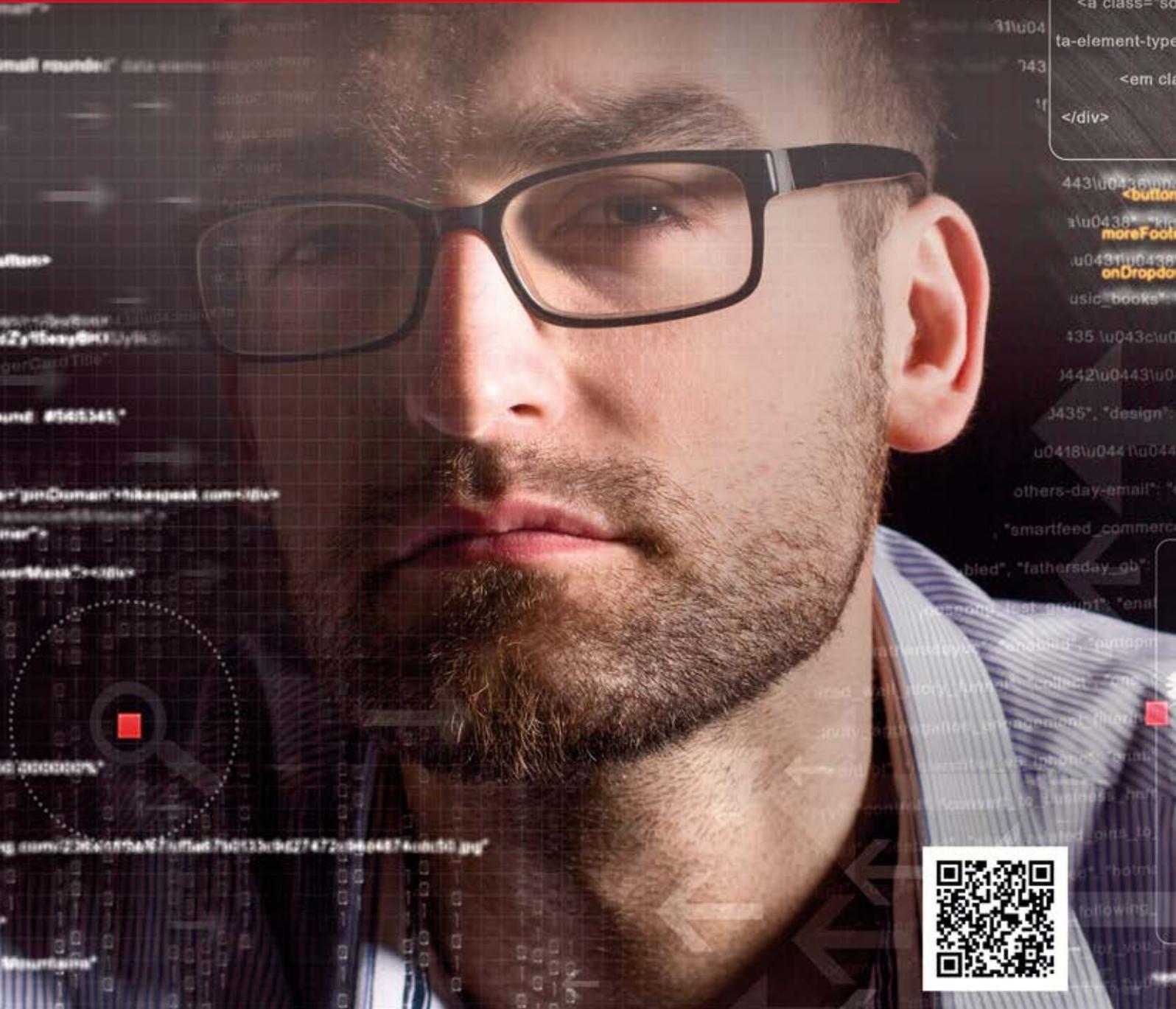
Babel

SEPTIEMBRE 2017

REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE MORELIA

 **UDEM**
Universidad de Morelia

No.12



Estudia Turismo Cultural 



Construye 
la mejor versión de ti

udemorelia.edu.mx



EDITORIAL

La investigación en el ámbito superior, realizada por profesionales, en el área de posgrado se caracteriza por su amplia preparación, pues constituye una encomienda rendir resultados óptimos a las problemáticas que parten de lo social, económico, del sector salud y la tecnología, puntos medulares en el avance de los descubrimientos y experimentos que forman parte de hallazgos dignos de presentarse ante la comunidad intelectual; este es el caso de los siguientes trabajos.

Desde la situación planteada por medio de “La evaluación de las tecnologías de la información y comunicación” (TIC) en una empresa de telecomunicaciones, mediante la implementación de una aplicación móvil”, donde se concreta evaluando la potencialidad del uso de tecnologías de la información y comunicación, mediante la creación de una App para el sistema operativo Android y la utilización de una plataforma de hardware de código abierto (Arduino) que resuelve el control de acceso a un área restringida de una empresa.

Además el alcance de las implicaciones psicopedagógicas que presenta el trabajo del “Detector de enfermedades psicológicas-médicas a través de redes neuronales artificiales, con tecnología de arduinos (DEPM-RNTA)”, el cual aporta el desarrollo de un prototipo con tecnología arduinos acompañado de redes neuronales, capaz de detectar a los estudiantado que consumen estupefacientes, así mismo, a los que padecen una enfermedad psicológica-médica, a partir de las respuestas recolectadas por medio de un cuestionario. Ello contribuye al avance de la tecnología aplicada en el campo de la salud mental.

Así mismo, la investigación de la “Inclusión de las tecnologías de la información para la salud”, la cual inmiscuye a las TIC como una forma de impulsar una solución completa para los problemas actuales de los pacientes, donde al no contar con servicios alineados en los ámbitos de atención y servicio médico, se auxilian con estas herramientas tecnológicas.

Dentro del ámbito de escudriñar la realidad, se circunscribe el “Diagnóstico fitosanitario de producción en papaya maradol roja con aplicación móvil denominada “Papayita App”, que aporta la construcción de una aplicación para el teléfono celular que permite a los productores agrícolas de papaya implementar una herramienta de diagnóstico, durante todo el proceso de producción agrícola en las regiones de la Ruana y Buena Vista, Michoacán.

Los trabajos anteriores benefician a la sociedad por medio de las soluciones propuestas y aplicadas favoreciendo a la solución de situaciones específicas. Babel en este número nos comparte una prueba contundente de cómo los conocimientos y saberes se generan a través de la investigación.

Negrete Paz María de Lourdes
Coordinación de Investigación,
Universidad de Morelia, S.C.

DIRECTORIO

No. 12 BABEL

SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2017

LIC. PEDRO CHÁVEZ VILLA
Rector

LIC. MA. LAURA PÉREZ PINEDA
Directora General de Formación Institucional

LIC. REYNA GONZÁLEZ DELGADO
Vicerrectoría

MTRO. LEONARDO GABRIEL CHAUCA SABROSO
Secretaría Administrativa

ALBERTO MORALES FLORES
Coordinador Editorial

DAVID CANO NARRO
Corrección de estilo

CONSEJO EDITORIAL

Dra. Ma. de Lourdes Negrete Paz
Mtra. Yolanda Montejano Hernández.

COLABORADORES NO. 12

Esperanza Servín Guerrero
Miguel Ángel Barrera Valdez
Dulce María Chávez Rodríguez
José Mario Miranda-Ramírez
José Luis Cendejas-Valdez
José Luis Zárate-Lucatero
Jaime Aguilar-García
Jaime Aguilar-García
Yiringari Pompa Flores
Arturo García Campos
Heberto Ferreira Medina
María de la Luz Martín Carbajal
Eliezer Ramírez Zamora

Babel, Año 4, No. 12, Septiembre-Diciembre 2017, es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad de Morelia, Fray Antonio de Lisboa No. 22, C.P. 58230, Morelia, Michoacán, Tel: (443) 317 7771, www.udemorelia.edu.mx, amorales@udemorelia.edu.mx, Editor responsable: Alberto Morales Flores. Reserva de derecho al Uso Exclusivo No. 04-2013-092513385000-102, ISSN: 2395-8677, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Impreso por Escala Grafica Gdl S de RL de CV, Enrique Gonzalez Martinez No. 428 Col. Guadalajara Centro, CP. 44100, Guadalajara, Jalisco, este número se terminó de imprimir el mes de Septiembre de 2017 con un tiraje de 1000 ejemplares.

Babel no comparte necesariamente los contenidos expresados en ella; el contenido de los artículos es responsabilidad de su autor.



CONTENIDO

BABEL



Detector de enfermedades psicológicas-médicas: a través de redes neuronales artificiales, con tecnología de arduinos (DEPM-RNTA).

4

Esperanza Servín Guerrero, José Luis Cendejas Valdez, Miguel Ángel Barrera Valdés, Dulce María Chávez Rodríguez.

Diagnóstico fitosanitario de producción en papaya maradol roja con aplicación móvil “Papayita APP”

9

José Mario Miranda-Ramírez, José Luis Cendejas-Valdez, José Luis Zárate-Lucatero, Jaime Aguilar-García

Evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en una empresa de telecomunicaciones mediante la implementación de una aplicación móvil

15

José Luis Zárate-Lucatero, José Luis Cendejas-Valdez, José Mario Miranda- Ramírez, Jaime Aguilar-García

Modelo de detección de las causas de deserción escolar por medio de la minería de datos en la Facultad de Economía, UMSNH

21

Yiringari Pompa Flores, Arturo García Campos, Heberto Ferreira Medina, José Luis Cendejas Valdéz, María de la Luz Martín Carbajal

Inclusión de las tecnologías de la información para la salud

27

Eliezer Ramírez Zamora, José Luis Cendejas Valdés



DETECTOR DE ENFERMEDADES PSICOLÓGICAS-MÉDICAS: A TRAVÉS DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES, CON TECNOLOGÍA DE ARDUINOS (DEPM-RNTA).

Esperanza Servín Guerrero ^I, José Luis Cendejas Valdez ^{II}, Miguel Ángel Barrera Valdés ^{III}, Dulce María Chávez Rodríguez ^{IV}



I. Esperanza Servín Guerrero, tiene Ingeniería en Sistemas Computacionales, estudiante de posgrado de la maestría de Tecnologías de Información de la Universidad de Morelia, actualmente profesor -Investigador en el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha.

II. José Luis Cendejas Valdez, Investigación - CA de transferencia tecnológica para la construcción de software de la Universidad Tecnológica de Morelia, actualmente profesor - Investigador.

III. Miguel Ángel Barrera Valdés, Ingeniero y maestro en electrónica, CA formación de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, actualmente profesor -investigador en el Instituto Tecnológico Superior Purépecha.

IV. Dulce María Chávez Rodríguez, tiene Ingeniería en Sistemas Computacionales, Maestra en Tecnologías de la Información, Actualmente es Directora de la Escuela de Ingeniería en videojuegos y coordinadora en tecnologías de la información en Universidad de Morelia.

INTRODUCCIÓN

La salud mental es un fenómeno complejo determinado por múltiples factores sociales, ambientales, biológicos y psicológicos, e incluye padecimientos como la depresión, la ansiedad, la epilepsia, la demencia, la esquizofrenia, y los trastornos del desarrollo en la infancia, algunos de los cuales se han agravado en los últimos tiempos. En este sentido, lograr que la población conserve la salud mental, además de la salud física, depende en gran parte de la realización exitosa de acciones de salud pública, para prevenir, tratar y rehabilitar.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud mental es el "bienestar que una persona experimenta como resultado de su buen funcionamiento en los aspectos cognoscitivos, afectivos y conductuales, y en última instancia el despliegue óptimo de sus potencialidades individuales para la convivencia, el trabajo y la recreación". Los trastornos mentales son una importante causa de mortalidad en el mundo. De acuerdo con un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de cuatro personas desarrollará en algún momento de su vida un trastorno mental, estadísticas de esta misma organización, señalan que 5 de las 10 primeras causas de discapacidad y muerte prematura en el mundo corresponden a enfermedades mentales (depresión, trastorno bipolar, esquizofrenia, dependencia al alcohol y trastorno obsesivo compulsivo). Las enfermedades mentales tienen importantes repercusiones económicas, considerándose por ejemplo que para el año 1990, este grupo de enfermedades representaban el 10% de la carga total de la enfermedad (definido por años potencialmente perdidos por

En este proyecto se estudia, diseña y evalúa la importancia que implica detectar a tiempo las enfermedades psicológicas-médicas de los alumnos de educación superior a través de redes neuronales artificiales (RNA), con la ayuda de las tecnologías de Información, como plataforma Arduinos, pues se podrá predecir el consumo de drogas, así como las enfermedades psicológicas-médicas. Específicamente se trata de desarrollar un prototipo con tecnología arduinos acompañado por redes neuronales, capaz de detectar a los alumnos que consumen drogas y a los que no, así mismo, a aquellos alumnos que tienen una enfermedad psicológica-médica, a partir de las respuestas dadas a un cuestionario.

