

# PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



**FIME**

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

**UANL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

**Rector**

Mtro. Rogelio Guillermo Garza Rivera

**Secretario General**

M.A. Carmen del Rosario de la Fuente García

**Secretario Académico**

Dr. Santos Guzmán López

**Secretario de Extensión y Cultura**

Dr. Celso José Garza Acuña

**Director de Editorial Universitaria**

Lic. Antonio Ramos Revillas

**Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica**

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

**Editor Responsable**

Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero

**Edición web**

Dr. Oscar Rangel Aguilar

Dr. Aldo Raudel Martínez Moreno

M.C. Arturo del Ángel Ramírez

Dr. Arnulfo Treviño Cubero

**Edición de Estilo**

Dr. Edgar Danilo Dominguez Vera

Manuel Valeriano Argüello López

Josefina García Arriaga

**Edición de Formato**

Dr. Luis Chavez Guzmán

Manuel Valeriano Argüello López

Josefina Garía Arriaga

**Relaciones Públicas**

Dra. Leticia Amalia Neira Tovar

Dr. Daniel Ramírez Villarreal

Dr. Joel Pérez Padrón

M.C. Martín Luna Lázaro

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN, Año VII, No.14 Agosto - Diciembre 2019.

Es una publicación semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Ubicada en Av. Pedro de Alba S/N, Cd. Universitaria C.P. 66451, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Tel. 83294020. Página Web: [www.proyectosinstitucionalesydevinculacion.com](http://www.proyectosinstitucionalesydevinculacion.com)

Editor Responsable: Dra. Mayra Deyanira Flores Guerrero. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-120912092000-203. ISSN: 2448-6906, ambos otorgados por El Instituto Nacional de Derechos de Autor, Registro de Marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Responsable de la última actualización: Manuel Valeriano Argüello López, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 20 de Enero 2020.

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

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional. La Revista cuenta con una base de datos de árbitros pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos son sometidos al proceso de dictaminación por el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad de doble ciego.

Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.

Fotografía de la portada: Derechos de Manuel Valeriano Argüello López.

## INDICE

<u>ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE COMPETENCIAS DE MATEMÁTICAS DISCRETAS EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS COMPUTACIONALES</u> .....	6
<b>M.C. Oralia Zamora Pequeño, M.C. Raymundo Said Zamora Pequeño, Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo.</b>	
<u>ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE SENSORES OPTO ELECTRÓNICOS EN APLICACIONES Y USOS DE DETECCIÓN</u> .....	12
<b>Gerardo de Jesús Morales Aguilar, M.C. Leopoldo René Villarreal Jiménez, M.C. Catarino Alor Aguilar.</b>	
<u>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE</u> .....	23
<b>Luz María Hernández Cruz, Diana Concepción Mex Álvarez, Jose Ramón Cab Chan, Daniel Alberto Panti González.</b>	
<u>ASISTENTES DE MOVILIZACIÓN PARA PACIENTES CON LIMITACIONES FÍSICAS</u> .....	36
<b>Martín Luna Lázaro, Maura Aylaen Palacios Ibarra, Julio Eugenio Almazán Calvillo</b>	
<u>APLICACIÓN PETCARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA VETERINARIA BK ESTÉTICA CANINA</u> .....	46
<b>Marissa Itzel Flores Aguilar, Karime Alejandra Benavides Toscano, Mariana Sarahi Jaramillo Palomo.</b>	
<u>“CLARISTHEMIA” VIDEOJUEGO PARA TRANSMITIR LA IMPORTANCIA DE UNA HISTORIA EN LA CREACIÓN DE INTERFACES</u> .....	55
<b>M.C. Arturo Del Ángel Ramírez, M.C. Diana Margarita Martínez Martínez, Braulio Soto Flores, Fausto Martín Gutiérrez Rodríguez.</b>	
<u>COMPETENCIAS MAS COMUNES REQUERIDAS POR LA INDUSTRIA PARA LOS PROFESIONISTAS DE INGENIERÍA</u> .....	65
<b>MA. Felipe de Jesús Rivera Vieczas, Dr. Juvencio Jaramillo Garza, Dr. Carlos Porras Mata.</b>	
<u>¿CUAL ES EL INTERÉS EN CERTIFICACIONES EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DE LOS ALUMNOS DE INGENIERIA?</u> .....	75
<b>M.C. Nydia Esther Ramírez Escamilla, Daniel Nagao Gonzalez, Luis Carlos Rodríguez Salazar.</b>	

- [DISPENSADOR DE COMIDA PARA MASCOTAS CONTROLADO MEDIANTE UNA APLICACIÓN MÓVIL CONECTADA POR WIFI](#).....85  
**Luis Enrique Tovar Ovalle, Carlos Eduardo Sandoval Bustos, Pedro Urrutia Marroquín.**
- [DISPOSITIVO MÓVIL CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA POR MEDIO DE RADIO FRECUENCIAS Y DETECTOR DE OBSTACULOS](#).....92  
**Keyla Yissel Araujo Chávez, M.C. Catarino Alor Aguilar, M. C. Rodolfo Rubén Treviño Martínez.**
- [EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN PLANNING OPERATIVO SOBRE LA GESTIÓN POR MOTIVACION DESDE LA PERSPECTIVA DEL DOCENTE UNIVERSITARIO](#)..... 102  
**Dr. Adán Ávila Cabrera, Dr. Carlos Alberto Porras Mata, Dr. Juvencio Jaramillo Garza.**
- [FIXTURES COMO HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA](#).....115  
**M.C Angel Rolando Rivas, M.A. Blanca Elizabeth Montemayor Saucedo, Dr. Edgar Danilo Dominguez Vera, Priscila Aideé Coronado Martínez.**
- [GESTIÓN DE TIEMPO EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA CIVIL](#)..... 125  
**Dr. Gudiel Roblero Mazariegos, Dr. Juan José Delgado Vega.**
- [HERRAMIENTA DIDÁCTICA AMBIENTAL PARA HACER CONCIENCIA EN LAS NUEVAS GENERACIONES](#).....131  
**Jordan Alberto Rodríguez Vázquez, Ricardo Antonio García Pedroza, Sebastián Aldair Camarillo Carreón, Dra. Norma Esthela Flores Moreno.**
- [IMPLETACION DE RADIO POR INTERNET COMO APOYO A DIFUSIÓN ESCOLAR Y CULTURAL EN INGENIERÍA](#).....138  
**M.C. Catarino Alor Aguilar, M.C. Ricardo Alonso Flores Torres, Víctor Ulises Martínez Chávez.**
- [INTERPRETACIÓN DE DATOS PARA UNA MEJORA DE PROCESOS EN HORNO DE REFLUJO](#).....149  
**Jaime Pérez Oviedo, Dr. Arturo Torres Bugdud, M.A. María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz.**
- [LIDERAZGO Y EMPLEABILIDAD EN LA INGENIERÍA: UN ESTUDIO CON FUTUROS EGRESADOS](#).....158  
**M.P.L.O. María de Jesús Hernández Garza, Dr. Javier Álvarez Bermúdez, Cirilo Humberto García Cadena.**

OPTIMIZACIÓN GEOMÉTRICA DE PRÓTESIS DE RODILLA PARA ANÁLISIS DE ESFUERZOS.....168

**Rafael Vázquez Barragán, Angie Nathalia Narváz Martínez, Yadira Moreno Vera.**

PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA.....182

**Mtra. Diana Concepción Mex Álvarez, Mtra. Luz María Hernández Cruz, Mtro. José Ramón Cab Chan, Dra. Margarita García Tellez.**

PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA LOGISTICA EN UNA ORGANIZACIÓN.....192

**M.C. Minerva Lizbeth López Elizondo, Brayan Omar González Segovia, Dr. Ramón Cantú Cuellar.**

SISTEMA BLOODABASE PARA CONCIENTIZAR A LAS PERSONAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA DONACIÓN ALTRUISTA.....208

**Vitela Rodríguez Vania Janeli, Sánchez Torres Gustavo Adolfo, González Zarate Isaac Gerardo.**

SISTEMA GASMA PARA ADMINISTRAR EL CONSULTORIO “ESPECIALIDADES DENTALES” DE LA DOCTORA FABIOLA SILVA CAVAZOS.....218

**M.C. Jorge Alejandro Lozano Gonzalez, M.C. María del Carmen E. Morin Coronado, M.C. Claudia Elisa Luna Mata, Valeria Elizabeth Arizpe Garza.**

SISTEMA ORGANIZADOR “SytemBSM” PARA PARTIDOS DE BEISBOL Y SOFTBOL DE LA UANL.....227

**Raúl Gamaliel Castillo Valdez, Ha Li, Cecilia Esmeralda García Escobedo.**

SISTEMA PROPUESTO PARA FUNDIDORA PARA EL SERVICIO DE RENTA DE BICICLETAS.....237

**Emiliano Meléndez Ayala, Emanuel Alejandro Araujo González, Gustavo Adolfo López Hernández, M.A. Vanessa del Carmen Treviño Treviño.**

## ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE COMPETENCIAS DE MATEMÁTICAS DISCRETAS EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS COMPUTACIONALES.

M.C Oralia Zamora Pequeño, M.C Raymundo Said Zamora Pequeño, Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo.

### RESUMEN.

En esta investigación se realizó un análisis estadístico del desempeño en aplicación de competencias básicas de ciencias computacionales. La muestra analizada está compuesta por estudiantes de quinto a octavo semestre de la carrera de Ingeniero en Tecnologías de Software de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El análisis busca cuantificar si el paso del tiempo disminuye la aplicación adecuada de la competencia analizada.

**PALABRAS CLAVES:** Competencia, Matemáticas Discretas, Operadores booleanos, Grafos, Ciclos.

### ABSTRACT

In this work a statistical analysis was developed to measure the performance of the application of computer science basic competency. The analyzed sample is composed of students that are enrolled from fifth to eighth semester of the Software Technology Engineering of FIME, UANL. The analysis has as its goal to quantify if the pass of time diminished the expected performance of the analyzed competency.

**KEYWORDS:** Competency, Discrete Mathematics, Boolean operators, Graphs, Cycles.

### INTRODUCCION.

En el área de ciencias computacionales, los conocimientos de matemáticas discretas son aplicados transversalmente a través de las diferentes unidades de aprendizaje que conforman las carreras. En general, se estima que los estudiantes no practican a conciencia lo aprendido en cursos anteriores, lo que puede provocar que disminuya el grado de aplicación adecuada de la competencia adquirida.

La unidad de aprendizaje de Matemáticas discretas se cursa en el tercer semestre de la carrera de Ingeniero en Tecnologías de Software, pero su impacto alcanza unidades de aprendizaje hasta del octavo semestre como Teoría de la Información y Métodos de Codificación y Tópicos Selectos de Ciencias de la Ingeniería III cuyo contenido incluye temas de Minería de Datos, en las que se ha detectado que los índices de aprobación son ocasionalmente bajos.

Para cuantificar este fenómeno se sometió una muestra de 25 estudiantes de la carrera de Ingeniero en Tecnologías de Software (ITS) a dos pruebas individuales, una donde se deben aplicar conocimientos de álgebra booleana y otra correspondiente a teoría de grafos.

El análisis busca determinar la necesidad de implementación de programas de asesoría de materias básicas a estudiantes de semestres avanzados.

## DESARROLLO.

El grupo de estudiantes analizando es una muestra voluntaria conformada de la siguiente manera:

Tabla 1. Número de estudiantes de cada semestre en la muestra.

Semestre	# Estudiantes
5	6
6	8
7	8
8	3

La primera prueba aplicada al grupo de estudiantes consistía en completar con los operadores booleanos correctos la expresión lógica que producía la tabla de verdad anexada, se facilitó un tiempo límite de 5 minutos para realizar la prueba con la finalidad de detectar la respuesta rápida y conocimiento de cómo funcionan los operadores booleanos y sus tablas lógicas.