Su desarrollo está basado en la plataforma de hardware libre Arduinos, junto con otros recursos de software, inicialmente se estudian las sustancias nocivas de riesgo para los estudiantes que se pueden encontrar en su entorno, así como sus principales enfermedades psicológicas-médicas, como a las que están expuestos y a diversos estresores psicosociales como son: responsabilidades académicas y personales, evaluación académica continua, presión de grupo, pérdidas académicas, dificultades económicas, pérdidas afectivas, problemas de adaptación, consumo de sustancias, separación de familias de origen etc. De dichas exposiciones y su influencia sobre desenlaces en las condiciones de salud, como lo representan en el tabaquismo, sedentarismo, consumo de alcohol y otras sustancias, las conductas alimentarias poco saludables, conductas sexuales de riesgo y las conductas violentas. Las RNA son sistemas de procesamiento de la información cuya estructura y funcionamiento están inspirados en las redes neuronales biológicas.



discapacidad), para el año 2000 fue el 12% y se prevé que este valor aumente al 15% para el año 2020. (Medina-Mora, Borges, Benjet, & Lara, 2012)

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN:

Las TIC se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones. “Son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido...). Las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino es más significativo pues lo hacen de manera interactiva e interconectadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”. (Cabero, 2008). Estos recursos se refieren en general a los recursos de carácter informático, audiovisual, tecnológicos, del tratamiento de la información y los que facilitan la comunicación” (Bautista & Alba, 2007).

ENFERMEDADES PSICO-DEPENDIENTES:

La fobia social se clasifica como un trastorno ansioso, se caracteriza por un temor o ansiedad marcada y persistente frente a situaciones sociales en las que el individuo se tiene que exponer o desempeñar alguna labor frente a otras personas, esto puede generar importantes repercusiones a nivel laboral, familiar, académico y social, describiéndose como un predictor importante en el desarrollo del uso de sustancias principalmente el alcohol. La fobia social es más frecuente en mujeres que en hombres, su edad de inicio es temprana y tiene un pico máximo en la adolescencia, hacia los 20 años (Varley C, 2003). La relación entre enfermedad mental y enfermedad física es muy estrecha, ya que existe una gran variedad de enfermedades médicas que dan como resultado trastornos mentales claramente identificados y a los que se les han denominado secundarios. Son numerosas las enfermedades médicas las que generan trastornos mentales en

individuos susceptibles, entre éstas predominan las endocrinológicas, las cardiopatías, las inmunológicas y las neurológicas.

PLATAFORMA ARDUINOS:

El Arduino es una placa programable con entradas y salidas digitales y analógicas, cuyo bajo costo la hace ideal para iniciar una unión de automatización o para realizar pequeños proyectos domésticos en electrónica y robótica, se dispone de un pequeño “autómata”, capaz de recibir información del entorno (sensores) y realizar acciones (actuadores, motores...), según el programa que se introduce a través de una computadora para ejecutarlo de forma autónoma.

REDES NEURONALES ARTIFICIALES (RNA):

Las Redes Neuronales Artificiales, ANN (Artificial Neural Networks) están inspiradas en las redes neuronales biológicas del cerebro humano. Se en-

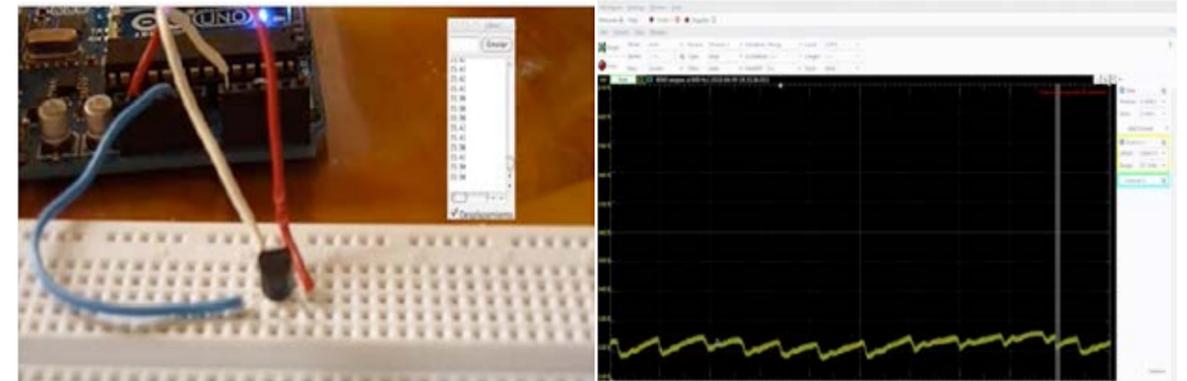


Figura 3: Medición de presión por medio del dedo.

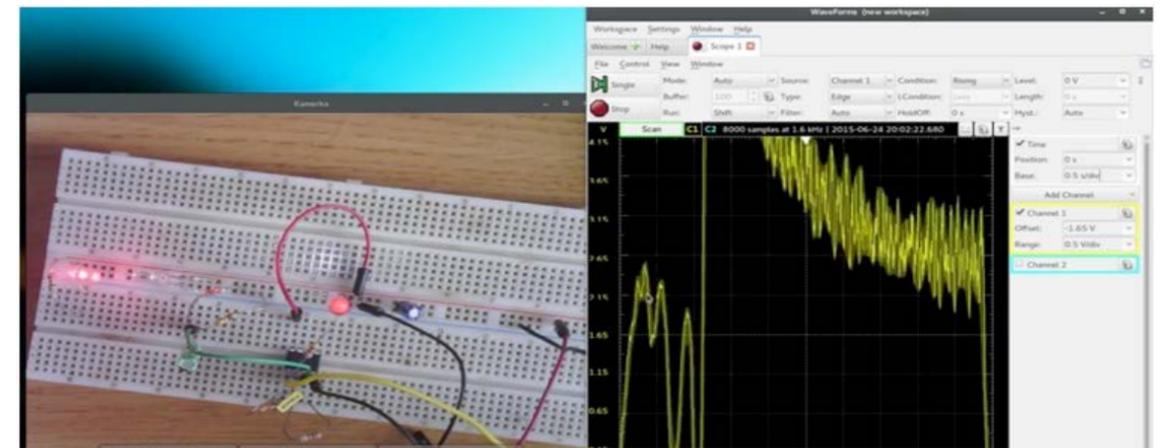


Figura 4: Medición de pulsaciones del ritmo cardíaco.

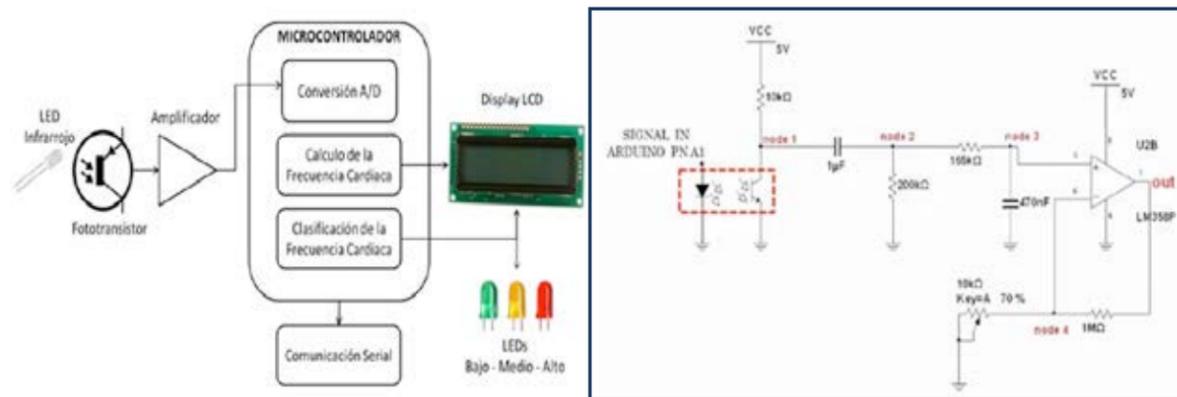


Figura 1: Micro controlador, diagrama de bloques y circuito utilizado en el prototipo ,diseñado.

cuentran constituidas por elementos que se comportan de forma similar a la neurona biológica en sus funciones más comunes.

PULSÓMETRO:

Cuando el corazón late, una onda de presión se mueve a lo largo de las arterias un par de metros por segundo. Estas olas de presión se pueden percibir en la muñeca, pero también causa un incremento en el volumen de la sangre en los tejidos, dichos incrementos de volumen pueden ser detectados por este instrumento.

SENSOR:

El sensor del dispositivo consiste de una fuente de luz y un fototransistor, la luz atraviesa los tejidos y la variación en el volumen de la sangre altera la cantidad de luz que llega al fototransistor. La fuente de luz y el receptor van en ambos lados del dedo para detectar los cambios de la luz que llega al receptor. En la imagen se puede observar el diseño del prototipo que se usará para capturar los cambios en el volumen de la sangre del usuario para poder medir su frecuencia cardíaca.

AMPLIFICADOR:

El amplificador observado en la figura hace uso de un LM358 de operación dual que provee dos etapas idénticas de sintonía de paso de banda con ganancias de 100.

DIAGRAMA DE BLOQUES:

A continuación, se presenta el diagrama de bloques planteado para la realización del pulsómetro. En él se puede observar cómo la señal obtenida por el fototransistor es amplificada y posteriormente, es entregada al micro-con-

trolador que se encarga de convertir la señal analógica a digital, realizar el cálculo de la frecuencia cardíaca y su correspondiente clasificación, cuando se tiene esta información, se procede a su visualización en el display de LCD.

El cálculo del ritmo cardíaco, es por medio de la diferencia entre dos picos adyacentes de la señal, es decir, se resta la primera de la segunda para obtener el tiempo entre los dos latidos (intervalo de latido a latido) expresado en segundos. Este valor se divide por 60 para obtener la frecuencia cardíaca instantánea en pulsaciones por minuto.

La comunicación serial está disponible todo el tiempo, de manera que, si el usuario vía comunicación serial requiere la información de la frecuencia cardíaca, esta pueda ser entregada al destinatario.

MODELO METODOLÓGICO

1. Identificar el problema: se identifica el problema a partir de los test aplicados a los alumnos en el departamento de tutorías del ITSP.



Figura 2.- Descripción de la metodología para el proyecto.

2. Se realizó un bosquejo de toda la información existente en departamento mencionado.
3. Aplicación de encuestas a los alumnos de las diferentes carreras.
4. Una vez obtenida la información, se dio inicio a desarrollar el prototipo de detector de enfermedades, compuesto por arduinos y sensores.

Resultados: Mostración de resultados, teniendo el prototipo se realizaron varias pruebas y mediciones de pulsos en el ritmo cardíaco; a continuación se pueden observar imágenes del montaje en la protoboard y su conexión con el sistema Arduinos.

CONCLUSIONES:

Con la creación del proyecto detector

BIBLIOGRAFÍA

- AMITI. (2006). Políticas públicas en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones para impulsar la competitividad en México. Obtenido de AMITI: www.amiti.gob.mx
- Basogain Olabe, X. (2011). Redes Neuronales artificiales y sus aplicaciones. Bilbao, EHU: Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU.
- Bautista, A., & Alba, C. (2007). Qué es tecnología Educativa. Pixel-bit, 4-9.
- Beck, U. (2008). Globalización de las tecnologías. Barcelona: Paidós.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). Metodología de la investigación educativa. Madrid: Mc GrawHill.
- Castells, M. (2010). La era de la Información. México D.F.: Alianza.
- Castro, D. E. (2004). Teoría de Autómatas, lenguajes formales y gramáticas. Alcalá: Universidad de Alcalá.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014, Sexta Edición). Metodología de la Investigación. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Medina Mora, M. E., Borges, G., Benjet, C., & Lara, C. (2012). Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica (adolescentes). México, D.F.: No. CONACYT-SEP-SSEDF-2003-CO1-22.
- Norvig, & Russell. (2005). Inteligencia Artificial, un enfoque moderno. México, D.F.: Prentice Hall.
- Ordoñez, J. (2005). Ciencia, Tecnología e Historia. México, D.F.: FCE.
- Rich, E., & Knight, K. (2004). Inteligencia Artificial. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Russell, S., & Norving, P. (2003). Artificial Intelligence: A Modern Approach. USA: Prentice Hall.
- Shutter, A. (2009). Desarrollo y perspectivas de la investigación participativa. México, D.F.: Crefal.

de enfermedades psicológicas - médicas, a través de redes neuronales artificiales con tecnología de arduinos (DEPS-RNTA), se puede mencionar que el estudio se hizo a través del análisis de la recopilación de la información, obtenido de las encuestas realizadas a los estudiantes de las diferentes carreras del ITSP.

La aplicación real de las redes neuronales artificiales está en una etapa temprana y permitirá el desarrollo y evolución de las diferentes áreas del conocimiento que acepten el riesgo y tomen la iniciativa de ser pioneros en la detección de enfermedades. Esta investigación será importante en la comunidad tecnológica del ITSP, debido a que son muy amplias y con mucho futuro. **B**

DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE PRODUCCIÓN EN PAPAYA MARADOL ROJA CON APLICACIÓN MÓVIL "PAPAYITA APP"

José Mario Miranda-Ramírez ^I, José Luis Cendejas-Valdéz ^{II}, José Luis Zárate-Lucatero ^{III}, Jaime Aguilar-García ^{IV}

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, también conocidas como TIC sirven para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Uno de los principales usos que hacemos de ellas, es por medio de internet y teléfonos móviles de última generación. Por consiguiente, en esta investigación se construyó una App para el teléfono celular denominada, "Papayita App", que permite a los productores agrícolas de papaya implementar una herramienta de diagnóstico, durante todo el proceso de producción agrícola. Para poder realizar este trabajo, se consultó a dos productores agrícolas de la localidad de La Ruana municipio de Buenavista, Michoacán, México. La App se sustenta en cinco problemas fitosanitarios que se presentaron con mayor frecuencia durante el proceso de producción en esta región durante los años 2014 y 2015.