Esta prueba fue evaluada en función de la cantidad de aciertos que obtuvo cada estudiante y los resultados fueron procesados porcentualmente.

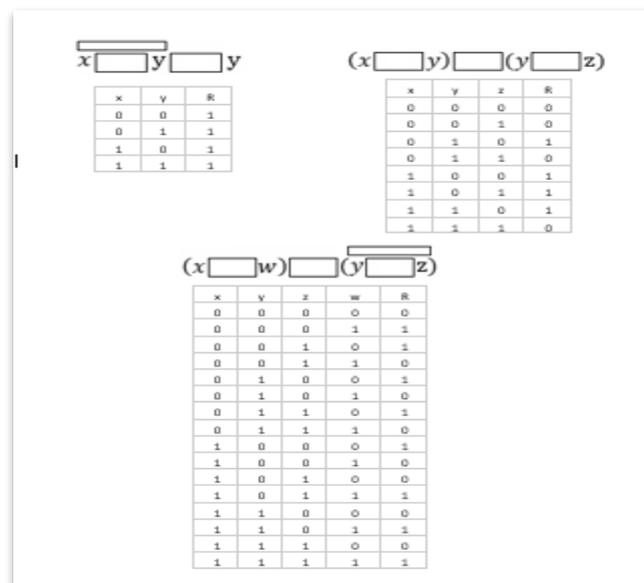


Figura 1. Funciones y tablas de verdad de la primera prueba.

La segunda prueba realizada consistió en realizar diferentes reconocimientos sobre la cantidad de ciclos y conexiones en el grafo que se anexa, la actividad primordial era reconocer la cantidad de ciclos de cierta longitud que eran contenidos en el mismo.

Los resultados de la prueba fueron parametrizados en función de su cercanía a la respuesta correcta, lo que permite calcular el porcentaje de aciertos que obtuvo cada uno de los estudiantes. El tiempo permitido para lograr completar dicha actividad fue de cinco minutos, con la finalidad de analizar si el participante de la prueba era capaz de aplicar los conceptos clave de teoría de grafos para poder encontrar una respuesta acertada.

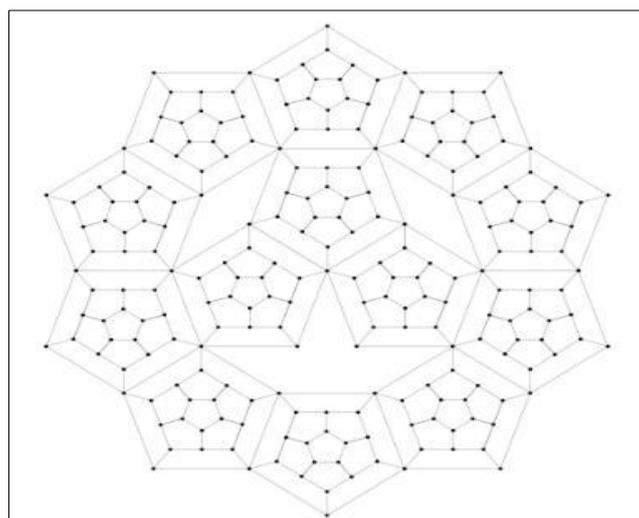


Figura 2. Grafo para la segunda prueba.

A continuación, se muestran las tablas de resultados individuales obtenidos por los participantes en ambas pruebas, los cuales son los datos que se van a analizar estadísticamente para probar o rechazar nuestra hipótesis inicial.

El promedio de los estudiantes en la prueba 1 fue de 50.67, con una desviación estándar de 23.31, para la prueba dos, el promedio fue 73.77 y la desviación estándar 22.56.

**Tabla 2. Resultados individuales de los participantes de las pruebas.**

<b>Participante</b>	<b>Semestre</b>	<b>Resultado P1</b>	<b>Resultado P2</b>
1	7	50.00	66.58
2	7	50.00	85.02
3	7	66.67	48.68
4	6	33.33	54.92
5	5	33.33	69.69
6	8	66.67	88.87
7	7	66.67	72.54
8	8	33.33	90.95
9	7	16.67	91.55
10	5	66.67	91.55
11	7	100.00	76.85
12	6	83.33	84.73
13	8	66.67	85.02
14	6	83.33	74.54
15	7	50.00	71.68
16	6	66.67	86.79
17	6	50.00	97.87
18	7	33.33	0.00
19	6	66.67	92.45
20	5	16.67	46.54
21	6	16.67	95.45
22	5	66.67	46.54
23	6	16.67	48.41
24	5	33.33	83.84
25	5	33.33	93.35

## RESULTADOS.

Al agrupar los resultados obtenidos por los estudiantes en ambas pruebas por semestre se obtiene la siguiente tabla. La tabla contiene los promedios de resultados obtenidos por semestre y las desviaciones estándar de cada grupo, con la finalidad de analizar adecuadamente el comportamiento de dicho conjunto.

Tabla 3. Resultados de los participantes por semestre.

Semestre	Promedio P1	Desviación estándar P1	Promedio P2	Desviación estándar P2
5	41.67	20.41	71.92	21.36
6	52.08	27.37	79.40	18.65
7	54.17	24.80	64.11	28.87
8	55.56	19.25	88.28	3.01

Al analizar los resultados obtenidos se puede observar que el promedio por semestre fue en su mayoría homogéneo entre los estudiantes de sexto, séptimo y octavo semestre para la prueba uno, pero en la prueba dos, solo séptimo no presentó el desempeño ascendente.

Tabla 4. Resultados máximos y mínimos por semestre

Semestre	Máximo P1	Mínimo P1	Máximo P2	Mínimo P2
5	66.67	16.67	93.35	46.54
6	83.33	16.67	97.87	48.41
7	100.00	16.67	91.55	0.00
8	66.67	33.33	90.95	85.02

Los rangos de los resultados permiten observar que las combinaciones de los mismos dependen más del estudiante que del semestre que cursa actualmente.

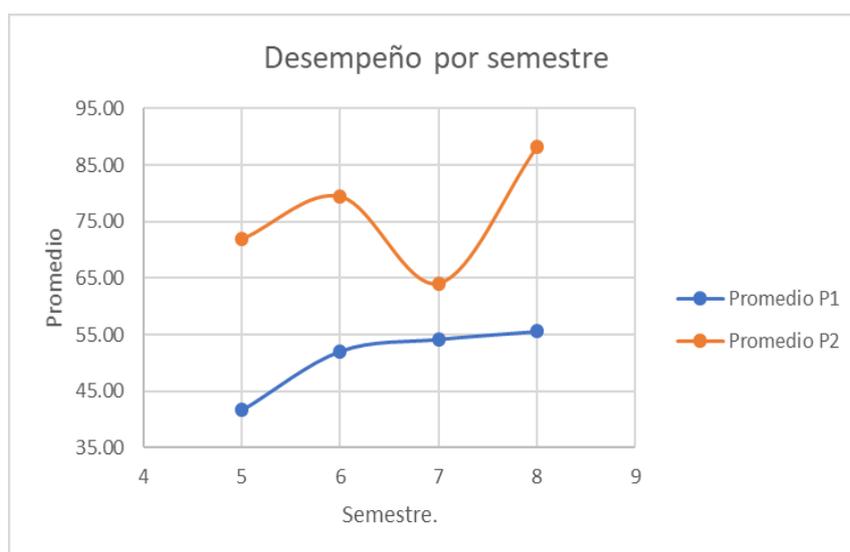


Figura 3. Resultados por semestre.

## CONCLUSIONES.

No fue posible rechazar o aceptar por completo la aseveración del deterioro de la aplicación de las competencias de matemáticas discretas en el grupo seleccionado, se recomienda como trabajo futuro, ampliar el tamaño de la muestra y realizar un análisis de la importancia de diferentes factores que no fueron considerados en este trabajo, tales como hábitos de estudio, edad del estudiante, número de ocasiones en las que cursó la materia de Matemáticas Discretas, entre otros.

## BIBLIOGRAFIA.

- [1] Johnsonbaugh, R. (2019). Discrete mathematics. NY, NY: Pearson.
- [2] Ze, M. (2018). Local weighted regression statistical analysis based mathematical education evaluation. Cluster Computing, 22(S2), 4729–4735. doi: 10.1007/s10586-018-2319-4
- [3] Debellis, V. A., & Rosenstein, J. G. (2004). Discrete mathematics in primary and secondary schools in the United States. Zentralblatt Für Didactics Der Mathematik, 36(2), 46–55. doi: 10.1007/bf02655758
- [4] Alspach, B. R., & Godsil, C. D. (1985). Cycles in graphs. Amsterdam: North Holland.

## ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE SENSORES OPTO ELECTRÓNICOS EN APLICACIONES Y USOS DE DETECCIÓN.

Gerardo de Jesús Morales Aguilar, [Gerardo\\_aguilar96@outlook.com](mailto:Gerardo_aguilar96@outlook.com), M.C.  
Leopoldo René Villarreal Jiménez, [lvillarr@gmail.com](mailto:lvillarr@gmail.com), M.C. Catarino Alor Aguilar, [calor26@hotmail.com](mailto:calor26@hotmail.com).

### INSTITUCIÓN

- 1.- Facultad de Ingeniería mecánica y eléctrica, estudiante.
- 2.- Facultad de ingeniería mecánica y eléctrica, jefe de carrera.
- 3.- Facultad de Ingeniería mecánica y eléctrica, coordinador.

### RESUMEN

El presente documento tiene la finalidad de dar un panorama acerca de la investigación a presentar, esta es un trabajo que incluye información acerca de los sensores fotoeléctricos, los cuales son un tipo de sensor que requieren detección de luz para poder llevar a cabo su trabajo. Se presentarán temas tales como, los tipos de sensores ópticos, el método de transmisión, los medios de información para la transmisión, ya que pueden contener varios, así como también se incluirá un caso de demostración en el que se podrá comprobar las condiciones para las cuales son mejor este tipo de sensores. En la actualidad se puede usar como detectores de líquido o sensores de sensibilidad, un caso práctico sería la detección de objetos en producciones masivas.

**PALABRAS CLAVE:** Sensor óptico, sensor fotoeléctrico, transmisor, receptor, detector, luz, óptica, medios de transmisión óptico, métodos de detección óptico.

### ABSTRACT

The document in here has the purpose of giving a view about the investigation of optic sensors, it pretends to give information about photo electric sensors, and they are one of the optic sensors that works with light detection to do their work, as pure optical sensors. In It is contemplated subjects and aspects such as type of optic sensors, transmission mode, and the way of transmission can be received, it also contains a demonstrative case where can be seen work conditions for this kind of sensor. Nowadays, they can be used as liquid detector, or sensibility sensor, i.e. a practical case would be the detection of objects in massive production.

**KEYWORDS:** Optic sensor, photoelectric sensor, transmitter, receptor, detector, light, optic, optic transmission methods, optic detection modes.

## 1. INTRODUCCION

Hoy en día, los sensores ópticos han visto una creciente demanda debido a la versatilidad con la que estos pueden ejercerse en los sistemas que se requieren en la industria, debido a la velocidad a la que pueden trabajar ya que gozan de precisión, se solventa en muchas de las ocasiones la necesidad de acortar el tiempo en producción. Para que un sensor óptico funcione, es necesario que se lleven a cabo ciertas condiciones físicas para las cuales estos puedan trabajar. La primera condición es que haya un medio por el cual el medio de transmisor pueda llegar al sensor receptor sin que cause pérdidas o desviaciones en la señal. La segunda, es que el método para que pueda haber un cauce de información sea mediante la propagación de luz; se podría enlistar una cantidad más de condicionales, sin embargo, estas son las más importantes. Los sensores fotoeléctricos son, sin embargo, una variable de los sensores ópticos puros, no obstante, cumplen con las mismas condiciones básicas para su funcionamiento. A este tipo de sensores y electrónica que utiliza medios de luz para que trabajen, se le llama Opto electrónicos. En la presente investigación se indagará respecto a estos elementos, cómo funcionan, qué elementos son los que lo componen, cuáles son las formas en que estos sensores pueden recibir la luz o enviarla, así como las aplicaciones tan potenciales que tienen en la industria, puesto que su utilidad abarca diferentes campos de ingeniería.

## 2. DESARROLLO:

### a. Aspectos Generales:

**Espectro óptico:** Parte del espectro electromagnético del cual los ojos humanos pueden detectar luces de longitud de onda en el rango de 450nm a 650nm. El espectro electromagnético es usado referencialmente para calcular ciertas medidas en las cuales trabajar: distancia, frecuencia, tiempo. [1]

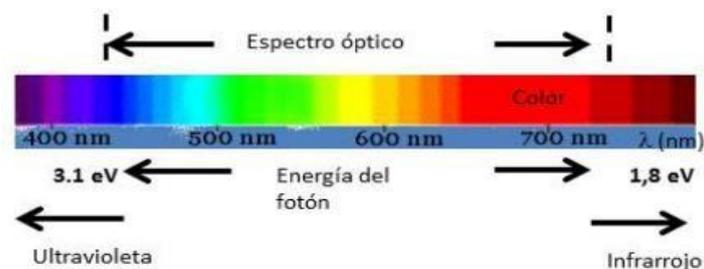


Figura 1. Espectro electromagnético de la luz visible.

**Leyes de Snell:** Luz incidente en una interfaz entre dos medios distintos, dando como resultado la separación del rayo, un fenómeno característico de la luz. De Snell se reparten dos leyes, refracción y reflexión, la primera es cuando un rayo incide entre medios homogéneos, refracta la luz, los rayos incidentes cumplen la relación de:

$$n_i \text{Sen} \theta_i = n_t \text{Sen} \theta_t \tag{1}$$

Donde:  $n_i$  y  $n_t$  son los índices de refracción,  $\theta_i$  y  $\theta_t$  representan los ángulos de donde la refracción es medida respecto al punto O o inflexible.

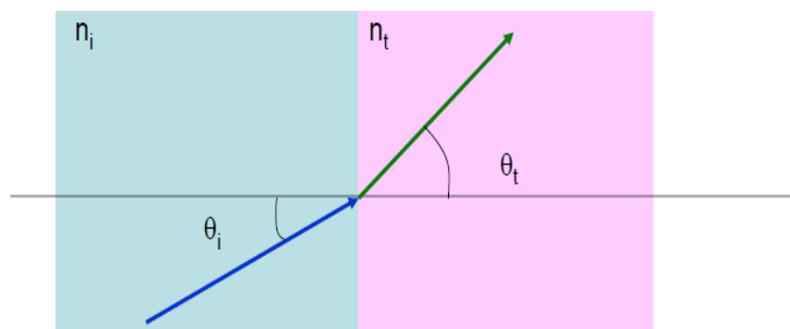


Figura 2. Ley de Refracción.

En cuanto a reflexión, coincide con la misma formulación, tan sólo considerando que la incidencia del rayo es totalmente simétrica respecto al rayo que incide.

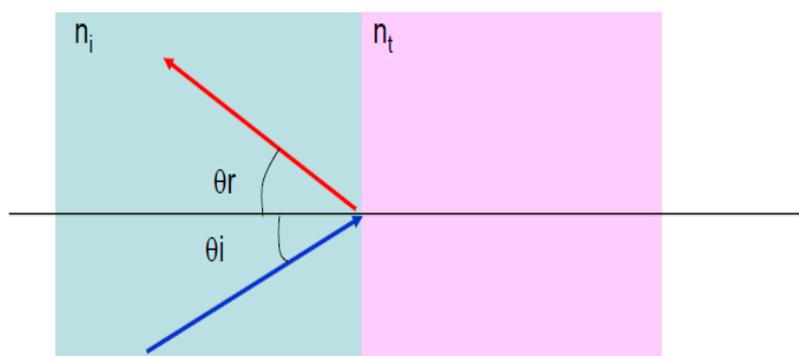


Figura 3. Ley de Reflexión.

### b. Sensor óptico

Un sensor óptico por lo general consiste en tres partes básicas en su estructura para su correcto funcionamiento, Una fuente de luz, un sensor de luz, y el medio de transmisión por el cual la comunicación se suscitará. Ya que los sensores ópticos funcionan bajo principios de la luz, a menudo requieren componentes auxiliares para que funcionen; lentes, guías de ondas ópticas, espejos, filtros polarizados, entre otros, son elementos que normalmente veríamos en el diseño de un circuito con uso de sensores ópticos. [2]

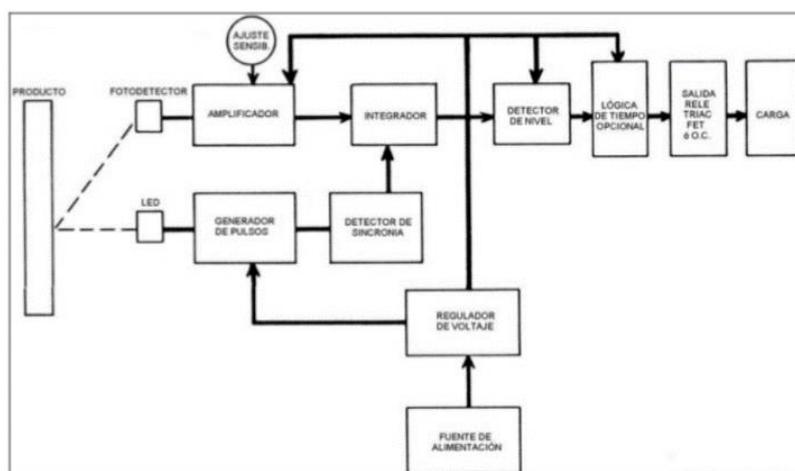


Figura 4. Diagrama de bloques de un sensor foto eléctrico.

### c. Métodos de detección

Los sensores ópticos presentan tres modos de detección de luz, estas configuraciones son: Transmisión directa, reflexivo y difusa.

**DetECCIÓN DIRECTA O DE BARRERA:** El emisor se coloca frente al receptor y el objeto es detectado cuando pasa entre ambos. Esta configuración tiene la ventaja de alcanzar distancias de trabajo grandes, hasta unos 270 metros. Un inconveniente de este método de detección es que al ser distancia altamente distantes entre receptor y receptor, se requiere el uso de doble instalación, debido a que la infraestructura usada probablemente no pueda ser compartida por ambos elementos.

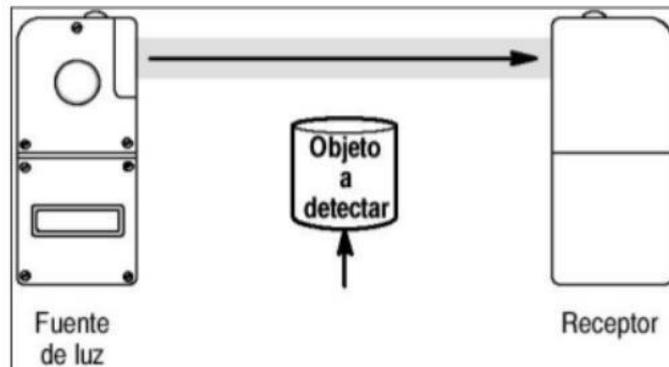


Figura 5. Detección directa o barrera.

**Detección reflexiva:** El emisor y el receptor se colocan en el mismo sitio uno al lado del otro y en frente de ellos se coloca una superficie reflexiva. El haz de luz entonces desplaza su dirección mediante el reflector, por lo cual llega al receptor y es registrado de manera constante. Si un objeto interrumpe la comunicación entonces se produce una detección, la ventaja de este tipo de transmisión es que ambos elementos, transmisor y receptor vienen en un mismo empaquetado, por lo que se ahorra en gastos de instalación y de cableado.

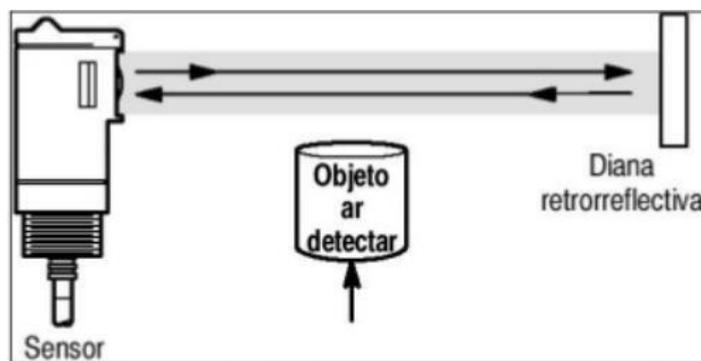


Figura 6. Detección reflexiva.

Los detectores de tipo reflexivo pueden presentar problemas cuando el objeto a detectar es muy brillante ya que el haz de todas formas llega al detector. Se puede usar los reflectores polarizados, estos contienen un filtro en el emisor y otro desfasado 90° en el receptor. De esta forma, si el haz de luz polarizado choca con el receptor, este despolariza el haz y el receptor deja pasar parte de la luz reflejada. Cuando el objeto brillante pasa frente al detector la luz se refleja, pero sin despolarizarse y el filtro colocado en el receptor impide que la luz pase, de esta forma el objeto es detectado. [3]

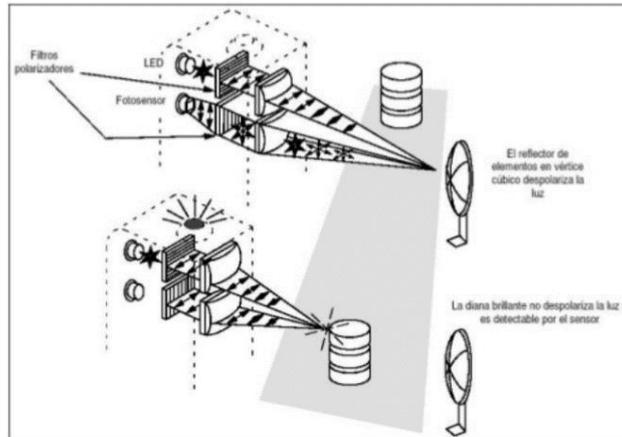


Figura 7. Muestra de la detección reflexiva con filtro polarizado.

**Detección por difusión o proximidad:** Este método carece de un reflector, puesto que el objeto a detectar es el que servirá como un reflectante, el transmisor en este método de transmisión presenta la particularidad de que envía diferentes haz de luces, de esta manera se asegura que al menos un haz llegue al receptor mediante el rebote por el objeto a detectar. Requiere de distancias cortas ya que de lo contrario la propagación de la luz a través de la distancia presentaría una señal muy tenue. Imperceptible para el receptor.

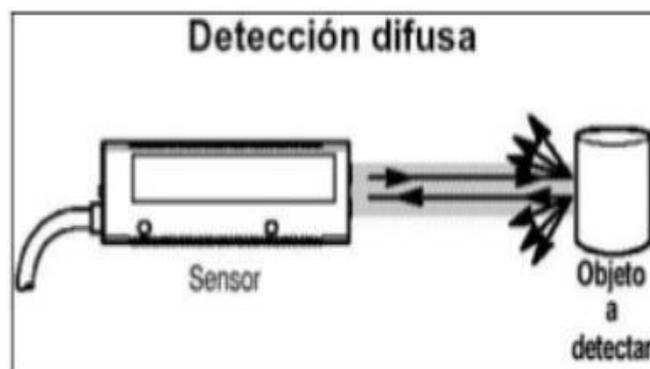


Figura 8. Detección difusa.