Como parte de la metodología se utilizó el programa MIT, App Inventor 2 Beta, es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. En los resultados obtenidos se generó la App móvil para cualquier tipo de celular que opere con un sistema Android.

- ^I. Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Profesor-Investigador; jose@itsa.edu.mx; mmirandaram@yahoo.com.mx
- ^{II}. Universidad Tecnológica de Morelia, Coordinador Académico de Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software; luiscedejas@hotmail.com
- ^{III}. Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico, candidato a Doctor en Ingeniería de la Innovación; slickand@gmail.com
- ^{IV}. Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico Profesor-Investigador; correo@jaimeaguilar.org



REVISIÓN DE LITERATURA

De acuerdo con investigaciones de los autores Bot-siou y Dagdilelis (2013), en países como Grecia, la infiltración de las nuevas tecnologías en el sector agrícola es un hecho, y constituyen una herramienta de información y de gestión de las empresas agrícolas. Mientras que, en países como China, el sector agrícola durante las últimas tres décadas, ha sido transformado de lo tradicional a la práctica moderna, a través de la implementación efectiva de las TIC (Zhang, Wang, y Duan 2015; 17).

Para poder comprender cuál es el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de la producción agrícola se puede definir como:

“El conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos, contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas” (Ávila, 2012, 222).

Las TIC juegan un papel fundamental en las empresas agropecuarias en América Latina. Sus principales usos son para la toma de decisiones productivas (Zapata, 2012, 6).

La innovación tecnológica es uno de los factores esenciales para aumentar la productividad necesaria para alcanzar un crecimiento económico sostenido (Martínez y Porcelli, 2015, 5).



Los autores Ekuobase y Olutayo, (2016) describieron que en el siglo XXI las TIC se convierten en un activo estratégico de las organizaciones para ofrecer servicios innovadores y conseguir una ventaja competitiva sostenible y la importancia de la innovación basada en las TIC en la mejora de la productividad y la competitividad.

La agricultura es una actividad importante para el crecimiento económico de los países en desarrollo (González, Rendón, Sangerman, Cruz y Díaz, 2015, 175).

A nivel mundial ha sido influida por el nuevo paradigma tecnológico; por lo que se ha favorecido con los enormes avances de la introducción de los recursos informáticos (Pérez, Martínez, López y Rendón, 2016, 11).

La ciencia agronómica y la agricultura

han ganado recientemente popularidad, como un medio de gestión de la producción de cultivos (Fujimoto, Satow y Kishimoto, 2016, 1), pero el desarrollo de las TIC en la agricultura debe estar enfocado en el pequeño productor (Espinel, 2012, 10) sin embargo, el sector de la agricultura se ha vuelto cada vez más dependiente de la información, lo que requiere una amplia gama de información científica y técnica para la toma de decisiones eficaz (Alí y Kumar, 2016, 149).

Para los autores Pérez Martínez, López y Rendón (2016), la adopción de innovaciones se relaciona con el uso de tecnología que permite crear un potencial productivo y mejora de la competitividad. En la agricultura, la adopción de la innovación se ha intentado contabilizar de diversas formas, sin embargo, en la mayoría de los casos

se ha realizado a partir de conteos simples de innovaciones realizadas.

Las TIC son una herramienta para el acceso y la organización del conocimiento disponible para los agricultores (Jiménez, Rendón, Toledo y Aranda, 2016, 3064) y su uso puede ser un apoyo a los agricultores para aumentar su producción, contribuyen a la agricultura “inteligente”, más eficiente y sostenible (Salampasis y Theodoridis, 2013; 2) además de la disminución en los tiempos para toma de decisiones gracias a alertas climáticas y controles de plagas (Zapata, 2012, 6).

Los servicios de información para los agricultores a nivel nacional y regional son un nuevo y prometedor campo de la investigación y su aplicación en el campo emergente de la agricultura electrónica, es para apoyar a los agricultores y las comunidades agrícolas a mejorar la productividad agrícola y la sostenibilidad (Zhang et al., 2015, 2).

Bajo el contexto de la producción agrícola de papaya, es necesario conocer que durante el año 2014, en el municipio de Buenavista, se sembraron 132 ha y produjeron 2,426.73 t (SAGARPA, 2016).

METODOLOGÍA

Este estudio se realiza en cinco etapas que se describen a continuación: **Eta-pa 1:** propuesta de la investigación, se construyen los objetivos y preguntas de investigación.

Eta-pa 2: diseño de la investigación, dónde se determinan las variables directas e indirectas y se determinó su naturaleza. Se centra en una investigación exploratoria, este tipo de estudios se realiza cuando el objetivo

es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado (Hernández, Fernández y Bapista, 2014, 91) no experimental de tipo cuantitativa, su principal objetivo es examinar, medir y evaluar (Argibay, 2009, 19) de campo, transeccional debido a que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al., 2014, 154) descriptiva porque parte de una investigación exploratoria (Cazau, 2006, 26) se refiere a la descripción de algún objeto, sujeto, fenómeno, acepta como perfectamente válida y original la descripción de alguna variación o modificación de algo ya descrito (Salinas, 2010, 18).

Eta-pa 3: evaluación de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja, se hizo un diagnóstico del análisis de nivel de la madurez digital de dos pro-

ductores de papaya, en la localidad de La Ruana municipio de Buenavista Tomatlán, Michoacán, utilizando como herramienta la página web <https://www.paradigmadigital.com/dtma/> Digital Transformation Maturity Assessment por sus siglas en inglés (DTMA) o Evaluación de la Madurez de la Transformación Digital, una medición amplia y objetiva del nivel de madurez digital que ésta compuesta por cinco vectores: 1) Metodología, 2) Cultura, 3) Innovación, 4) Customer Centric y 5) Tecnología. Con el objetivo de conocer el uso de las TIC dentro del proceso de cultivo de papaya maradol dentro de esta región.

El análisis de los cinco vectores visualiza que es bajo, los dos productores agrícolas tienen sus habilidades digitales muy poco desarrolladas, carecen de cultura sobre el uso de las TIC y de

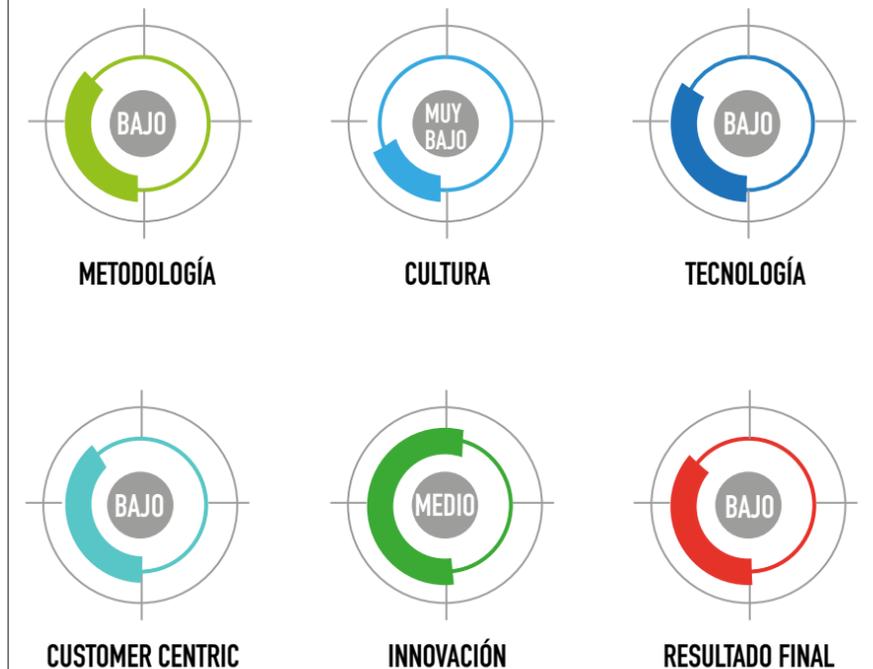


Figura 1. Gráfico de la aplicación de las TIC en el proceso de producción agrícola de papaya maradol roja.

conocimiento explícito, tienen como visión producir, pierden la relación con el cliente y conocen de manera general la adopción de las innovaciones tecnológicas en su cultivo, pero no se implementan (Figura 1).

La propuesta de mejora del nivel de madurez tecnológica consiste en implementar la App móvil desarrollada, mediante las variables detectadas como problemas en el proceso de producción agrícola y la evaluación de la madurez tecnológica. Por consiguiente, esta tecnología digital es estratégica, contribuye de forma directa en el proceso de producción agrícola de papaya.

La Etapa 4: Modelo metodológico, se analizó cuáles son las variables de tipo fitosanitarias que influyen de manera directa en el proceso de producción de papaya.

De acuerdo a un diagnóstico obtenido por el método de observación, llevando un registro sistémico, de recolección de datos sobre bitácoras de prevención y control de las plagas y enfermedades con mayor incidencia del cultivo en dos huertos de productores agrícolas de La Ruana municipio de Buenavista, Michoacán.

Las variables registradas son:

- 1) Antracnosis Colletotrichum gloeosporoides Penz & Penz.,
- 2) Virus de la Mancha Anular del Papayo (VMAP) Papaya Ringspot Virus (PRSV),
- 3) Damping off Pythium sp y Phytophthora palmívora (ahorcamiento de tallo),
- 4) Daño por araña cristalina Polyphagotarsonemus latus Banks.,

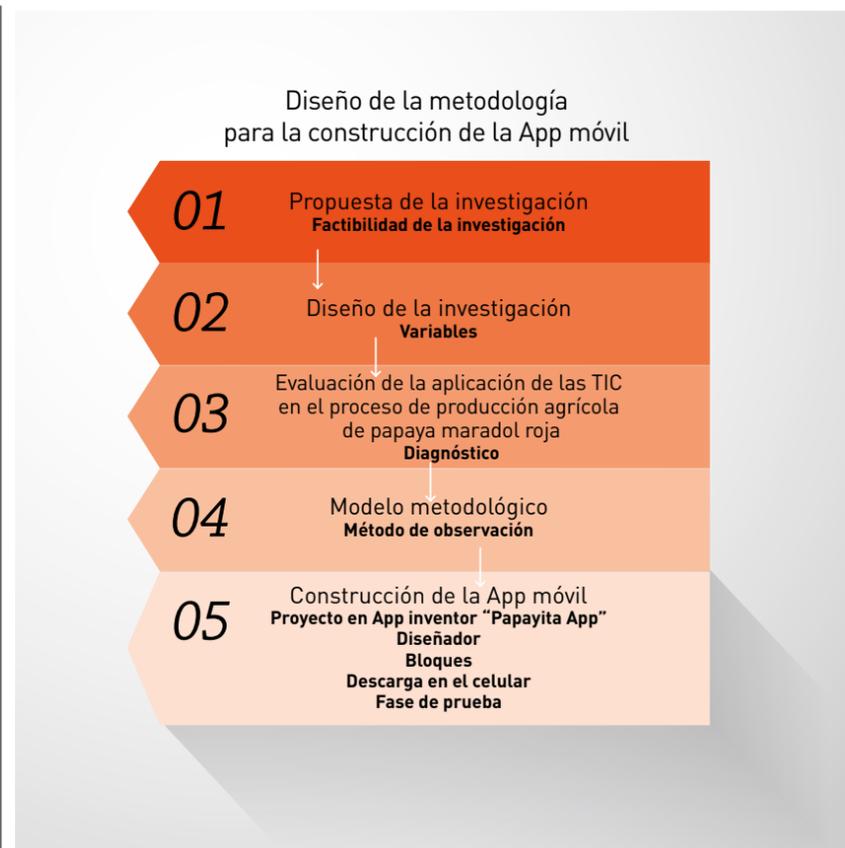


Figura 2. Descripción de la metodología para la construcción de la App móvil. Fuente: Elaboración propia 2016.

5) Daño por araña roja Tetranychus sp.

Etapa 5: construcción de la App móvil, a partir de las cinco variables registradas, se desarrolla la App móvil de diagnóstico que se utilizó en el diseño y su construcción. Para el diseño de la aplicación móvil se utilizó el programa MIT App Inventor 2 Beta, es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android, en el cual se trabajó en la construcción del proyecto desde el Diseñador y los Bloques para enviarse a un celular y hacer las pruebas piloto y final correspondientes a su funcionamiento.

Desarrollo de la metodología para la App móvil de diagnóstico en papaya maradol roja (Figura 2).

RESULTADOS

Construcción de la App móvil

La construcción de aplicación móvil se realizó en el programa MIT App Inventor 2 Beta, para poder construir la App de Android, se utilizaron dos fases: Diseñador y Bloques.

El proyecto se denominó "Papayita". En la primera fase la pantalla inicial que



Figura 3. Construcción de la aplicación móvil Papayita App por medio de bloques.

se utilizó es el Diseñador. A partir de aquí se seleccionaron del menú Paleta los objetos que se necesitaron para colocarlos en el Visor.

En la ventana de Componentes aparecen de forma vertical todos los objetos que se seleccionaron en la ventana de Visor y en la columna de Propiedades se seleccionaron las características del menú que se encuentra en el Visor.

En esta fase, se colocaron todos los objetos en el Visor para que posteriormente en la segunda fase, se asignaran todas las funciones.

En la segunda fase se utilizaron los Bloques, esta interface está compuesta por una columna de Bloques y una ventana con el Visor. En los Bloques se encuentran los integrados y los objetos que se agregaron en el Diseñador,

estos a su vez se agregaron a la ventana de Visor, se trabajó con los bloques por medio de una Condición, Lógica y Texto (Figura 3).

Se descargó la App en el celular para la primera prueba, se realizaron varias pruebas posteriores para verificar el funcionamiento correcto en un equipo móvil Samsung J7 (Figura 4).