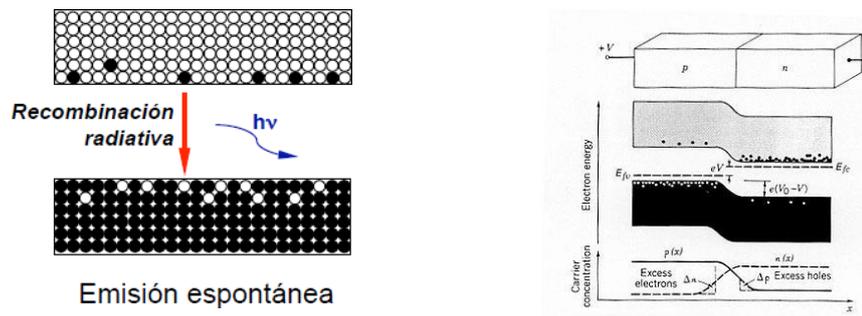
Se presenta una variedad de detección difusa; difusa de corte abrupto, supresión del fondo difuso, difusa de foco fijo, y difuso de gran angular.

**d. Fuentes de luz.**

Para el caso de la comunicación se necesita un medio de luz, consistente en la detección de este para crear registros. Las fuentes de luz más usuales son el Láser y los LED. Las fuentes luminiscentes son aquellas en las que la excitación de los átomos para llevar a cabo la emisión de luz se hace por aporte de energía no térmica. Dicho de otra forma, mediante descargas eléctricas entre dos electrodos.

**Diodos emisores de luz.** Dispositivos semiconductores que emiten luz, visible o no visible, llamados LED (por sus siglas en inglés, Diodo emisor de luz), su funcionamiento consiste en la emisión de radiación luminosa por un elemento en estado sólido, cuando es sometido a una determinada polarización. Se hacen con materiales semiconductores, la emisión de fotones se realiza a través de la recombinación de electrones en banda de conducción con huecos.

**Figura 9. Demostración de la conducción en el hueco.**



**Láser:** Un láser es un dispositivo que produce una luz intensa cuya principal característica es ser coherente. La coherencia se logra cuando las amplitudes relativas de la onda del rayo de luz que se emite están en fase. Esto quiere decir que un láser genera luz que viaja en la misma dirección de manera muy ordenada en tiempo y espacio. A los láseres también se les considera como fuentes de luz cuasi monocromáticas; esto es, que emiten luz a una sola frecuencia o en un solo color. El hecho de que se potencia la emisión estimulada abre las puertas a tener un medio con ganancia. Para potenciar la emisión estimulada, si un fotón llega a un medio debe ser más probable que genere otro fotón, que se absorba por el medio: para ello es necesario **la inversión de población**.

Este proceso da lugar a que el diodo emita luz que al ser coherente en su mayor parte posee una gran pureza espectral. Para llevar a cabo este proceso se requiere el uso de láminas, mientras más láminas tengan, más niveles escala el láser durante su caracterización. Las propiedades que encontramos en un láser son que pueden ser altamente coherentes, esto quiere decir que el haz es capaz de interferir a través del medio gracias a la direccionalidad con la que cuenta el haz de luz. Los láseres son monocromáticos, lo cual quiere decir que presentan armónicos compuestos por tan pocas longitudes de onda, a diferencia de las emisiones espontáneas. Se pronuncia nuevamente la direccionalidad, esta vez contemplando las condiciones limitadoras físicas, como el que todo esto se suscita en una cavidad resonante. El fenómeno de la difracción supone que el haz no pueda ser perfectamente paralelo, si no que tenga una cierta divergencia.

D= Diámetro,  $\lambda$ = longitud de onda. Y  $\phi$ = ángulo de refracción.

$$\phi \approx \lambda/D \quad (1)$$

## CONDICIONES DE USO PARA DETECCIONES EN MAQUINARIAS E INDUSTRIA.

En este apartado se pretende dar un caso de uso en el que se utilicen los sensores opto electrónicos como medida de seguridad preventiva ante accidentes de tipo mortal, este tipo de diseños se les llama barrera óptica, su principal funcionalidad es que, al detectar una interrupción en el haz de luz, el receptor envía una señal que demanda al equipo al cual está conectado a desconectarse, de esta forma los trabajadores no presentarán problemas o accidentes mortales.

Primero, es necesario considerar la clase del láser, para este caso se utilizará una láser clase 2[4], estos son los que emiten radiación visible en el intervalo de longitudes comprendido entre 400 y 700nm. Este tipo de láseres no son dañinos para la cutis, pero no se recomienda su uso directo hacia las corneas. Se pretende que láseres de 650nm cubran una superficie en forma de barrera óptica para la detección de posibles incidentes. Con una potencia de 5mw.

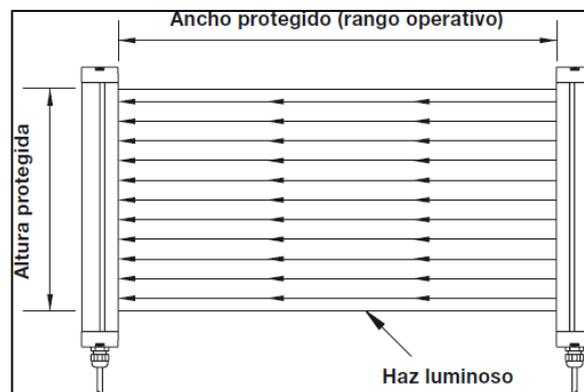


Figura 10. Esquema de protección barrera óptica

Las medidas en el rango operativo indican una pared cuya maquinaria es potencialmente peligrosa en caso de tropiezos o descuidos, ante esto, se desea establecer un circuito con barreras ópticas que desactive esta maquinaria en específico para prevenir accidentes mortales. Se tiene acceso a esa maquinaria tan solo desde una entrada, sin embargo, esta está automatizada y por lo tanto no es de carácter especial que los trabajadores accedan a ella, se instalará una barrera óptica, se requiere determinar la distancia segura a la que las personas acceden al lugar y la maquinaria sea desactivada a tiempo para evitar accidentes.

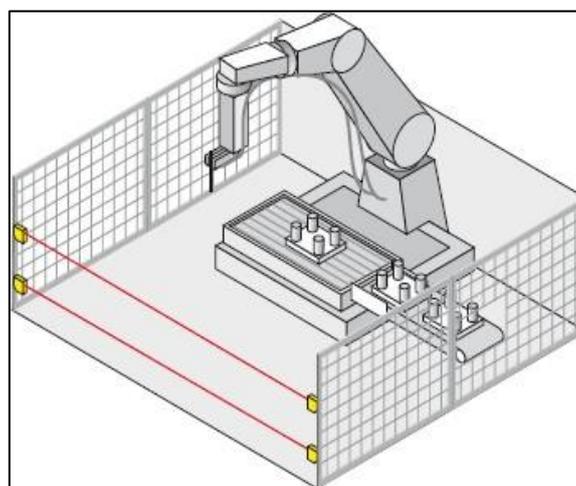


Figura 11. Visualización de maquinaria.

Se tiene que la medida en metros de la distancia entre paredes para ingresar a la máquina es de 2 metros. Se ignoran condiciones de medio, ya que para una distancia tan corta no existe dispersión notoria que pudiera afectar el diseño del circuito. Si consideramos el uso de sensores y sistemas ya establecidos por organismos reguladores, consideramos fórmulas predefinidas para los ambientes de trabajo. Se desea poner los sensores a una distancia mayor a 1 metro, con lo cual, siguiendo las fórmulas ya estipuladas para que opere correctamente [5]:

$$S = K * T + C \tag{2}$$

Dónde: S= Distancia de seguridad con respecto a la zona peligrosa (mm), K= velocidad de aproximación del cuerpo. T= Tiempo de reacción total de los sistemas, para detenerse. C= Distancia adicional (mm) delante del resguardo de seguridad. La velocidad promedio K se declara como constante K de 1.53 metros/s, convertido a milímetros por segundo sería 1530, se tomará entonces a K como 2000 mm/s para márgenes de error. La variable T, es el tiempo que tardan los sistemas en apagarse o desactivarse cuando la barrera ha sido interrumpida. Declaremos que el tiempo de ejecución sería de 1.0 segundos, la variable C es la distancia adicional que se cubre para contemplar otros casos en donde repercuten la alteración de variables, como K aumentando o T disminuyendo su tiempo de respuesta por el uso expuesto de los sistemas a un determinado tiempo. C entonces se declara con un valor de 500 mm/s.

$$S = 1530 \frac{mm}{s} * 1.0 s + 500 \frac{mm}{s} = 2,030 \frac{mm}{s} = 2.03 \text{ metros.} \tag{3}$$

### 3. RESULTADOS

Para que este sistema pueda ejercer entonces correctamente su funcionalidad requiere una distancia de 2.03 metros, esto ya considerando la distancia adicional que podría llegar a requerirse.

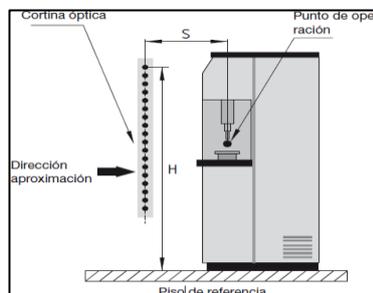


Figura 12. Muestra ejemplo de prototipo.

Para este tipo de análisis se considera que el método de transmisión es directo, sin reflexión de la luz debido a la direccionalidad de los láseres. Por lo cual una propagación directa y sin dispersión se es tomada en cuenta.

## CONCLUSIONES

La versatilidad con la que los sensores fotoeléctricos cumplen sus tareas los hacen indispensables en muchos ámbitos, pues además pueden llegar a ser más baratos que otros tipos de sensores, donde se requiere fuerzas mecánicas para que ejerzan sus tareas. Esto ha llevado a cabo que la vida moderna sea facilitada por el gran monitoreo que estos sensores gozan, así como su gran precisión. Es conveniente constatar que los sensores fotoeléctricos pueden tener una variedad amplia de precios, dependiendo de qué tan preciso se requiera, así como las distancias de operación. En un futuro, es probable que estos sensores sean incorporados en aún más campos y aplicaciones, puesto que ayudan mucho a automatizar ciertas acciones que retrasan otras ejecuciones más importantes.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Silvestre S. Optoelectrónica, fotónica y sensores. Facultad electrónica de Praga. Recuperado de:
- [2] [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/103770/LM14\\_R\\_ES.pdf;jsessionid=68C97098CB0BA58AF9BC67947D6A01C1?sequence=1](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/103770/LM14_R_ES.pdf;jsessionid=68C97098CB0BA58AF9BC67947D6A01C1?sequence=1)
- [3] Universidad de B. Aires. (2011). Dispositivos optoelectrónicos. Recuperado de <https://es.slideshare.net/torito2691/sensores-opticos>
- [4] Canto C. Sensores Opto electrónicos. Facultad de Ciencias UASLP. Recuperado de [http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/PRESENTACIONES\\_PLC\\_PDF\\_S/26\\_SENORES\\_OPTO\\_ELECTR\\_NIC.PDF](http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/PRESENTACIONES_PLC_PDF_S/26_SENORES_OPTO_ELECTR_NIC.PDF)
- [5] Universidad Pol. De Valencia. Láser: Clases, riesgos, medidas de control.
- [6] Recuperado de [http://www.sprl.upv.es/IOP\\_RF\\_01%28a%29.htm](http://www.sprl.upv.es/IOP_RF_01%28a%29.htm)
- [7] SCHMERSAL. Sistemas de seguridad opto- electrónicos para la protección de personas y máquinas. Recuperado de: [https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos\\_y\\_documentos/146255/sistemas\\_de\\_seguridad\\_opto\\_electronicos\\_para\\_la\\_proteccion\\_de\\_personas\\_y\\_maquinas.pdf](https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/146255/sistemas_de_seguridad_opto_electronicos_para_la_proteccion_de_personas_y_maquinas.pdf)

## ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ESTILOS DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

HERNANDEZ CRUZ -Luz María†\*, [lmhernan@uacam.mx](mailto:lmhernan@uacam.mx); MEX ALVAREZ - Diana Concepción, [diancmex@uacam.mx](mailto:diancmex@uacam.mx); CAB CHAN - José Ramón, [josercab@uacam.mx](mailto:josercab@uacam.mx); PANTÍ GONZÁLEZ - Daniel Alberto, [daniel.pg@hopelchen.tecnm.mx](mailto:daniel.pg@hopelchen.tecnm.mx)

### INSTITUCIÓN

1.- UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE, INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HOPELCHÉN

### RESUMEN DEL TRABAJO

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche oferta actualmente seis programas educativos de nivel superior, incluyendo Ingeniero en Sistemas Computacionales e Ingeniero en Tecnología de Software del área tecnológica. Indiscutiblemente, cada área disciplinaria se enfrenta a diferentes necesidades de cómo los estudiantes “aprenden”. Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, fisiológicos y afectivos, que son los indicadores, de cómo los estudiantes perciben, interaccionan y responden a los diferentes ambientes de aprendizaje. De tal forma, que esta información permita definir un enfoque certero de actuación en la educación de estudiantes del área tecnológica de la Universidad Autónoma de Campeche. La presente investigación tiene como objetivo analizar y evaluar los estilos de aprendizaje en los estudiantes de licenciatura Ingeniero en Sistemas Computacionales e Ingeniero en Tecnología de Software inscritos en el ciclo escolar 20192020 Fase I en la Universidad Autónoma de Campeche, exhibiendo y documentando los resultados obtenidos con la finalidad de diseñar estrategias de aprendizaje conforme al estilo de aprendizaje sobresaliente, más aún, dar seguimiento en futuras generaciones para detectar la predominancia de estilos de aprendizaje en dicha área. Para el estudio se diseña un cuestionario Honey Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) como instrumento de recogida de datos con la Herramienta Google Forms y posteriormente se realiza un análisis de los resultados obtenidos. La investigación por la naturaleza de sus objetivos es aplicada y de campo, con un diseño descriptivo exploratorio. El proceso metodológico de la investigación se dividió en cuatro etapas: revisión de la literatura, aplicación del instrumento, interpretación de los resultados y portafolio de hallazgos.

**Palabras clave:** Estilos de Aprendizaje, Evaluación, CHAEA, Tecnología.

## ABSTRACT

The Faculty of Engineering of the Autonomous University of Campeche currently offers six higher-level educational programs, including Computer Systems Engineer and Software Technology Engineer in the technological area. Each disciplinary area are different needs of how students "learn." Learning styles are cognitive, physiological and affective traits, which are indicators of how students perceive, interact and respond to different learning environments. Thus, that this information allows to define an accurate approach to action in the education of students in the technological area of the Autonomous University of Campeche. The purpose of this research is to analyze and evaluate learning styles in undergraduate students Computer Systems Engineer and Software Technology Engineer enrolled in the 20192020 Phase I school year at the Autonomous University of Campeche, displaying and documenting the results obtained with The purpose of designing learning strategies according to the outstanding learning style, moreover, follow up on future generations to detect the predominance of learning styles in that area. For the study, a Honey Alonso Learning Styles (CHAEA) questionnaire is designed as a data collection tool with the Google Forms Tool and subsequently an analysis of the results obtained is performed. Research by the nature of its objectives is applied and field, with an exploratory descriptive design.

The methodological process of the research was divided into four stages: literature review, application of the instrument, interpretation of the results and portfolio of findings.

**Keywords:** Learning Styles, Evaluation, CHAEA, Technology.

## INTRODUCCIÓN

Las instituciones de Educación Superior trabajan en el perfeccionamiento continuo de los procesos educativos para lograr preparar profesionales con una formación integral. La necesidad de desarrollar en los alumnos la competencia de aprender a aprender como requisito de una educación actual presupone un uso eficaz y eficiente de los estilos de aprendizaje, los cuales no son a veces funcionales por ser un fenómeno complejo, en el que interactúan las exigencias del contexto social con las características personales del estudiante, proceso en el que intervienen múltiples variables.

Desde hace más de treinta y cinco años el área de los estilos de aprendizaje predominantes se ha convertido en un tema de investigación muy importante dentro de campos como la enseñanza-aprendizaje.

Por lo anterior Saldaña señala que “En el proceso enseñanza-aprendizaje es primordial que el docente conozca los estilos de aprendizaje que poseen sus alumnos ya que cada uno de ellos aprende de diferente manera, por lo que detectarlo sirve para poder crear ambientes de aprendizaje donde se utilicen estrategias didácticas que le permitan ir construyendo su aprendizaje y que propicien el aprender a aprender: A mayor emoción en el aprendizaje mayor producción.”

Esta investigación propone analizar los estilos de aprendizaje en estudiantes de educación superior para el área de la Tecnología, valiéndose de un instrumento aceptado y reconocido el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA).

En el estudio se utiliza la herramienta tecnológica Google Forms para el diseño del Cuestionario como instrumento de recogida de datos y Microsoft Office Excel 2016 para el análisis e interpretación de resultados.

## **DESARROLLO**

### **Revisión de la Literatura**

Aprender es el proceso de asimilar información con un cambio resultante en el comportamiento. Se puede definir como un cambio de comportamiento relativamente permanente que se produce como resultado de la experiencia o la práctica. La experiencia es importante en el concepto de aprendizaje, Einstein afirmaba que el aprendizaje es experiencia, todo lo demás es información. (Sáez López, 2018)

El aprendizaje es un proceso. Implica cambios que ocurren durante un período relativamente corto de tiempo que permiten al alumno responder más adecuadamente a la situación.

El aprendizaje es de un proceso de construcción individual y social que el estudiante debe regular. Biggs (2005) sostiene que se necesitan cuatro condiciones para el aprendizaje:

- Base de conocimientos bien estructurada
- Contexto motivacional adecuado
- Actividad por parte del estudiante
- Interacción con otros

El estilo de aprendizaje es un conjunto de elementos exteriores que influyen en el contexto de la situación de aprendizaje que vive el alumno. Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje.

El estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas, afectivas y fisiológicas que se expresan cuando una persona se enfrenta a una situación de aprendizaje. No todas las personas aprenden de la misma forma, sino que hay estilos diferentes, lo cual no quiere decir que uno sea mejor que el otro, simplemente son diferentes.

Los *rasgos cognitivos* tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los *rasgos afectivos* se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los *rasgos fisiológicos* están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante. (Navarro Jiménez, 2008)

El Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) es un instrumento para diagnosticar los estilos de aprendizaje. Inscrito dentro de los enfoques cognitivos del aprendizaje, se basa en la visión del aprendizaje en línea con Kolb, Juch, Honey y Mumford. Estos autores proponen un esquema del proceso de aprendizaje por la experiencia dividido en cuatro etapas:

- Vivir la experiencia: Estilo Activo.
- Reflexión: Estilo Reflexivo.
- Generalización, elaboración de Hipótesis: Estilo Teórico.
- Aplicación: Estilo Pragmático.

El Cuestionario CHAE consta de ochenta preguntas (veinte ítems referentes a cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje) a las que hay que responder manifestando acuerdo o desacuerdo. Además, se le ha añadido una serie de cuestiones socioacadémicas, que facilitan un total de dieciocho variables para analizar las relaciones de estas variables y las respuestas a los ítems (Alonso y Gallego, 1994). Al igual que Honey y Mumford, CHAEA plantea la existencia de cuatro estilos de aprendizaje:

- Activo
- Reflexivo
- Teórico
- Pragmático

Alonso y otros (1994) explican que el primer criterio para la interpretación de la información obtenida en el cuestionario CHAEA es la relatividad de las puntuaciones obtenidas en cada Estilo y exponen que no significa lo mismo obtener una puntuación en un estilo que en otro. También han trazado un esquema de interpretación denominado baremo (basado en la experiencia de los test de inteligencia) para facilitar el significado de cada una de las puntuaciones y agruparon los resultados obtenidos siguiendo las sugerencias de P. Honey y A. Mumford (1986). La Tabla 1 muestra el Baremo General Abreviado de Preferencias en Estilos de Aprendizaje.

**Tabla 1. Baremo General de Preferencias en Estilos de Aprendizaje.**

<b>Baremo General Abreviado de Preferencias en Estilos de Aprendizaje</b>	
<b>Preferencia muy alta</b>	El 10% de las personas que han puntuado más alto
<b>Preferencia alta</b>	El 20% de las personas que han puntuado alto
<b>Preferencia moderada</b>	El 40% de las personas que han puntuado con nivel medio
<b>Preferencia baja</b>	El 20% de las personas que han puntuado bajo
<b>Preferencia muy baja</b>	El 10% de las personas que han puntuado más bajo

La Figura 1 muestra las puntuaciones de cada uno de los Estilos de Aprendizaje por cada una de las preferencias como se muestra en la Tabla “Baremo General de Preferencia en Estilos de Aprendizaje”.

**Figura 1. Preferencias de Estilos de Aprendizaje.**

	10%	20%	40%	20%	10%
	Preferencia				
	Muy Baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta
Activo	0-6	7-8	9-12	13-14	15-20
Reflexivo	0-10	11-13	14-17	18-19	20
Teórico	0-6	7-9	10-13	14-15	16-20
Pragmático	0-8	9-10	11-13	14-15	16-20

La Tabla 2 muestra una serie de características personales en cada estilo de aprendizaje.

**Tabla 2. Características Personales de acuerdo al Estilo de Aprendizaje.**

Fuente: (Navarro Jiménez, 2008)

<b>ACTIVO</b>	<b>REFLEXIVO</b>	<b>TEÓRICO</b>	<b>PRAGMÁTICO</b>
Animador	Ponderado	Metódico	Experimentador
Improvisador	Concienzudo	Lógico	Práctico
Descubridor	Receptivo	Objetivo	Directo
Arriesgado	Analítico	Crítico	Eficaz
Espontáneo	Exhaustivo	Estructurado	Realista

Según Navarro (2008), los estilos de aprendizaje se clasifican de acuerdo al análisis de información en:

**ACTIVOS:** Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo nuevas tareas. Se crecen con los desafíos y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

**REFLEXIVOS:** Son prudentes y consideran todas las alternativas antes de dar un movimiento. Recogen datos y los analizan antes de llegar a una conclusión. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan y no intervienen hasta que están seguros. Crean a su alrededor un aire distante y condescendiente.

**TEÓRICOS:** Adaptan e integran las observaciones (hechos) dentro de teorías coherentes. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Son perfeccionistas. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento. Buscan la racionalidad y la objetividad.

**PRAGMÁTICOS:** Su punto fuerte es la aplicación de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Son impacientes con las personas que teorizan. Pisan tierra cuando hay que tomar decisiones y su filosofía es “si funciona es bueno”.

El instrumento diseñado en Google Forms consta de 4 bloques de 20 preguntas cada uno, cada pregunta se deberá responder con “+” cuando se está más de acuerdo que en desacuerdo y con “-“cuándo se está más en desacuerdo que de acuerdo con ella. Esto, para evaluar los cuatro Estilos de Aprendizaje señalados: Bloque I: Estilo de Aprendizaje Activo, Bloque II: Estilo de Aprendizaje Reflexivo, Bloque III: Estilo de Aprendizaje Teórico y Bloque IV: Estilo de Aprendizaje Pragmático. De igual forma, el instrumento queda compartido accediendo al enlace <https://forms.gle/yRRrTKLpRwACPF9J6>.