Esta aplicación implica el uso de cualquier dispositivo móvil avanzado con sistema operativo Android, a través del usuario, y contactar al asesor técnico especialista en papaya para dar el apoyo técnico requerido en el momento adecuado y en cualquier etapa fenológica que se encuentre el cultivo.

Para la operación de esta App, se requiere descargar e instalar por medio de la red de telefonía celular en un dispositivo móvil avanzado. Una vez instalada, en la pantalla principal aparecen los seis problemas fitosanitarios comunes en forma de preguntas cerradas

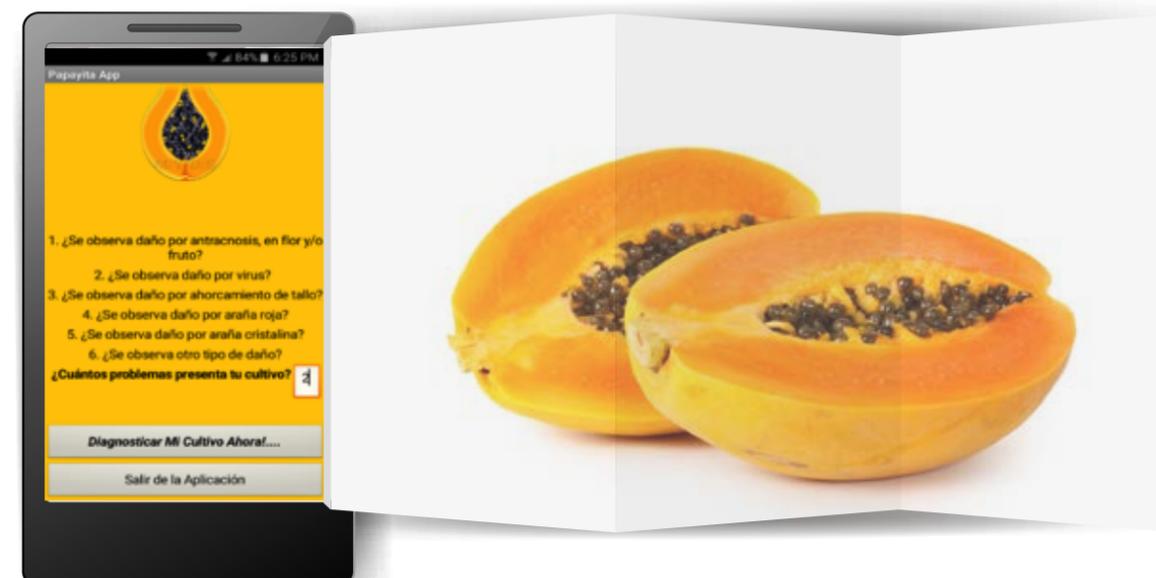


Figura 4. Aplicación móvil "Papayita App" funcionando en un equipo móvil Samsung J 7.

das. El productor agrícola debe contestar de acuerdo a lo que observó en su cultivo, escribir un número del uno al seis en el casillero de color blanco que coincidan con los problemas que se presentan en su huerto. Finalmente oprimir en el botón ¡Diagnosticar Mi Cultivo Ahora!... en seguida aparecerá la pantalla con el diagnóstico de sugerencias.

La implementación de esta App, funcionó como una herramienta de diagnóstico para el cultivo de papaya en plagas y enfermedades durante todo el proceso de producción agrícola a nivel de investigación. Se encuentra en la etapa de prototipo y se utilizó solamente con dos productores agrícolas de papaya de esta zona y no se ha difundido por ningún medio de comunicación.

CONCLUSIONES

La App móvil permite al productor agrícola darse cuenta a tiempo, si su cultivo necesita de apoyo técnico fitosanitario sin necesidad de estar conectado a internet.

Con el uso de las TIC el productor cuenta con un elemento clave de información, así como una herramienta de transferencia de conocimiento que sin duda se reflejará en su proceso de producción agrícola de papaya, mientras que el asesor técnico también puede implementar esta herramienta para llegar a atender las necesidades de servicio.

Es recomendable trazar una estrategia dónde se involucre la aplicación con este medio de comunicación efecti-

va entre las mismas fuentes de información de los productores agrícolas, redes sociales y los mismos técnicos que prestan el servicio.

Los dispositivos móviles es lo que utilizan los dos productores agrícolas para la interacción con otros productores, se puede complementar con aplicaciones como la desarrollada, para hacer

más eficiente su producción y ser más competitivo.

Por otra parte, el nivel de madurez tecnológica que mostraron es bajo, por consiguiente se debe alfabetizar digitalmente al productor agrícola, aunque un factor limitante sea el nivel educativo y la falta de interés en el uso de las TIC. **B**

BIBLIOGRAFÍA

- Alí, J., Kumar, S. (2011). Tecnologías de la información y comunicación (TIC), los agricultores y la toma de decisiones a través de la cadena de suministro agrícola. *International Journal of Information Management*, 31 (2), 149-159.
- Argibay, J. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13 (1), 13-29.
- Ávila, W. (2012). Hacia una reflexión histórica de las TIC. *Hallazgos*, 10 (19), 213-223.
- Botsiou, M., Dagdilelis, V. (2013). Aspectos de la incorporación de las TIC en las empresas agrícolas griegas: El caso de una prefectura. *Procedia Technology*, 8 (2013), 387-396. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212017313001138>
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Tercera edición. Argentina.
- Espinel, B. (2012), "El desarrollo de las TIC debe estar enfocado en el pequeño productor". In: *TIC y agricultura*, 18 (2012), 1-12.
- Ekuobase, G. Olutayo, V. (2016). Estudio de madurez (TIC) Tecnología de Información y Comunicación y el valor: La relación, *Egyptian Informatics Journal*, XXX (2016), 1-11. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110866516000025>
- Fujimoto, A., Satow, T., Kishimoto, T. (2016). La simulación de distribución de rociado con el rociador auge considerando efecto del viento para el análisis de la computación en la nube agrícola. *Engineering in Agriculture, Environment and Food*. XXX (2016), 1-6. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eaef.2016.04.001>
- González, A., Rendón, R., Sangerman, M., Cruz, G., Díaz, J. (2015). Extensionismo agrícola en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en Chiapas y Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Hortícolas*, 6 (1), 175-186.
- Hernández, R., Fernández, C., Bapista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (Sexta edición), México, Editorial Mc Graw Hill.
- Jiménez, S., Rendón, R., Toledo, U., Aranda, G. (2016). Las tecnologías de la información y comunicación como fuente de conocimientos en el sector rural. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15 (2016), 3063-3064.
- Martínez, M., Porcelli, M. (2015). Implicancias de las tecnologías informáticas en el ambiente y nuevas tendencias en el desarrollo de la informática verde como aporte al desarrollo sustentable. *Actualidad Jurídica Ambiental*. 50 (2015), 1-28.
- Pérez, O., Martínez, H., López, J., Rendón, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. [Ejemplar especial]. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 15 (2016), 2909-2926.



EVALUACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL

José Luis Zárate-Lucatero ^I, José Luis Cendejas-Valdez ^{II}, José Mario Miranda- Ramírez ^{III}, Jaime Aguilar-García ^{IV}

I. Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico, Alumno; slickand@gmail.com

II. Universidad Tecnológica de Morelia, Coordinador Académico de Transferencia Tecnológica para la Construcción de Software; luiscendejas@hotmail.com

III. Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería en Gestión Empresarial, Profesor-Investigador; jose@itsa.edu.mx

IV. Instituto de Innovación y Desarrollo Tecnológico Profesor-Investigador; correo@jaimeaguilar.org

El desarrollo y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) es uno de los principales motores en la economía del conocimiento, sabemos que el papel de los ingenieros en la búsqueda de competitividad está relacionado con sus habilidades para diseñar estrategias aunadas a las de las empresas con la finalidad de obtener el máximo beneficio. El objetivo de esta investigación es evaluar la potencialidad que tiene el uso de tecnologías de la información y comunicación, mediante la creación de una App para el sistema operativo Android y la utilización de una plataforma de hardware de código abierto (Arduino), también se incorporó uno de los módulos más populares para realizar comunicaciones inalámbricas por Bluetooth, (Modulo HC-06), con el fin de controlar el acceso a un área restringida en el departamento de Master en una empresa de telecomunicaciones, en este departamento se encuentran los equipos de punta, destinados al Broadcasting con un valor estimado de más de 3 mdp, utilizados para la realización de las producciones de televisión en el estado de Michoacán, México. En este artículo se hace referencia a las ventajas y limitaciones que la App representa, donde el fin último de cualquier medio, estrategia o ambiente debe responder a la formación de individuos con competencias necesarias para la vida, para el trabajo y el mundo.

Sabemos que el papel de los ingenieros en búsqueda de la competitividad está relacionado con sus competencias y conocimientos sobre la problemática socioeconómica, ambiental y política aplicados en el campo de la gestión y producción para diseñar estrategias sostenibles, orientadas a la mejora de las sociedades donde actúan con niveles éticos elevados y con compromisos colectivos por encima de los intereses personales (BENÍTEZ C., 2012). La empresa que logra la diferenciación será superior al promedio de

su sector y logrará un precio mayor al de la competencia, pues hará que el cliente esté dispuesto a pagar más por el producto (BENÍTEZ C., 2012).

Las organizaciones en la sociedad de la información, deben mantener un nivel de competitividad y propiciar una cultura de innovación para que se pueda aprovechar al máximo sus recursos, sin requerir mayor ayuda del exterior, y así desarrolle nuevos productos o procesos (SÁNCHEZ D, 2008). Puede decirse que el concepto de competitividad lleva dentro de sí la idea de indicador

de calidad empresarial, pues señala cómo se comportan las empresas de forma individual y colectiva en los mercados, su éxito financiero y productivo, el cual se refleja en su salud a niveles meso, meta y macro, dando oportunidad a los países de ser más competitivos (MONTROYA R., MONTROYA R. & CASTELLANOS D., 2008). Cada vez se hace más exigente la sobrevivencia y subsistencia de las organizaciones, en un mundo cada vez más estrecho, ante la proliferación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Por lo tanto, la gerencia está obligada a diseñar y proponer nuevos procedimientos que permitan diferenciar a las empresas, y al final contribuir a la obtención de ventajas competitivas (MATHISON, GÁNDARA, PRIMERA, & GARCÍA, 2007). La innovación se relaciona con la actitud, postura y modo de actuar, pero también con el cambio, la creatividad y la utilidad (BARBOSA DE SOUSA & DOMINIQUE FERREIRA, 2012). Ser capaz de hacer algo que nadie ha hecho o hacerlo mejor que otros, representa una clara ventaja competitiva. El desarrollo y el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) está siendo uno de los principales motores de la economía del conocimiento, muy cercana a la economía de la información (SANZ & PÉREZ, 2009). Las TIC, son cada vez más amigables, accesibles, adaptables y las escuelas las utilizan, pues actúan sobre el rendimiento personal y organizacional. (SANTIAGO, GUZMÁN, & CASADO, 2007)

En Latinoamérica la brecha digital es todavía grande, se han hecho importantes avances, pero solo podemos hablar de un 30,5% de la población con acceso a las TIC. Y dentro del mismo continente las diferencias son abismales. Frente a países como Co-

lombia o Argentina, donde el 22% de la población cuenta con acceso a Internet en el hogar, están otros países de Centroamérica que no sobrepasan el 4% (Fombona Cadavieco & Pascual Sevillano, 2011). El aumento en el uso de dispositivos móviles se ha dado por ser fáciles de utilizar, por ello se han convertido en parte esencial de la vida cotidiana.

Internet y la telefonía móvil son los dos fenómenos que atraen mayor interés dentro del mundo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, prueba de ello es el crecimiento experimentado en el número de usuarios que optan por utilizar estos dos servicios (HUIDOBRO & CONESA, 2006) citado por (CALLEJAS CUERVO, MELÉNDEZ ÁLVAREZ, & CORTES ROA, 2010).

El Bluetooth es la norma que define un estándar global de comunicación inalámbrica, que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia. Los principales objetivos que pretende conseguir son: Facilitar la comunicación entre equipos móviles y fijos; Eliminar cables y conectores entre estos; Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre equipos personales (CALLEJAS CUERVO, MELÉNDEZ ÁLVAREZ, & CORTES ROA, 2010).

METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó en cuatro etapas :

- 1) Propuesta de la investigación, se construyen los objetivos y preguntas de investigación.
- 2) Diseño de la investigación, se deter-

The development and use of information technologies and communication TIC is one of the main drivers in the knowledge economy, we know that the role of engineers in the search for competitiveness is related to their expertise to devise strategies coupled with strategies companies in pursuit of maximum profit, which is why today companies are betting on the use of TIC, as a company to stay out of its competitors, betting and racing permanently, adopting various technological innovations to offer new products to fulfill the needs of its customers. The objective of this research is to evaluate the potential that the use of information technology and communication, by creating an App for the Android operating system and the use of a hardware platform open source (Arduino), plus also he joined one of the most popular modules for wireless communications Bluetooth (module HC-06), to control access to restricted in the department of Master in a telecommunications company area, as this department is vital to the functioning of the company, here are the top teams, talking about the Broadcasting promptly with an investment of over 3 million, for the realization of TV productions in the state of Michoacán, México. This article refers to the advantages and limitations of the App represents where the ultimate goal of any means or environment strategy must respond to the training of individuals with skills necessary for life, for work and the world becomes.

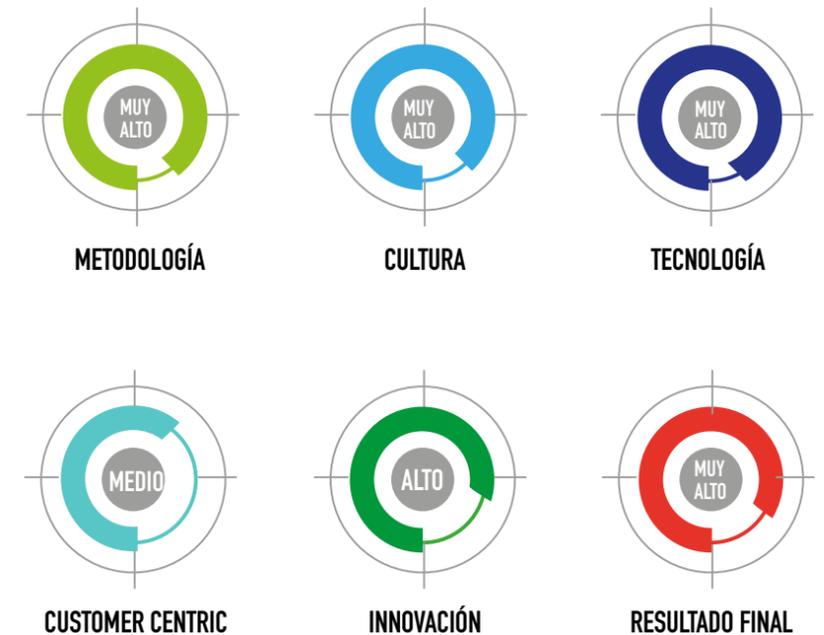


Fig. 1.- Nivel de Madurez en la empresa de telecomunicaciones en el uso de TIC.



Fig. 2.- Metodología para la creación de la App en Android.

minan las variables directas e indirectas y su naturaleza. La investigación fue del tipo d:

a) Exploratoria, se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación es poco estudiado (HERNÁNDEZ. R., 2014) b) no experimental del tipo c) Cuantitativa el cual su principal objetivo es examinar, medir y evaluar (ARGIBAY, 2009) d) Campo e) Transeccional debido a que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández et al., 2014, 154) y f) Descriptiva porque parte de una investigación exploratoria (CAZAU, 2006) , se refiere a la descripción de alguna variación o modificación de algo ya descrito (SALINAS, 2010).

Etapa 3) Modelo metodológico, se llevaron a cabo los pasos a seguir para la construcción de nuestra aplicación para el sistema Operativo Android. 4)

Construcción de la Aplicación para Android, la construcción de la App, se crea en el entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android, App Inventor 2 creado por el Massachusetts Institute of Technology, en el cual sólo se necesita un navegador web, acceso a internet y un teléfono o tableta con sistema Android, así como también el entorno del software Android para la generación del código para la placa de Arduino y el Modulo HC-06. 5) Evaluación del Control de Acceso mediante Tecnologías de la información y comunicación (TIC), se desarrolló un diagnóstico, para conocer el nivel de madurez digital en la empresa, con la herramienta de paradigma digital (Digital Transformation Maturity Assessment), está alojada en <https://www.paradigmadigital.com/dtma/>, utiliza 5 vertientes: a) Metodología b) Cultura c)Tecnología d) Customer

Centric e) Innovación, como se muestra en la Fig.1 en donde el análisis de las 5 vertientes nos representa que en la empresa de telecomunicaciones se cuenta con un muy buen nivel de Madurez Digital, pero no se encuentra en los niveles óptimos, es por eso que se propone la implementación de la App

Podemos apreciar que contamos con una Metodología alta, donde desarrolla la Innovación, desarrollo estratégico y alta Dirección, las cuales son seguidas puntualmente a través de un manual Operativo. Además de dar continuidad a los proyectos con la aplicación de las TIC. Respecto a la Cultura, presenta un nivel alto, esto está determinado por las características del , el 60 % del personal es recién egresado de

Licenciaturas y maestrías, por lo cual tienen un alto nivel en el uso de las

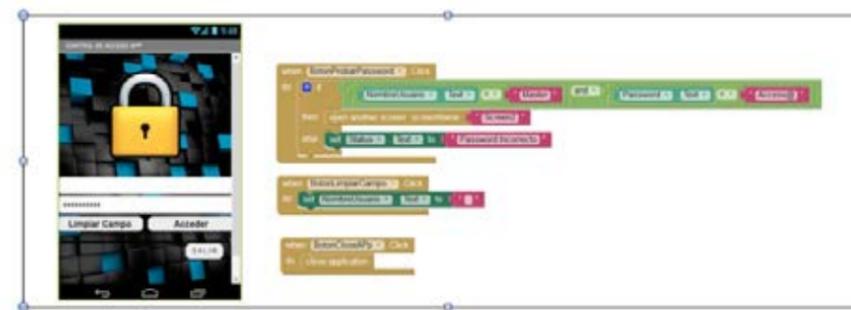


Fig. 3.- Construcción de la pantalla 1 de la App Lock Control Access.



Fig. 4.- Construcción de la pantalla 1 de la App Lock Control Access.

```

bluetooth | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help

bluetooth$

int led13=13;
int estado=0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(led13,OUTPUT);
}

void loop() {
  if(Serial.available()>0){
    estado = Serial.read();
  }
  if (estado == "1"){
    digitalWrite(led13,HIGH);
  }
  if(estado=="2"){
    digitalWrite(led13,LOW);
  }
}
    
```



LOCKCONTROL ACCESS

Fig. 5 Código para el Modulo HC-06 Bluetooth.

tecnologías de la información y se han adaptado bastante bien a los proyectos nuevos. En cuanto a la Tecnología, se cuenta con equipos muy buenos enfocados a Broadcasting, los cuales permiten una transmisión multi-formato, HD – SD – SDI – ANALOGO y viceversa y/o simultánea, además de algunas otras herramientas que aportan una mayor comodidad para el trabajo diario. En relación con el resultado de Customer Centric la empresa, no se centra en el valor de cada cliente, ni tampoco hay personalización para cada uno de ellos, creo que debemos aceptar que todos los clientes no son iguales y cuantificar el valor de costo de adquisición de cada nuevo cliente. Con respecto a la Innovación, la empresa cuenta con todas las herramientas necesarias, ya que muchas de las ideas nuevas se desarrollan con becarios, practicantes, y después de hacer el correspondiente, Testing son puestos en marcha, logrando los objetivos.

CONSTRUCCIÓN DE LA APP - LOCK CONTROL ACCESS

La aplicación fue desarrollada en MIT APP Inventor 2, la primera etapa de construcción de la aplicación, se centra en generar los "Screens" con la finalidad de visualizar el entorno para la interacción del usuario, en la primera pantalla del diseño, se creó un panel de acceso con contraseña y nombre de usuario para darle más seguridad a la APP, como se puede apreciar en la Fig. 3.

En la segunda pantalla se generó el código de interacción entre Android

–Arduino – HC-06, donde un ListPicker muestra la lista de dispositivos Bluetooth y da acceso al HC-06 para poder controlarlo a través de los 2 bo-

tones, el encendido y apagado, como se muestra en la Fig.4.

A través de la activación del botón de encendido, se envía una señal que el Módulo HC-06 Bluetooth y Arduino interpretan, como puede observarse en la Fig. 5, enviando por una de las salidas de Arduino una señal de voltaje, la cual pasa a través de un opto acoplador, separando las etapas de DC y AC. En la etapa de AC la señal pasa por un Triac hacia la cerradura eléctrica, la cual lleva a cabo la apertura o cerradura del Área de Master de la empresa de telecomunicaciones.

CONCLUSIONES:

Lock Control Access App, nos permite tener un acceso controlado del personal al área de Master de la empresa de telecomunicaciones, ya que en este departamento se cuenta con una inversión mayor a los 3 mdp. Los usuarios mostraron excelente aceptación al uso de las Tecnologías de la información, la encuesta de satisfacción tipo Likert, los usuarios expresan, que "App Lock Control Access es una excelente herramienta, que nos permite llevar una administración confiable del acceso, para evitar problemas de terceros asociados con la transmisión en vivo, ya que pueden comprometer la calidad de los productos finales, el cual tendría repercusión para todo el tele auditorio". "Aplicación de fácil uso y buen manejo", entre otros comentarios, esto comprueba que el análisis de Madurez digital que se realizó en la empresa de telecomunicaciones, es fiable debido a la buena aceptación de nuestra aplicación móvil hablando puntualmente sobre la cultura, tecnología e innovación, esta herramienta ha dado pie a motivar a los compañeros Ingenieros a desarrollar más App, para seguir proponiendo soluciones a

la empresa, dicho esto, así se cumple el objetivo de este artículo, el cual fue realizar una propuesta para mejorar el nivel de madurez a través de una APP. Creo fielmente que el uso de las tecnologías de información y comunica-

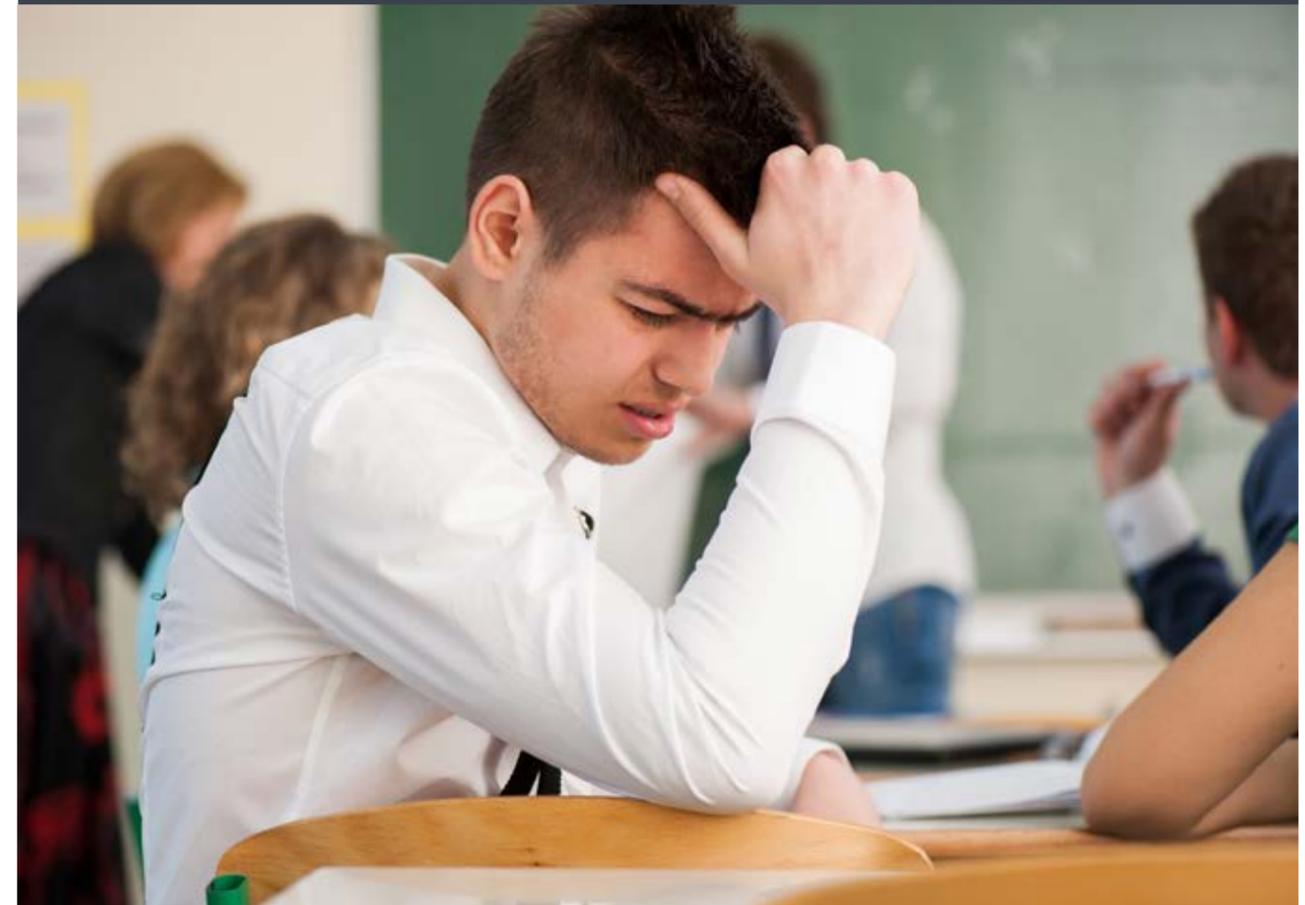
ción, nos brinda un panorama muy extenso para seguir innovando, creando, mejorando, y proponiendo mejores alternativas a nuestros proyectos futuros personales y profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ADOLFO, A. B., & CAROLINA, L. B. (2008). El proceso de innovación dentro del diseño estratégico de las organizaciones. *Industrial Data*, vol. 11, núm. 2, julio-diciembre, 33-44.
- ARGIBAY. (2009). Muestra en investigación cuantitativa. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 13- 29.
- BARBOSA DE SOUSA, B. M., & DOMINIQUE FERREIRA, B. M. (2012). LA INNOVACIÓN DE LOS PROCESOS. DIFERENCIACIÓN EN LOS SERVICIOS TURÍSTICOS. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, vol. 21, núm. 4, julio-agosto, 963-976.
- BENÍTEZ C., M. (2012). Evolución del Concepto de Competitividad. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, núm. 8, enero-junio, 75-82.
- CALLEJAS CUERVO, M., MELÉNDEZ ÁLVAREZ, L. F., & CORTES ROA, A. P. (2010). Desarrollo de aplicaciones móviles enfocadas al turismo en el departamento de Boyacá. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 29, febrero-mayo, 1-13.
- CAZAU. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Tercera Edición, Argentina.
- DURÁN ACEVEDO, C. M., & CASTRO MIRANDA, R. A. (2012). Comunicación inalámbrica basada en tecnología Bluetooth para la automatización de procesos industriales. *El Hombre y la Máquina*, núm. 39, mayo-agosto, 26-32.
- HERNÁNDEZ. R., F. C. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- MATHISON, L., GÁNDARA, J., PRIMERA, C., & GARCÍA, L. (2007). INNOVACIÓN: FACTOR CLAVE PARA LOGRAR VENTAJAS. *Revista NEGOTIUM / Ciencias Gerenciales Año 3/ N°7 Julio*, 46- 83.
- MONDRAGÓN H., A., CÁRDENAS M., S. M., & BARRETO, O. M. (2013). Tecnologías de la información y comunicación en los procesos de formación de contadores públicos. *Actualidad Contable Faces*, vol. 16, núm. 27, julio-diciembre, 69-86.
- MONTOYA M., J. D., TORRES, S. D., & VILLA S., P. A. (2010). PRIMEROS PASOS PARA PROGRAMAR
- APLICACIONES MOVILES EN JAVA. *Scientia Et Technica*, vol. XVI, núm. 44, abril, 173-177.
- MONTOYA R., L. A., MONTOYA R., I. A., & CASTELLANOS D., F. (2008). De la noción de competitividad a las ventajas de la integración empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, vol. XVI, núm. 1, junio, 59-70.
- SALINAS, P. J. (2010). *Metodología de la investigación científica*. Universidad de los Andes.
- SANTIAGO, C., GUZMÁN, B., & CASADO, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 213-234.
- SANZ, A. G., & PÉREZ, J. (2009). El desarrollo y el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. *REVESCO N° 97 - Primer Cuatrimestre*, 90-116.