El Cuestionario fue diseñado exactamente con las mismas características del Cuestionario CHAEA, además se configuró para que todas las respuestas sean obligatorias y que sólo pueda ser contestado una sola vez por alumno, con la finalidad de evitar sesgos en la información.

### **Aplicación del instrumento**

En el caso de estudio, específicamente el universo de muestreo son todos los estudiantes de las Licenciaturas de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Ingeniero en Tecnología de Software para el ciclo escolar 20192020 Fase 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche.

### **EXPERIMENTO**

Grupos de la muestra:

Licenciatura de Ingeniero en Sistemas Computacionales ISC1°A, ISC3°A, ISC5°A e ISC7°A y Licenciatura de Ingeniero en Tecnología de Software (nueva) ITS1°A, e ITS3°A.

Los alumnos inscritos en los grupos de la muestra recibiendo vía correo electrónico el instrumento diseñado en Google Forms CHAEA. La Figura 2 muestra el Cuestionario (CHAEA).

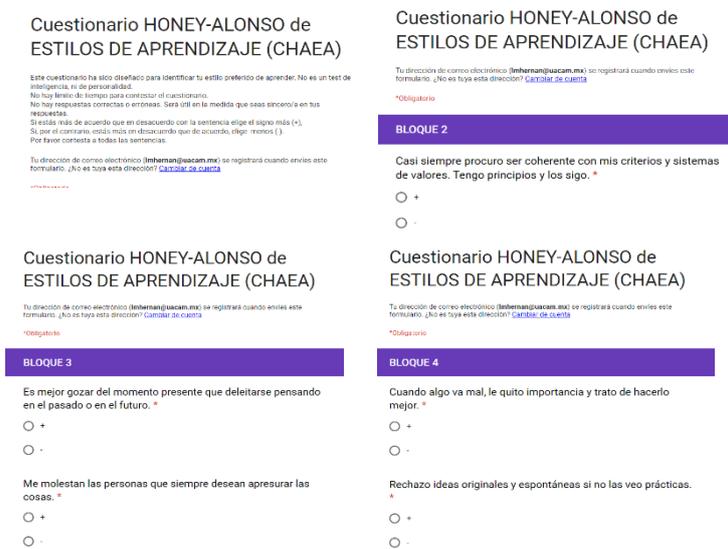


Figura 1. Cuestionario CHAEA diseñado en Google Forms para la recogida de datos.

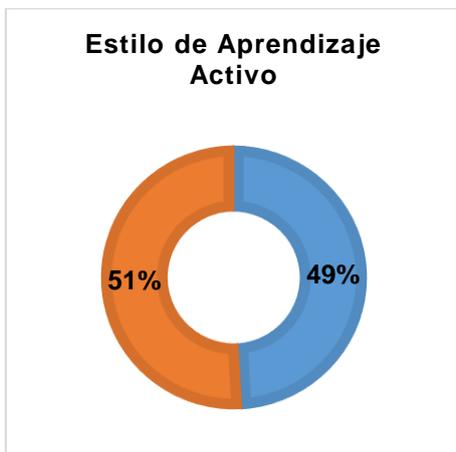
Fuente: Fuente propia.

Para contestar la encuesta, el alumno ingresa a su correo institucional, al finalizar se almacena automáticamente las respuestas en una hoja de cálculo. Posteriormente se descargan en una hoja de cálculo la información recabada. Primeramente, se realiza el consolidado de los Bloques por Estilo de Aprendizaje y se obtiene el porcentaje total de estudiantes cuyo resultado fue preferente o mayor para cada uno de ellos. En seguida, se evalúa la preferencia para más de un Estilo de Aprendizaje a la vez. Por último, se elabora un Portafolio de resultados por cada estudiante, analizando su preferencia y la gráfica resultado del Cuestionario CHAEA.

### Interpretación de resultados

A continuación, se presenta los resultados obtenidos por cada uno de los cuatro estilos de aprendizaje analizados previamente.

El 49% de los estudiantes, obtuvieron un porcentaje mayor para el Estilo de Aprendizaje Activo, siendo a su vez el Estilo de Aprendizaje Predominante. Además de ese 49%, sólo el 32% de los estudiantes obtuvieron el Estilo de Aprendizaje Activo Predominante y el 17% restante obtuvo, al mismo tiempo, preferencia por Otro Estilo de Aprendizaje. La Gráfica 1 muestra el resultado obtenido para el Estilo de Aprendizaje Activo.



Gráfica 1. Resultado del Estilo de Aprendizaje Activo.

Fuente: Fuente propia.

El 29% de los estudiantes, obtuvieron un porcentaje mayor para el Estilo de Aprendizaje Reflexivo. Además de ese 29%, sólo el 16% de los estudiantes obtuvieron el Estilo de Aprendizaje Reflexivo Predominante y el 13% restante obtuvo, al mismo tiempo, preferencia por Otro Estilo de Aprendizaje. La Gráfica 2 muestra el resultado obtenido para el Estilo de Aprendizaje Reflexivo.



Gráfica 2. Resultado del Estilo de Aprendizaje Reflexivo.

Fuente: Fuente propia.

El 34% de los estudiantes, obtuvieron un porcentaje mayor para el Estilo de Aprendizaje Reflexivo. Además de ese 34%, sólo el 14% de los estudiantes obtuvieron el Estilo de Aprendizaje Teórico Predominante y el 20% restante obtuvo, al mismo tiempo, preferencia por Otro Estilo de Aprendizaje. La Gráfica 3 muestra el resultado obtenido para el Estilo de Aprendizaje Teórico.



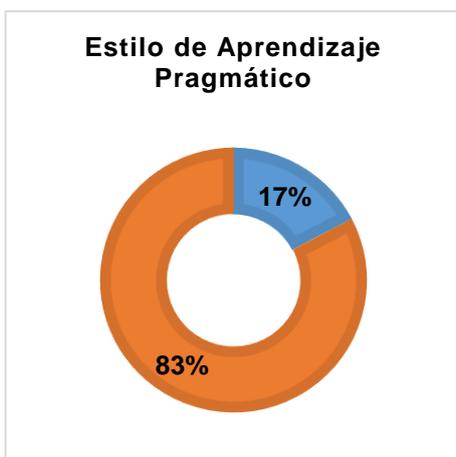
Gráfica 3. Resultado del Estilo de Aprendizaje Teórico.

*Fuente: Fuente propia.*

El 17% de los estudiantes, obtuvieron un porcentaje mayor para el Estilo de Aprendizaje Reflexivo. Además de ese 17%, sólo el 9% de los estudiantes obtuvieron el Estilo de Aprendizaje Teórico Predominante y el 8% restante obtuvo, al mismo tiempo, preferencia por Otro Estilo de Aprendizaje. La Gráfica 4 muestra el resultado obtenido para el Estilo de Aprendizaje Teórico.

### Portafolio de Hallazgos

El valor agregado de esta investigación radica en servir de histórico y referencia para el análisis en futuras generaciones, con la finalidad de identificar un Estilo de Aprendizaje Predominante en el Área de Licenciaturas orientadas a la Tecnología.



**Gráfica 4. Resultado del Estilo de Aprendizaje Pragmático.**

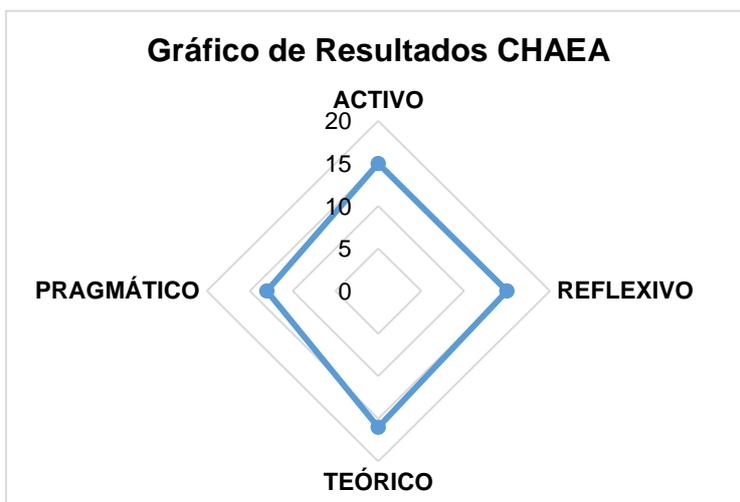
*Fuente: Fuente propia.*

Fecha	Estudiante	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
2019/11/11	al058804@uacam.mx	15	15	16	13
2019/11/11	al049953@uacam.mx	15	12	12	9
2019/11/11	al058781@uacam.mx	17	18	15	10
2019/11/11	al058748@uacam.mx	15	13	11	11
2019/11/11	al058750@uacam.mx	13	12	12	15
2019/11/11	al050090@uacam.mx	10	11	8	9
2019/11/11	al058835@uacam.mx	9	12	12	9
2019/11/11	al058785@uacam.mx	15	12	13	12
2019/11/11	al058753@uacam.mx	13	10	12	8
2019/11/11	al049615@uacam.mx	16	12	13	13
2019/11/11	al058770@uacam.mx	18	12	15	13
2019/11/11	al051695@uacam.mx	12	11	7	13
2019/11/11	al058755@uacam.mx	15	16	16	9
2019/11/11	al058809@uacam.mx	13	13	14	10
2019/11/11	al052063@uacam.mx	14	17	13	17
2019/11/11	al052222@uacam.mx	15	15	14	14
2019/11/11	al048870@uacam.mx	16	16	17	15

**Figura 2. Resultado del Cuestionario CHAEA por Estilo de Aprendizaje: Activo, Reflexivo, Teórico y Pragmático.**

*Fuente: fuente propia.*

Por lo anterior, se diseña un Portafolio de Hallazgos con el concentrado de los resultados del Cuestionario CHAEA aplicado, incluyendo la gráfica de los resultados obtenidos por cada uno de los alumnos que fueron parte del muestreo. La Gráfica 5 muestra un ejemplo del Gráfico diseñado por cada estudiante del estudio.



Gráfica 5. Ejemplo de Gráfico de resultados CHAEA generado por cada estudiante.

Fuente: Fuente propia.

Además de obtener el Estilo de Aprendizaje predominante, por cada estudiante se realiza un análisis de acuerdo a la Tabla “Baremo General de Preferencia en Estilos de Aprendizaje”. La Figura 3 muestra el concentrado del Baremo General de Preferencia en Estilos de Aprendizaje en el caso de estudio.

Figura 3. Baremo General de Preferencia de Estilos de Aprendizaje para el caso de estudio. Fuente: Fuente propia.

1	Fecha	Estudiante	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
2	2019/11/11	al058804@uacam.mx	15	15	16	13	Muy alta	Moderada	Muy alta	Moderada
3	2019/11/11	al049953@uacam.mx	15	12	12	9	Muy alta	Baja	Moderada	Baja
4	2019/11/11	al058781@uacam.mx	17	18	15	10	Muy alta	Alta	Alta	Baja
5	2019/11/11	al058748@uacam.mx	15	13	11	11	Muy alta	Baja	Moderada	Moderada
6	2019/11/11	al058750@uacam.mx	13	12	12	15	Alta	Baja	Moderada	Alta
7	2019/11/11	al050090@uacam.mx	10	11	8	9	Moderada	Baja	Baja	Baja
8	2019/11/11	al058835@uacam.mx	9	12	12	9	Moderada	Baja	Moderada	Baja
9	2019/11/11	al058785@uacam.mx	15	12	13	12	Muy alta	Baja	Moderada	Moderada
10	2019/11/11	al058753@uacam.mx	13	10	12	8	Alta	Muy Baja	Moderada	Muy Baja
11	2019/11/11	al049615@uacam.mx	16	12	13	13	Muy alta	Baja	Moderada	Moderada
12	2019/11/11	al058770@uacam.mx	18	12	15	13	Muy alta	Baja	Alta	Moderada
13	2019/11/11	al051695@uacam.mx	12	11	7	13	Moderada	Baja	Baja	Moderada
14	2019/11/11	al058755@uacam.mx	15	16	16	9	Muy alta	Moderada	Muy alta	Baja
15	2019/11/11	al058809@uacam.mx	13	13	14	10	Alta	Baja	Alta	Baja

## CONCLUSIONES

El modelo educativo centrado en el aprendizaje pretende una nueva forma de concebir, abordar y trabajar el aprendizaje, a partir de la diversificación de estrategias de enseñanza, en concordancia con la gama de estilos de aprendizaje que los estudiantes poseen.

Alinear los procesos metodológicos y didácticos a un Estilo de Aprendizaje preponderante es, sin lugar a dudas, una estrategia que impactará positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes deben considerar los estilos de aprendizaje de sus estudiantes ya que cada uno tiene una forma particular de aprender y esto les brinda herramientas que faciliten la construcción de espacios de aprendizaje y potencializar las habilidades de los mismos. La calidad del aprendizaje podrá alcanzarse en la medida que los estudiantes desarrollen y optimicen sus habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aguilera, P. E., Ortiz, T. E. (2009). *LAS INVESTIGACIONES SOBRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SUS MODELOS EXPLICATIVOS*. Revista Estilos de Aprendizaje.
- [2] Alonso C. M., Gallego D. J. y Honey P. (1994). *LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE. PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO Y MEJORA*. Bilbao: Mensajero.
- [3] Alonso, C., Honey. "Cuestionario de Estilos de Aprendizaje", dirección electrónica: [<http://www.ice.deusto.es/guia/test0.htm>]. Consultado: junio 2011].
- [4] Acevedo, C., Rocha, F. (2011). *ESTILOS DE APRENDIZAJE, GÉNERO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO*. Revista Estilos de Aprendizaje.
- [5] Caballero, D., & Rosa, R. (2015). *ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LA UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC (DOCTORAL DISSERTATION)*. Gil, A. D.
- [6] Campos, P. V. Raubel, M. R. (2011). *LA CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE. SIGNIFICACIÓN PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA CARRERA DE AGRONOMÍA. CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO*.
- [7] Fernández G., H. (2016). *EL MÉTODO TPR Y EL EFECTO DE LOS CUENTOS EN EL APRENDIZAJE DE LENGUAS EXTRANJERAS*.
- [8] Gallego Gil, D. J., Alonso García, C. M., Cacheiro González, M. L. (2011). *EDUCACIÓN, SOCIEDAD Y TECNOLOGÍA*. Madrid: UNED.
- [9] Navarro Jiménez, M. J. (2008). *CÓMO DIAGNOSTICAR Y MEJORAR LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE*. PROCOMPAL Publicaciones.
- [10] Sáez López, J. M. (2018). *ESTILOS DE APRENDIZAJE Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- [11] Saldaña, G. M. P. (2010). *ESTILOS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ALUMNOS QUE CURSARON GENÉTICA CLÍNICA EN EL PERIODO DE PRIMAVERA 2009 EN LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA*. Revista Estilos de Aprendizaje.

## ASISTENTE DE MOVILIZACION PARA PACIENTES CON LIMITACIONES FISICAS

MC. Martín Luna Lázaro [martinluna68@yahoo.com.mx](mailto:martinluna68@yahoo.com.mx), Maura Aylaen Palacios Ibarra, M.C. Irma Torres Camarillo, [irma-torres@hotmail.com](mailto:irma-torres@hotmail.com)

### RESUMEN

El tema de calidad y seguridad de los pacientes en los últimos 20 años ha tenido relevancia en la conformación de políticas de salud, la seguridad del paciente se sitúa en el centro de los debates públicos debido al alto índice de eventos adversos dentro del ámbito hospitalario. Mediante las necesidades observadas en el personal de Enfermería y el cuidador primario en pacientes con limitaciones físicas se detecta área de oportunidad en los eventos adversos como son las úlceras por presión (UPP) y caídas.

Estas pueden ser causa de muerte, invalidez, desajustes económicos o juicios contra profesionales de la salud. El 23% de las caídas son pacientes con déficit de movilización en cama. En la actualidad la seguridad y confort en el ámbito hospitalario es un elemento clave en la atención de los pacientes y un requisito obligado de calidad asistencial.

El propósito de este proyecto es facilitar el traslado de paciente de cama a silla de ruedas y viceversa, otorgar cambios posturales adaptable a las necesidades fisiológicas: Se puede ingresar videl sin necesidad de retirar MANTEX en pacientes con déficit de movimiento previniendo úlceras por presión (UPP) y disminuyendo el riesgo de caídas.

**PALABRA CLAVES:** Limitación física, movilización, paciente, úlceras, seguridad.

### ABSTRACT

The issue of quality and safety of patients in the last 20 years has had relevance in the formulation of health policies, patient safety is at the center of public debates due to the high rate of adverse events within the hospital environment. Through the needs observed in nursing staff and the primary caregiver in patients with physical limitations, an area of opportunity is detected in adverse events such as pressure ulcers (UPP) and falls. These can be a cause of death, disability, economic imbalances or lawsuits against health professionals. 23% of the falls are patients with mobilization deficit in bed. Nowadays, safety and comfort in the hospital environment is a key element in the care of patients and a mandatory requirement of quality of care.

The purpose of this project is to facilitate the transfer of patients from bed to wheelchair and vice versa, it grants postural changes adaptable to physiological needs: Videl can be admitted without the need to withdraw MANTEX in patients with movement deficit preventing pressure ulcers (UPP) and decreasing the risk of falls.

**KEYWORDS:** Physical limitation, mobilization, patient, ulcers, safety.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad del paciente es un principio fundamental de la atención sanitaria. Hay un cierto grado de peligrosidad inherente a cada paso del proceso de atención de salud, es muy importante la movilización del paciente ofreciendo bienestar y seguridad para realizar los cambios posturales para movilizar las zonas de mayor presión en el cuerpo del paciente reduciendo el índice de presencia de úlceras por presión <sup>1</sup>.

El segmento demográfico de la población con diferentes limitaciones físicas tiene una tasa de crecimiento poblacional en extensión de la demanda de productos y servicios específicos para este segmento de mercado. La Sociedad Ibero latinoamericana de Úlceras y Heridas (SILAHUE) señala que hasta un 95% de los casos de UPP son evitables, es por eso por lo que hay que crear conciencia el equipo multidisciplinario sobre la movilización postural<sup>2</sup>.

INCIDENTE	COSTO UNITARIO DE UPP MENSUAL
Úlceras por presión (UPP)	\$2748.00

Fuente: Juan Manuel Laguna Parras (2013) <sup>2</sup>

**Tabla.1. Costo mensual de las Úlceras por presión.**

Estudios apuntan las caídas como un evento de alta incidencia en el ambiente hospitalario, con porcentajes entre 1.1% y 22%, según la especificidad del paciente. Cada año se producen 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica, este incidente está directamente relacionado a la seguridad del paciente y puede aumentar los días de hospitalización e interferir en la recuperación del individuo<sup>3</sup>.

Las caídas pueden ser influenciadas por múltiples factores y las consecuencias al paciente, pueden ser: daños, alargamiento del período de hospitalización y aumento de los costos asistenciales<sup>4</sup>. Es por eso que Mantax tiene como principal función ofrecer la seguridad y confort a los clientes con déficit de movilidad mediante este producto.

## DESARROLLO

Los eventos adversos pueden estar en relación con problemas de la práctica clínica, de los productos, de los procedimientos o del sistema. La mejora de la seguridad del paciente requiere por parte de todo el sistema un esfuerzo complejo que abarca una amplia gama de intervenciones hacia la mejora del desempeño.

### Proceso

El confort ha sido uno de los objetivos más importantes dentro del régimen de recuperación del paciente en todas sus índoles y causas o enfermedades ya existentes, tanto en áreas hospitalarias, hogares y casas de asistencia, por lo cual es primordial que todo paciente tenga un constante movimiento seguro y efectivo para cambio de posición, movilidad de cama a sofá, silla de ruedas y viceversa.

Los elementos de ayuda mecanizados como las grúas para movilización de pacientes, tienen un costo elevado para las instituciones públicas lo que pone de manifiesto el uso por parte del personal de salud de productos textiles que carecen de un diseño que garantice la movilización del paciente cumpliendo los estándares de seguridad.

El proyecto se realizó por etapas:

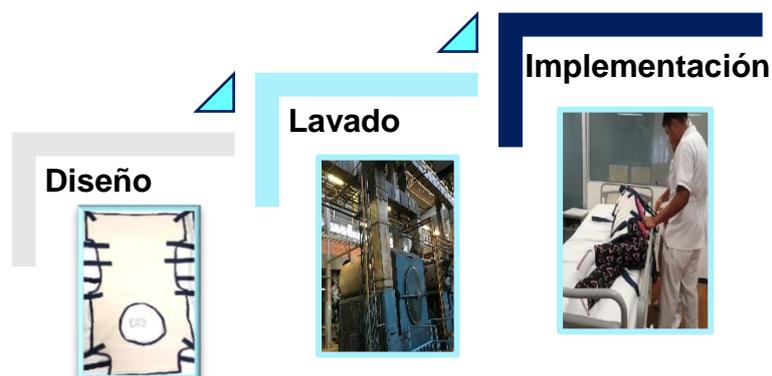


Figura. 1. Etapas del proyecto.

- La etapa de **diseño** consistió en la búsqueda de materiales que contaran con la resistencia necesaria para el proceso de movilización del paciente y con esto nos garantice la seguridad, otro punto no menos importante el confort que se requieren al momento del procedimiento, para esto el equipo se dio a la tarea de identificar el tipo de tela, manta cruda composición 100% Algodón.
- Etapa de **lavado** se sometió al proceso de lavado en lavadoras industriales por 3 horas continuas con una temperatura del agua de 50°C para después llevar el ciclo de secado por 100 minutos continuos a una temperatura de 65° C para poder identificar la resistencia y el desgaste del textil.
- Etapa de **implementación** del textil actualmente se encuentra en proceso de autorización para realizar pruebas en áreas hospitalarias, donde se evaluara el procedimiento, como movilización en cama, traslado al paciente de cama a silla y viceversa o traslado en caso de urgencias.

**Mantax** surge en base a la necesidad de facilitar la movilización de pacientes con déficit de movimiento previniendo úlceras por presión (UPP) y disminuyendo el riesgo de caídas. Esta herramienta otorgara de manera segura la movilización, sin provocar cizallamiento en la dermis, es muy fácil de usarse en cualquier circunstancia otorgando:



Figura. 2. Procedimientos donde se utiliza

Se han creado dos versiones de Mantax con diferentes especificaciones técnicas aptas para diferentes usos de acuerdo con el proceso de lavado donde se usará cada versión:



Figura. 3. Especificaciones técnicas.

Ambas poseen algunas características físicas similares como:

### Mantax Hospitalaria

Manta reforzada con hilo industrial, abertura tipo circular en la parte inferior, 5 sujetadores en lateral derecho e izquierdo, reforzada con manta por todo el contorno, en el área posterior agarradera doble para facilitar el movimiento y 2 cintos de seguridad para estabilidad corporal.