MODELO DE DETECCIÓN DE LAS CAUSAS DE DESERCIÓN ESCOLAR POR MEDIO DE LA MINERÍA DE DATOS EN LA FACULTAD DE ECONOMÍA, UMSNH. ¹

Yiringari Pompa Flores^I, Arturo García Campos^{II}, Heberto Ferreira Medina^{III}, José Luis Cendejas Valdéz^{IV}, María de la Luz Martín Carbajal^V



I. MTI. Yiringari Pompa Flores, Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; email: yiringari@fevaq.net

II. Ing. Arturo García Campos, Facultad de Economía, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; email: arturogc@fevaq.net

III. Dr. Heberto Ferreira Medina, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México; email: hferreir@iies.unam.mx

IV. Dr. José Luis Cendejas Valdéz, Universidad Tecnológica de Morelia; email: luiscendejas@hotmail.com

V. Dra. María de la Luz Martín Carbajal, Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; email: lmartin@fevaq.net

Esta investigación se centra en detectar los factores de deserción que pueden afectar a los estudiantes universitarios en instituciones públicas. Los índices de deserción calculados por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en los últimos cinco años, en las carreras que oferta son en promedio de un 30%, el cual nos lleva a un problema del tiempo de terminación de estudios y deserción estudiantil. En una muestra de 222 estudiantes de licenciatura se realizó una encuesta dividida en cinco áreas: datos generales; académicos; institucionales; económicos y psicológicos. Una vez recopilada la información se llevó a cabo un proceso de limpieza de los datos para garantizar la calidad de los mismos y así tener una fuente de datos libre de errores. La metodología utilizada fue el análisis-síntesis descriptivo y correlacional, el cual permitió identificar los factores de mayor incidencia que afectan a los alumnos en su vida académica en dicha universidad. Se concluye como resultado de esta investigación en la construcción de un modelo que permite dar seguimiento a este problema en las siguientes generaciones de estudiantes.

Una de las grandes debilidades del sistema educativo nacional radica en la incapacidad para conseguir que los estudiantes concluyan su formación, desde el nivel básico hasta el universitario (Del Castillo, 2001). Según la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) en México de cada 100 estudiantes que ingresan a una universidad sólo 60 egresan y sólo 20 se titulan (Anuies, 2003) De acuerdo con las principales cifras del Sistema Educativo Nacional el abandono escolar en el ciclo 2014-2015 fue de 6.9% y para el ciclo escolar 2015-2016 de 6.8%, teniendo una tasa de absorción del 76.4% y 72.9% respectivamente (Educativa, 2016).

Las causas que influyen en la deserción escolar son diversas, por ejemplo algunos estudios estadísticos atribuyen la deserción escolar a diferentes factores tales como la incertidumbre vocacional y sus condiciones económicas (Abarca y Sánchez (2005); o elementos psicológicos e institucionales (Páramo y Correa (1999) Tinto (1987); de Fishbein y Ajzen (1977) de Ethington (1990) Spady (1970) Bean (1985) (Terenzini et al., 1985) (Weidman, 1989)) entre otros.

Datos estadísticos recientes del Sistema Educativo de Michoacán para el periodo 2012 -2014, revelan que la deserción o abandono escolar en la modalidad escolarizada de educación superior, alcanzó el 10.7% para el ciclo escolar 2012-2013 y para el 2013-

2014 sólo un 8.0%, con una absorción del 80.6% y 62.8%, respectivamente (SNIE, 2014).

Esta investigación se centra en los factores que afectan a los estudiantes en su desarrollo académico universitario de la Facultad de Economía "Vasco de Quiroga" (FEVAQ-UMSNH). Los índices de deserción en los últimos cinco años de las carreras que oferta la máxima casa de estudios de Michoacán, se han mantenido anualmente en un promedio de 30%, este rezago trae un gran número de problemas de planeación en la Facultad.

Para caracterizar este problema e identificar los principales factores de deserción (sociales, económicos, psicológicos, familiares, etc), se aplicó una encuesta a un grupo representativo de la población estudiantil de la FEVAQ-UMSNH. Para dar una confiabilidad en los datos obtenidos se les realizó un proceso de limpieza y detectar posibles errores en los mismos. Una vez concluido este proceso se aplicó el test de fiabilidad, para lo cual se utilizaron las fórmulas de Kuder-Richardson 20 y el coeficiente Alpha de Cronbach (Cronbach, 1951; Kuder y Richardson, 1937), para los ítems dicotómicos y escala de Likert respectivamente (Likert, 1932 citado por Casas, 1999). También se realizó un análisis correlacional a la encuesta, encontrando los factores que más afectan al alumno en su desempeño universitario. La propuesta del modelo de deserción de la FEVAQ se basa en los factores e indicadores que permiten tratar el problema.

Este artículo consta de cuatro secciones. En la primera que es el desarrollo, se describe la metodología que se utilizó para llevar a cabo la investigación; en la segunda sección se establecen los resultados; mientras que en la ter-



cera se muestra el modelo propuesto y los indicadores para disminuir la deserción escolar en la FEVAQ-UMSNH. Al final se hacen las conclusiones sobre el trabajo realizado.

DESARROLLO

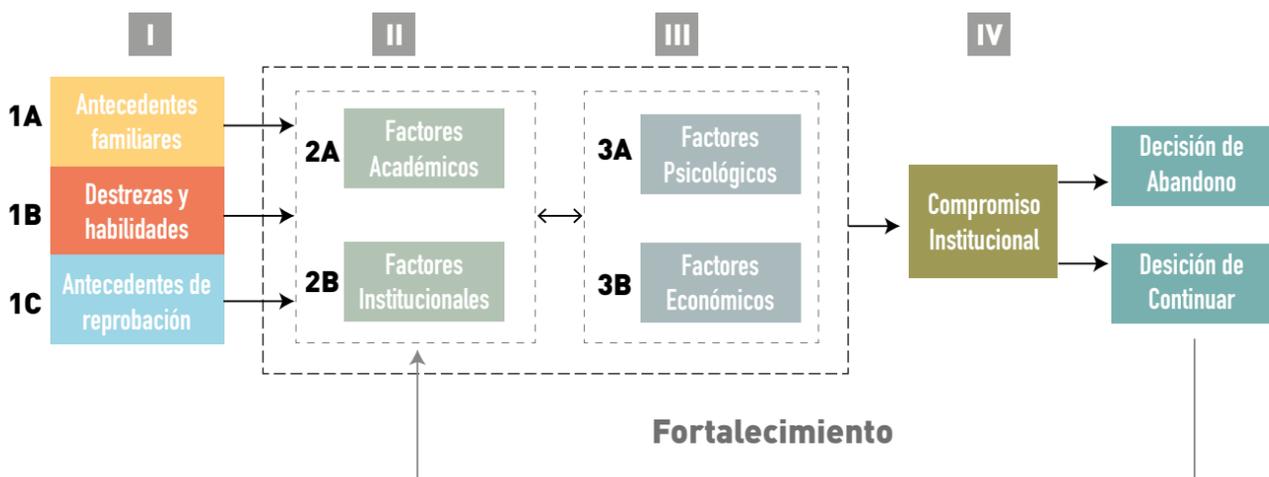
La UMSNH preocupada por elevar la calidad en la educación, así como disminuir el rezago y la deserción estudiantil, ha implementado programas institucionales de apoyo y de seguimiento tales como las becas para alumnos de escasos recursos y programa de tutorías. La deserción al interior de la UMSNH es preocupante ya que los índices muestran que del 100% de los estudiantes de nuevo in-

greso al bachillerato, el 60.38% desertaron sin haber concluido sus estudios. Los índices de deserción en los últimos cinco años en las carreras que oferta la Máxima casa de Estudios de Michoacán se han mantenido anualmente en un promedio de 30%. (Espinosa., 2011).

De acuerdo con lo anterior, el objetivo es detectar las posibles causas de deserción escolar en la FEVAQ-UMSNH. Para este caso se eligió el muestreo aleatorio simple que permitió obtener la mayor representatividad de la población. De un total de 525 alumnos inscritos en el ciclo escolar agosto 2013/ febrero 2014, con un margen de error del 5% y una confiabilidad del 95%, el resultado reflejó una muestra de 222

alumnos. La encuesta fue el instrumento utilizado en este análisis, elaborada con 39 preguntas de los cuales 15 fueron de escala de Likert, 11 de tipo dicotómicas y 13 preguntas generales, además la encuesta se organizó en 5 áreas: datos generales, académicos, institucionales, económicos y psicológicos. Una vez aplicada la encuesta y capturados los datos se realizó el proceso de limpieza de estos, las fases que se llevaron a cabo para mejorar la calidad de los mismos fue: 1) visualización de los datos; 2) definición y determinación de los tipos de errores; 3) buscar e identificar los casos de error; y, 4) corregir los errores descubiertos.

La fiabilidad de una encuesta se compone de la consistencia interna o el



grado en que los distintos ítems, partes o piezas de un test miden la misma variable. Significa la constancia de los ítems para operar sobre un mismo constructo de un modo análogo (Chiner, 2011). Las dos fórmulas más utilizadas para medirla son el de Kuder-Richardson 20 (dicotómicos) y el coeficiente Alpha de Cronbach (escala de Likert) (Cronbach, 1951; Kuder y Richardson, 1937). La fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems miden un mismo constructo que están altamente correlacionados (Welch y Comer, 1988).

Para las preguntas de escala de Likert, los resultados de la fiabilidad de los datos es de $\alpha=0.807$, el coeficiente de correlación de las variables resultó bajo (>0.35). Una baja correlación no significa que sea al azar la relación entre las variables o que provenga de una población cuyo valor sea cero. En este sentido, se planteó la hipótesis nula, cuyo resultado obtenido fue que los datos no proceden de una población caracterizada por una correlación de

cero. Se concluye entonces, que ambas variables están relacionadas. Para las variables dicotómicas, de acuerdo con las varianzas de las preguntas en cuyos resultados la fiabilidad de los datos es de $\alpha=0.8127$, siendo esto un instrumento válido de medición.

RESULTADOS

En el análisis correlacional de las variables, se encontró que en las académicas los alumnos tienen un buen nivel de comprensión tanto de la lectura como del ejercicio de las matemáticas, estas dos características son importantes para el buen desarrollo académico del estudiante. Sin embargo, la baja participación de los estudiantes en las tutorías, con el cual los tutores ayudarían a los alumnos a nivelarse en sus materias durante el transcurso del semestre, no ha contribuido a que los estudiantes resuelvan con anticipación sus dudas sobre las diferentes materias de la carrera de economía. Un aspecto importante que puede influir en

la deserción escolar, es la parte económica, debido a que si el estudiante no cuenta con una beca y se ve en la necesidad de trabajar, ello limita su participación en las actividades escolares. Un factor altamente relevante es la variable psicológica, pues se ha encontrado que es importante para el estudiante sentirse parte de su entorno, con lo cual los alumnos que no se adaptan toman tempranamente la decisión de abandonar los estudios de licenciatura.

MODELO E INDICADORES PROPUESTOS PARA DISMINUIR LA DESERCIÓN

De los resultados obtenidos de la investigación se elaboró un modelo que permite identificar la ruta crítica de la deserción escolar en la FEVAQ-UMSNH como se muestra en la figura uno.

Este modelo consta de cuatro bloques importantes (I,II,III y IV), al inicio se tienen los antecedentes previos del



puede evaluar; por ello, es importante la generación de indicadores. A continuación, en la tabla 1, describimos algunos de los indicadores que de acuerdo con los resultados obtenidos de esta investigación pueden ayudar a disminuir la deserción escolar en los alumnos de la FEVAQ-UMSNH.

CONCLUSIONES

Al ser la deserción un tema importante en el ambiente educativo, se hizo necesario tratar de identificar las posibles causas que llevan al estudiante de la FEVAQ-UMSNH a desertar en sus estudios en el nivel superior. En este estudio se evaluó la deserción desde el punto de vista de cinco variables: general, institucional, académica, económica y psicológica. Dentro de las variables generales se encontró, que si bien el bachillerato de ingreso a la licenciatura en su mayoría es el económico administrativo, existe un porcentaje importante de estudiantes que acuden de diferentes bachilleratos, lo cual influye en la parte académica al no tener los conocimientos básicos de matemáticas e historia que exige la carrera. Asimismo, no existe un programa de retención de estudiantes, lo que se ofrece son cursos intermedios que no son suficientes para que el alumno permanezca en el programa de estudios. Un aspecto importante que influye en la deserción escolar, es la variable económica, debido a que el estudiante al no contar con una beca se ve en la necesidad de trabajar y por ello limitan su participación en las actividades escolares. Finalmente, un factor altamente relevante es el psicológico, se encontró que es importante para el estudiante sentirse parte de su entorno, de lo contrario abandonan sus estudios.

Asesoría Académica/Talleres:	Brindar apoyo a los estudiantes con mayor rezago educativo en la institución para regularizarlos en su nivel académico.
Tutorías y Atención al Alumnado	Programas institucionales creados para disminuir los altos índices de deserción y rezago educativo.
Becas	Apoyo económico orientado a los estudiantes de bajos /incentivo para los alumnos a mantener buenas calificaciones.
Condonaciones	Mecanismos de control para el otorgamiento de condonación a estudiantes de bajos recursos.
Deserción.	Conocer el porcentaje de deserción por semestre, así como por cohorte generacional.

estudiante 1A) antecedentes familiares, 1C) reprobación, 1B) destrezas y habilidades, seguido de los factores 2A) académicos e 2B) institucionales, posteriormente se tiene un conjunto de aspectos 3A) psicológicos y 3B) económicos, finalmente nos encontramos con el compromiso institucional, por último, si el estudiante decide continuar, el seguimiento y fortalecimiento de la parte institucional, académica y psicológica serán muy importantes para su permanencia en el programa.

Los indicadores son procedimientos que proporcionan información relevante acerca de algún aspecto significativo de la situación educativa. La mayoría son de carácter cuantitativo, situación que ha dado lugar a numerosas críticas surgidas por parte de aquellos que consideran que son inadecuados al sintetizar una realidad cualitativa en un dato numérico (Delgado, 2002). Al respecto, Valdéz y Yopez (2014) señalan que se tiene conocimiento de que aquello que no se puede medir, no se

Derivado de lo anterior se plantea un modelo el cual consta de cuatro etapas, que ayudan a identificar, fortalecer y disminuir la deserción escolar. Los factores que más afectan a los alumnos son los académicos, institucionales, psicológicos y económicos, sin embargo, fortalecer los cuatro factores mencionados y dando seguimiento a los mismos permitirá medir en qué grado la deserción disminuye y favorece a los alumnos en un mejor desempeño en su vida académica, además de conocer si con las propuestas se logra el objetivo de disminuir la deserción.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Derivado de la presente investigación surgieron inquietudes acerca de lo siguiente tema: Efectos de la deserción escolar, del cual se desprenden las siguientes líneas: 1) Deserción escolar universitaria como problema social. Implicación del abandono escolar desde el punto de vista de la desigualdad social. Es importante analizar este fenómeno social, ya que el abandono, salida o fracaso escolar implica un factor de desigualdad social económica y cultural. Esta incapacidad lleva a la marginación económica y social; 2) Costo de la deserción. Conocer el costo de la deserción estudiantil, el gobierno federal aporta una cantidad de recursos a cada universidad pública, los cuales son aplicados a cada alumno para su permanencia en el sistema educativo, las tasas de deserción y el abandono prematuro de los estudiantes es una preocupación de todas las instituciones de educación superior, pero más aún los costos que para el gobierno implica.

REFERENCIAS

- Abarca, R. A., y Sánchez, V. M. A. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: El caso de la Universidad de Costa Rica. *Redalyc*, 5(4), 1--22.
- Anuies. (2003). El Significado de Tutoría Académica en Estudiantes de Primer Ingreso a la Licenciatura Juan Manuel Tejada Tayaban Universidad Autónoma de San Luis Potosí Correo e: jtejada@prodigy.net.mx L. Fernando Arias Galicia.
- Bean, J. P. (1985). Interaction effects based on class level in an explanatory model of college student dropout syndrome. *American educational research journal*, 22(1), 35-64.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Chiner, E. (2011). Tema 5. La Fiabilidad. Universidad de Alicante, 6-13. <http://hdl.handle.net/10045/19380>
- Del Castillo, A. R. (2001). Educación Superior y Globalización: Educar ¿Para qué?!
- Delgado, C. R. (2002). Los indicadores educativos. Estado de la cuestión y uso en geografía. *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 7.
- Educativa, D. G. d. P. P. y. E. (2016). Principales Cifras del Sistema Educativo Nacional 2015-2016. from http://www.planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2015_2016_bolsillo_preliminar.pdf
- Espinosa., H. H. (2011, Septiembre 2013). Existe 30% de deserción escolar en la UMSNH. *El Sol de Morelia*. from <http://www.oem.com.mx/elsoldemorelia/notas/n2029071.htm>
- Ethington, C. A. (1990). A psychological model of student persistence. *Research in higher Education*, 31(3), 279-293.
- Fishbein, M., y Ajzen, I. (1977). Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research. *Philosophy and Rhetoric*, 10(2), 130-132.
- Kuder, G. F., y Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160.
- Páramo, G. J., y Correa, M. C. A. (1999). Deserción Estudiantil Universitaria. *Conceptualización*. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), 65--78.
- SNIE. (2014). Estadística del Sistema Educativo Michoacán, Ciclo Escolar 2013-2014. Estadística e indicadores educativos. from http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_16MICH.pdf
- Spady, W. G. (1970). Dropouts from higher education: An interdisciplinary review and synthesis. *Interchange*, 1(1), 64-85.
- Terenzini, P. T., Pascarella, E. T., Theophilides, C., y Lorang, W. G. (1985). A replication of path analytic validation of Tinto's theory of college student attrition. *The Review of Higher Education*, 8(4), 319.
- Tinto, V. (1987). Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition: ERIC.
- Valdéz, J. L. C., y Yopez, M. L. A. (2014). Generando estrategias para la calidad en la educación superior: UTM.
- Weidman, J. (1989). Undergraduate socialization: A conceptual approach. *Higher education: Handbook of theory and research*, 5, 289-322.
- Welch, S., y Comer, J. (1988). *Quantitative methods for public administration: techniques and applications*: Brooks/Cole Pub. Co.

INCLUSIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN PARA LA SALUD¹

Eliezer Ramírez Zamora^I, José Luis Cendejas Valdés^{II}



I. Eliezer Ramírez Zamora, Ingeniero en Videojuegos egresado de la Universidad de Morelia S.C., actualmente estudiando el posgrado en Tecnologías de la Información en la Universidad de Morelia S.C.

II. José Luis Cendejas Valdez, es licenciado en informática egresado de la Universidad de Morelia S.C., realizó sus estudios de maestría en el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán - CIDEM. Obtuvo el grado de Doctor por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla en el posgrado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología perteneciente al PNPC de CONACYT, actualmente profesor - investigador.

1. OCDE. (2016). "Presentación del Estudio sobre el Sistema Mexicano de Salud 2016". Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <https://www.oecd.org/centrodemexico/presentacion-del-estudio-sobre-el-sistema-mexicano-de-salud-2016.htm>

El proceso para obtener información y generar conocimiento es una de las tareas más complicadas de realizar. Por eso, el contar con una serie de pasos que permitan procesar la información es un aspecto importante a considerar. Ya que, realizarlo le da un verdadero enfoque a la investigación que se está efectuando. Por ello, esta investigación presenta el descubrimiento de la información acerca de la necesidad que existe en incluir a las TIC en los procesos de la salud.

DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

Los servicios de salud en México han presentado avances en los últimos años. Ahora contamos con un mayor número de personas capacitadas para atender las demandas de la población, pero aun así, en palabras de Ángel Gurría, Secretario General de la OCDE: “México debe también construir un sistema de salud pública más equitativo, eficiente y sostenible”. La inclusión de las TIC podría ser una forma de impulsar una solución completa para los problemas actuales al no contar con servicios alineados en los ámbitos de atención y servicio médico.

Para el caso de estudio que se presenta se seguirá la estructura presentada, mostrándose en la Imagen 1.

DISEÑO DE LA METODOLOGÍA

La cantidad de información que se genera de forma natural cada segundo, nos permite que las búsquedas realizadas sobre diferentes temas, siem-

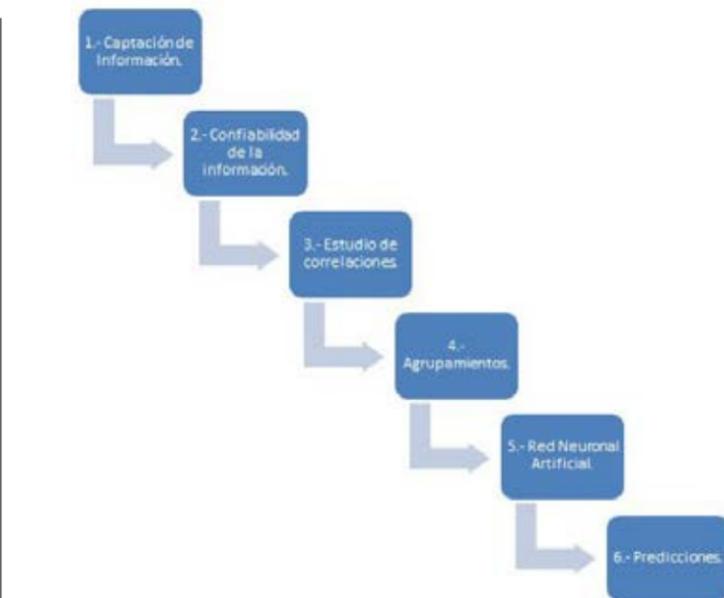


Imagen 1. Estructura de la metodología elegida para el caso de estudio.

pre tengan resultados, pero a la hora de elaborar una investigación formal es necesario discriminar aquella información que no es necesaria para generar conocimiento. El ritmo acelerado de recolección de datos ha hecho que para 2013, en el mundo se generara cada 10 minutos la misma cantidad de información que se creó diez años (2003) antes en solo ese año, las bús-

quedas siempre arrojarán resultados, pero éstos, no siempre serán del todo confiables o fáciles de encontrar.

A continuación, se analiza la información en el campo de la salud a través de una propuesta metodológica elaborada por Cendejas (2017) que permite medir qué tan factible es la inclusión de las Tecnologías de la Información y

2. Forbes. (2014). “¿Inundado por la Información?”. Recuperado el 12 de agosto del 2017, de <https://www.forbes.com.mx/inundado-por-la-informacion/>
 3. International Business Machines. (2017). “IBM Analytics”. Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <https://www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/spss/>

The process to obtain information and generate knowledge is one of the most complicated tasks to perform. That is why having a series of steps to process information is an important aspect to consider. Since of not doing it improvised gives a true approach to the research being done. This research presents the discovery of information about the need to include Technologies of information in health processes.

Comunicación en el área de la salud. Dicha propuesta se presenta en la imagen 2.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

El primer paso de la metodología propuesta, es la recolección de datos. Se realizó una encuesta a 57 personas acerca de la inclusión de TIC en el sector salud, la encuesta contaba con 18 ítems, los cuales pertenecían a una de las 5 categorías que la estructuraban. La encuesta fue distribuida de forma online.

A partir del segundo paso, fue necesario empezar a tratar la información mediante el uso de software especializado:

SPSS: Es un software desarrollado por IBM para el análisis predictivo, SPSS ofrece técnicas avanzadas en un paquete fácil de usar que ayuda a encontrar nuevas oportunidades, mejorar la eficiencia y minimizar el riesgo³.

Weka: es un software libre distribuido bajo la licencia GNU-GLP usado para minería de datos. Weka integra varias herramientas para el

4. The University of Waikato. (2017). “Weka 3: Data Mining Software in Java”. Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
 5. University of Ljubljana. (2017). “Data Mining Fruitful and Fun”. Recuperado el 13 de Agosto del 2017, de <https://orange.biolab.si/>

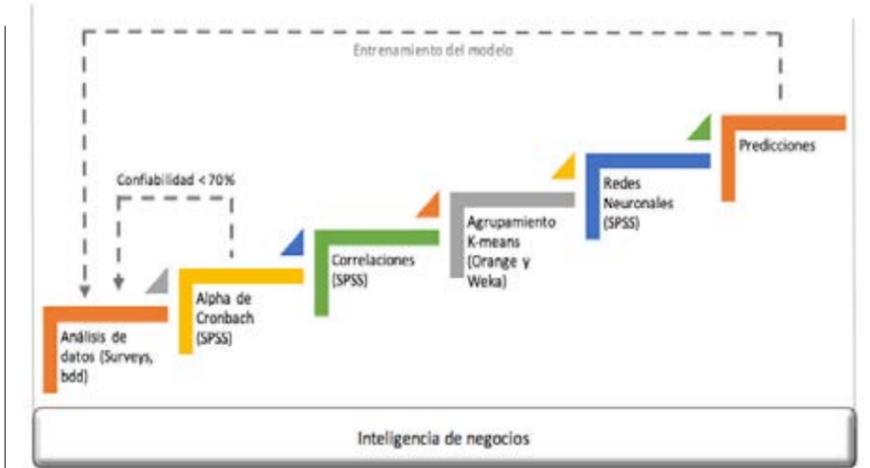


Imagen 2. Propuesta metodológica para la inteligencia de negocios

pre-procesamiento, clasificación, regresión, agrupación y visualización de datos.⁴

Orange: es un software que permite analizar datos de manera simple, gracias a una interfaz muy cómoda. Dentro de sus herramientas, está la opción de usar árboles de decisiones, agrupamientos jerárquicos, proyecciones lineales, entre otros.⁵

Para empezar a tratar la información es necesario revisar la confiabilidad de la misma, un algoritmo que sirve para realizar esta tarea es Alfa de Cronbach,

el algoritmo arrojará un índice que nos ayudará a resolver la pregunta de si la información recolectada será útil para continuar el proceso, o por el contrario, será necesario replantar y repetir la recolección de los datos. Para determinar si la información recolectada sirve para los pasos posteriores el índice debe de ser mayor a .7, caso que se ve cumplido con la recolección realizada para este estudio dado que el índice arrojado fue de .723 (Imagen 2). Para este paso también se puede hacer uso de Excel, aunque para realizar este estudio se utilizó SPSS como herramienta principal.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	57	100.0
	Excluido ^a	0	.0
	Total	57	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.732	15

Imagen 3. Estudio de confiabilidad en SPSS.



El tercer paso consiste en la realización de un estudio de correlaciones, esto para determinar las variables que tienen una relación fuerte entre ellas y poder observar cómo varían cuando alguna sufre cambios, las relaciones más fuertes pueden verse identificadas cuando el índice arrojado por el algoritmo de correlaciones, es más cercano a 1, dentro de la investigación de la aplicación de TIC al área de la salud, las correlaciones seleccionadas tenían un índice mayor a .45 (tabla 1).

El cuarto paso fue utilizar un algoritmo de agrupamiento llamado K-means, con este algoritmo los datos se agrupan de forma que cada grupo presenta una similitud entre miembros, mientras que al mismo tiempo son lo más diferentes posible a los miembros de otros grupos. Es aquí donde el tener una estructura para trabajar hace la diferencia, pues al analizar dos grupos de datos podemos darnos cuenta de que tan específicos pueden ser los resultados según la especificación que vayamos creando. Se realizaron dos pruebas, la primera sólo con las variables conocidas por el estudio de correlaciones y la segunda con todas las variables del estudio, en ambos casos se determinó la división en 2 grupos, donde para la primera prueba los grupos quedaron divididos con 20 y 37 elementos (recordemos que la encuesta fue realizada a 57 personas), mientras que para la segunda prueba los grupos quedaron divididos en 50 elementos para uno y 7 para el otro. La gran diferencia existente entre ambas pruebas, puede interpretarse como la forma en que las variables que tienen una relación fuerte son más específicas a la hora de agrupar.

El quinto paso del proceso fue integrar los datos para procesamiento en una Red Neuronal Artificial (RNA), para este paso sólo se usaron las variables que

Variables	sexo	edad	conoc	import	servi	tramit	cambi	nueva	incli	ayuda	dismi	relaci	experi	actual	bajar_	accesi	imple	opcion_	
Era mayor a																			
sexo	1	.235	.038	-.114	.096	.000	.054	.004	.101	.272	.239	.165	.099	.076	.125	.064	-.045	.196	
edad	.235	1	.582	.397	-.084	.058	.032	.089	.066	.062	.047	.029	-.018	-.065	.265	.017	.092	.226	
conoce	.038	.582	1	.809	.019	.000	-.014	-.130	-.044	.015	-.125	.047	-.082	.006	.147	-.048	.179	.051	
importan	-.114	.397	.809	1	-.133	.000	.096	-.105	.066	.012	-.212	.075	-.206	.101	.034	.035	.217	.094	
servicios_actuales	.096	-.084	.019	-.133	1	.176	-.319	.088	-.239	-.344	-.155	-.290	-.099	-.281	-.386	-.327	.023	-.351	
tramites_actuales	.000	.058	.000	.000	.176	1	-.028	-.062	-.187	-.177	-.175	.029	-.110	-.038	-.089	-.176	.085	-.186	
cambiar_servicio	.054	.032	-.014	.096	-.319	-.028	1	-.033	.600	.611	.153	.125	.132	.480	.196	.312	.203	.258	
nuevas_tec	.004	.089	-.130	-.105	.088	-.052	-.033	1	-.103	.078	-.079	-.267	.051	-.041	.082	-.242	-.083	-.032	
inclusion_tics	.101	.066	-.044	.066	-.239	-.187	.600	-.103	1	.630	.314	.330	.209	.297	.100	.297	.128	.339	
ayuda_medica	.272	.062	.015	.012	-.344	-.177	.611	.078	.630	1	.298	.153	.204	.343	.367	.425	.094	.397	
disminuir_tiempos	.239	.047	-.125	-.212	-.155	-.175	.153	-.079	.314	.298	1	.418	.325	.281	.188	.265	.023	.126	
relacion	.165	.029	.047	.075	-.290	.029	.125	-.267	.330	.153	.418	1	.158	.368	.220	.104	.000	.221	
experiencia	.099	-.018	-.082	-.206	-.099	-.110	.132	.051	.209	.204	.325	.158	1	.223	-.012	.110	.022	.086	
actualizada	.076	-.065	.006	.101	-.281	-.038	.480	-.041	.297	.343	.281	.368	.223	1	.211	.336	.422	.176	
bajar_tiempos	.125	.265	.147	.034	-.386	-.089	.196	.082	.100	.367	.168	.220	-.012	.211	1	.451	.107	.427	
accesible	.064	.017	-.048	.035	-.327	-.176	.312	-.242	.297	.425	.265	.104	.110	.336	.451	1	.257	.401	
implementar	-.045	.092	.179	.217	.023	.085	.203	-.083	.128	.094	.023	.000	.022	.422	.107	.257	1	.132	
opcion_pacientes	.196	.226	.051	.094	-.351	-.186	.258	-.032	.339	.397	.126	.221	.086	.176	.427	.401	.132	1	

Tabla 1. Valores arrojados por el estudio de correlaciones.

tenían un índice alto en el estudio de correlaciones, las cuales fueron clasificadas para ingresar a la red como variables dependientes, factores y covariables. Al ingresar los datos a la RNA se dividieron para su uso en 70% para entrenamiento, 20% para pruebas y 10% para reserva. La arquitectura de la Red Neuronal Artificial (RNA) era de dos capas ocultas, además de sus respectivas capas de entrada y salida; para este estudio, y al tratarse de un conjunto pequeño de datos, el entrenamiento de la red corrió bajo la opción de Lote. Al final del procesamiento de datos se obtuvo un análisis de importancia de las variables (Imagen 4).

Propuesta de mejora fundamental.

El último paso se basa en el análisis de los resultados arrojados tanto por la

RNA, como por la encuesta, para determinar algunos factores importantes que pueden darle validez o descartar el objetivo de la investigación.

Al observar la imagen 4, podemos encontrar que una de las variables más importantes para considerar el uso de las TIC en la medicina es la edad, algo que se puede entender como la tendencia a incluir tecnología en la vida diaria por parte de las personas más jóvenes, y por el contrario, el rechazo que puede existir por aquellas personas de mayor edad que no están tan acostumbradas a las nuevas tecnologías.

Después podemos observar que las siguientes tres variables pertenecen a la categoría de consideraciones a futuro de la encuesta, lo que demuestra que aquellas personas a las que les agrada la inclusión de TIC en el área de la salud lo ven como un avance que esperan tener para etapas de vida pos-

teriores y que complementado con la encuesta entienden que la inversión de tiempo necesaria para que una implementación se lleve a cabo, puede ser a mediano o largo plazo.

De los resultados de la encuesta podemos deducir que fue un factor importante que las personas con más conocimiento sobre las TIC se decidieran por su incorporación a nuevas áreas, y aplicándolo específicamente al área de la salud, no sólo se tratará del tipo de asistencia que se recibía, sino también considerando todo el proceso que se lleva a cabo para recibir dicha asistencia.

Conclusiones

En la actualidad la toma de decisiones se ha vuelto un arma primordial en las organizaciones; la recopilación, procesamiento, uso y manejo de una gran

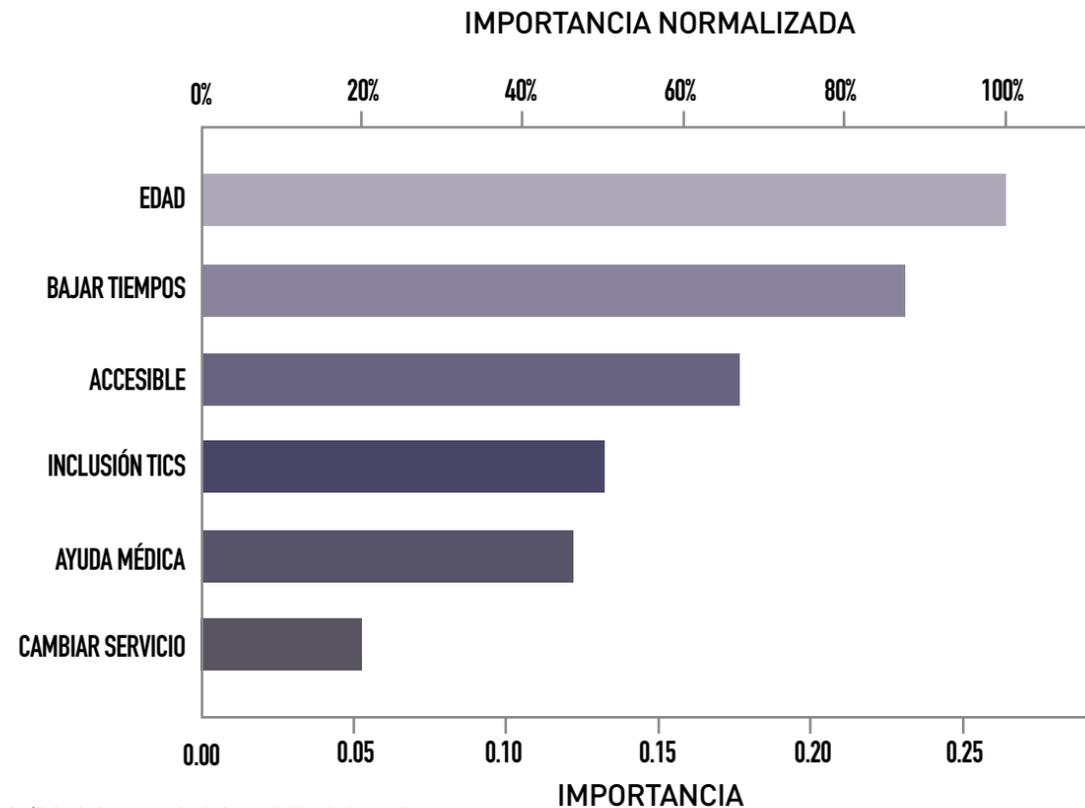


Imagen 4. Análisis de importancia de las variables independientes

cantidad de información brindan una ventaja competitiva dentro del sector en el que desarrollan. La toma de decisiones debe tener como finalidad lograr que se cumplan los objetivos y metas planteadas por la organización a través de su planeación estratégica.

Existen pocos estudios que permiten la implementación de la minería de datos, por lo que en esta investigación se presenta un conjunto de etapas que conforman la importancia de implementar las TIC en el proceso de la salud. Generando así un estudio que aporte de manera significativa e integral para la generación de la madurez digital; por ello es necesario tomar en cuenta la información, procesos, recursos humanos y el uso de herramientas tecnológicas. **B**

BIBLIOGRAFÍA:

Forbes. (2014). "¿Inundado por la Información?". Recuperado el 12 de agosto del 2017, de <https://www.forbes.com.mx/inundado-por-la-informacion/>

International Business Machines. (2017). "IBM Analytics". Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <https://www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/spss/>

OCDE. (2016). "Presentación del Estudio sobre el Sistema Mexicano de Salud 2016". Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <https://www.oecd.org/centrodemexico/presentacion-del-estudio-sobre-el-sistema-mexicano-de-salud-2016.htm/>

The University of Waikato. (2017). "Weka 3: Data Mining Software in Java". Recuperado el 13 de agosto del 2017, de <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

University of Ljubljana. (2017). "Data Mining Fruitful and Fun". Recuperado el 13 de Agosto del 2017, de <https://orange.biolab.si/>



Construye 
la mejor versión de ti

• Humanismo • Competitividad • Integridad

#soyudemorelia 

LICENCIATURAS

SALUD

- Cultura Física y Deporte
- Ciencias de la Nutrición
- Psicología

HUMANIDADES

- Historia del Arte
- Periodismo
- Turismo Cultural

NEGOCIOS

- Administración
- Negocios Internacionales

TECNOLOGÍA Y DISEÑO

- Medios Interactivos
- Ingeniería en Videojuegos

01 800 5099422

En Morelia llámanos al 317 77 71

udemorelia.edu.mx

Av. Tata Vasco esquina Fray Antonio de Lisboa junto al Templo de San Diego, C.P. 58230, Morelia, Michoacán, México



Universidad de Morelia

Estudia

Maestrías

Especialidades

Ingeniería

Licenciaturas

Construye 

la mejor versión de ti

udemorelia.edu.mx

SIGUENOS EN:    YouTube