Figura. 4. Mantax hospitalaria

## MEDIDAS

- Ancho 67 cm
- Largo 137 cm
- Diámetro del orificio 30 cm

## CARACTERISTICAS

Tela: Manta cruda composición 100% Algodón

- Temperatura de la tela: 120 °C
- Tenacidad
- Resistencia al desgaste
- Tipo de tejido: plano
- Tiene limitaciones al amoníaco, agua con cloro y soluciones de potasio.
- No resiste al ácido sulfurado, fórmico, fosfórico, acético y ciertos oxidantes fuertes.
- Hipoalergénica
- Flexible, ligera y adaptable
- Fácil uso
- Peso: Limitado de 20 a 110 kg
- Color: Beige con contornos de manta reforzada
- Talla: Unitalla
- Orificio diseñado para facilitar la colocación del bidet que será el punto de colocación de Mantex domestica
- 4 sujetadores de manta
- 6 asas adaptables a la estatura con 2 arnés movibles
- 2 bandas de seguridad para otorgar fijación piernas y cadera con 1 hebilla deslizante cada una
- Alta resistencia

**Mantax Domestica** Manta reforzada con hilo entrelazado, abertura tipo circular en la parte inferior, 5 sujetadores en lateral derecho e izquierdo, reforzada de nylon con propileno por todo el contorno, en el área posterior agarradera doble para facilitar el movimiento hacia arriba y abajo además 2 bolsas para guardar los cintos de seguridad en área inferior y superior para evitar el golpeteo al momento de lavarse.

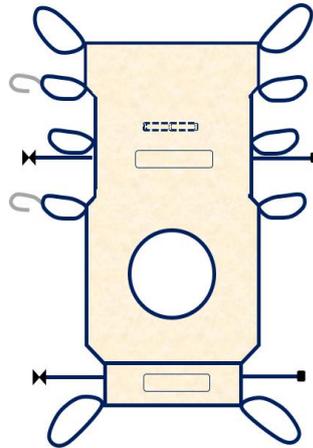


Figura. 5. Mantax domestica.

### MEDIDAS

- Ancho 67 cm
- Largo 124 cm
- Diámetro del orificio 30 cm

### CARACTERISTICAS

- Tela: Manta cruda composición 100% Algodón
- Hipoalergénica
- Temperatura de la tela: 120 °C
- Temperatura del nylon con propileno: 60°C
- Tipo de tejido: plano
- Tenacidad
- Se pliega fácilmente
- Estable y segura
- Varios ajustes para una perfecta adaptación individual
- Tiene limitaciones al amoniaco, agua con cloro y soluciones de potasio.
- No resiste al ácido sulfurado, fórmico, fosfórico, acético y ciertos oxidantes fuertes.
- Flexible, ligera y adaptable
- Peso: Limitado de 20 a 110 kg
- Color: Beige con contornos de manta reforzada
- Talla: Unitalla
- 4 sujetadores de manta de nylon con propileno
- 6 asas de nylon con propileno adaptables a la estatura con 2 arnés movibles
- 2 bandas de seguridad para otorgar fijación piernas y cadera con 1 hebilla deslizante cada una.

- Orificio diseñado para facilitar la colocación del bidet que será el punto de colocación de Mantex domestica
- 8 sujetadores de manta
- Alta resistencia

## RESULTADOS

Actualmente Mantax se encuentra como prototipo, se realizan pruebas en el proceso de lavado en Lavadora Industrial durante 3 horas continuas con una temperatura del agua de 50°C para después llevar el ciclo de secado por 100 minutos continuos a una temperatura de 65° C con la finalidad de identificar la resistencia y el desgaste del textil ,Mantax para uso hospitalario no presentó ningún, daño o desgarre en su diseño.Obteniendo un conjunto textil innovador y ergonómico, el cual resulte eficaz y seguro al momento de desplazar al usuario impactando en los índices de UPP y caídas.

## CONCLUSIONES

Este proyecto se enfoca a tener un impacto social, a mejorar las condiciones con las que los pacientes son trasladados y, al mismo tiempo, cuidar de la integridad física de los camilleros, enfermeros y cuidador primario. La movilización y traslado de pacientes con algún tipo de discapacidad física es una actividad necesaria en todos los hospitales por lo que es muy importante que ésta se realice con el equipo adecuado y que garantice la seguridad durante la movilización.

Después de realizar las evaluaciones correspondientes se concluye que MANTEX ofrece seguridad y confort al usuario, permitiendo dar cambios de posición específicos por tiempos controlados sin poner al paciente en riesgo, la calidad de los materiales utilizados fue probada con dos demostraciones de funcionalidad en el área de hospitalización de la Escuela de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social plasmadas en una cinta de videograbación, obteniendo como resultado un conjunto textil innovador y ergonómico, el cual resulta eficaz y seguro al momento de desplazar al usuario impactando de buena manera en los índices de UPP . Así mismo el producto seguirá sujeto a pruebas de calidad y funcionalidad para la mejora continua.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Organización Mundial de Salud. (2018). Seguridad del paciente. Recuperado el día 19 de mayo del 2019 de [https://www.who.int/topics/patient\\_safety/es/](https://www.who.int/topics/patient_safety/es/)
- [2] Scielo. (2015). Úlceras por presión en diversos servicios de un hospital de segundo nivel de atención. México. *Enferm. univ* vol.12 no.4. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632015000400173](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632015000400173)
- [3] Organización Mundial de Salud. (2018). Caídas. Recuperado el día 19 de mayo del 2019 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- [4] Sebben.T, Souza. J, Meneghetti.M. (2017).Evaluacion del riesgo e incidencia de caídas en pacientes adultos hospitalizados. Recuperado de [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es\\_0104-1169-rlae-25-2862.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-2862.pdf)
- [5] Coordinación Normativa de Enfermería de la Dirección General de Calidad y Educación en Salud (DGCES). (2013). Magnitud del evento adverso. Úlceras por presión. México. Secretaría de Salud. Recuperado de : <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2013/eim131b.pdf>
- [6] Stegensek Mejía, E.M., Jiménez Mendoza, A., Romero Gálvez, L.E., & Aparicio Aguilar, A.. (2015). Úlceras por presión en diversos servicios de un hospital de segundo nivel de atención. *Enfermería universitaria*, 12(4), 173-181. <https://dx.doi.org/10.1016/j.reu.2015.08.004>
- [7] González J.M. y cols. (2001). Factores de riesgo de las úlceras por presión en pacientes críticos. México. *Enfermería Clínica*.
- [8] INEGI, Estadística personas con déficit de movilidad, Recuperado el día 20 de octubre del 2018 de [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)
- [9] Instituto Mexicano del Seguro Social. (2015). Prevención, diagnóstico y manejo de las úlceras por presión en el adulto. México. Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-104-08.
- [10] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (2018). Censo de población. México. Secretaria de salud.
- [11] Juárez PH, Durán M. (2009). Eventos centinela y la notificación por el personal de enfermería. *Rev Enfermería*. México. Instituto Mexicano del Seguro Social.
- [12] Juve Udina ME y cols., et. al. (1999). Riesgo de caída en adultos hospitalizados. México. *Enferm Clínica*.
- [13] Marín de Haro y cols. (2001). *Enfermería ante las úlceras por presión*. México. Gerokomos.
- [14] Martínez F. (2009). Prevalencia de úlceras por presión en una zona básica de salud. México. Gerokromos.

- [15] Movilización segura del paciente, Recuperado el día 18 de octubre del 2018 de <https://www.revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/viewFile/132/111>
- [16] Posnett J; Torrai Bou JE. (2003). "El coste de la atención sanitaria de las úlceras por presión en España". Mesa de Debate "Las UPP" un reto para el sistema de salud y la sociedad Barcelona/Madrid 26 y 27 de febrero de 2003. Recuperado de: <http://multimedia.cesanitaris.com/gneaupp2003/posnett.pdf>
- [17] Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2006). 1.ª edición. Madrid: Espasa Calpe. Edición en cartón.
- [18] Scielo. (2015). Úlceras por presión en diversos servicios de un hospital de segundo nivel de atención. México. Enferm. univ vol.12 no.4. Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632015000400173](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632015000400173)
- [19] Úlceras por presión como indicador de salud asistencial. Recuperado el día 05 de noviembre del 2018 de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/3945/RiagaQuevedoV.pdf?sequence=1>
- [20] Villarreal CE. (2007). Seguridad de los pacientes. Un compromiso de todos para un cuidado de calidad. México. Salud Uninorte.
- [21] Vitolo, Fabian. (2012). Caídas en instituciones de salud. México. Editorial Noble CIA. Recuperado de: [http://www.nobleseguros.com/ARTICULOS\\_NOBLE/71.pdf](http://www.nobleseguros.com/ARTICULOS_NOBLE/71.pdf)

## APLICACIÓN PETCARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA VETERINARIA “BK ESTÉTICA CANINA”

Marissa Itzel Flores Aguilar<sup>1</sup> [marissaflores113@gmail.com](mailto:marissaflores113@gmail.com), Karime Alejandra Benavides Toscano<sup>1</sup> [karimeabt@yahoo.com.mx](mailto:karimeabt@yahoo.com.mx), Mariana Sarahi Jaramillo Palomo<sup>1</sup> [mariana\\_sjp@outlook.com](mailto:mariana_sjp@outlook.com)

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiantes<sup>1</sup>.

### RESUMEN

En Monterrey se ha notado un crecimiento en el número de veterinarias para las mascotas de los regios ya que existe una mayor conciencia del cuidado de las mascotas cómo se vio reflejado hace unas semanas cuando el Congreso de Nuevo León reformó la ley de protección animal que sanciona con cárcel y con multas a quienes maltraten animales domésticos y entrará en vigor un día después de que se regulara que las veterinarias, negocios y estéticas brinden servicios a las mascotas [1]. Los perros y gatos son los que predominan pero no se lleva un control sistematizado ya que todo se encuentra en papeles y demás comprobantes por lo que un gran porcentaje de veterinarias no cuentan con un sistema óptimo y es por eso que se está realizando la aplicación "PetCare" para la veterinaria "BK Estética Canina" con la finalidad de dar una solución a todo lo que conlleva el control administrativo, es decir, todo el manejo del negocio así como la eficiencia para las consultas, puntualidad con las vacunas, tratamientos y diferentes costos. La veterinaria cuenta con servicios funerarios donde creman al animal y te lo dan en una urna, vacunaciones, estética y/o baños y cirugías. Se empezó a analizar la problemática del cliente para después dar a conocer los requerimientos del sistema y así poder realizar el diagrama UML para posteriormente crear la base de datos utilizando MySQL Workbench y Acces para realizar las relaciones entre tablas. Se crean interfaces utilizando el lenguaje JAVA en Netbeans.

**PALABRAS CLAVES:** Animal, Servicio, Tratamientos, Sistema de Escritorio.

### ABSTRACT

In Monterrey there has been a growth in the number of veterinarians for the region pets since there is a greater awareness for the pet care, like it was reflected a few weeks ago when the Nuevo Leon Congress reformed the animal protection law that sanctions with jail and fines to those who mistreat domestic animals and will enter into force one day after it was regulated veterinarians, businesses and aesthetic provide pet services.

Dogs and cats are majority but there is not a systematized control since everything you need can found it on papers and another's vouchers so a big percent of veterinarians does not count with an optimum system and that is why is creating an application "PetCare" for the "BK Estética Canina" veterinary with the finality of give a solution to everything that includes an administrative control, that is to say, all the business manage as well as the efficiency for queries, punctuality with vaccines, treatments and many different costs. The veterinary counts with funeral services where they creme the animal and give to you an urn, vaccines, esthetic/showers and surgeries. The client's problem was analyzed, after knowing the system requirements the UML diagram was made for the database creation in MYSQL Workbench and the relations between tables were made in Access. Interfaces are created in JAVA language in NetBeans.

**KEYWORDS:** Animal, Service, Treatments, Desktop System.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la veterinaria "BK Estética Canina" existe una gran variedad de servicios para las mascotas. Para estos servicios existen sus precios además de la generación de citas que antes la doctora realizaba en una libreta o en su propia mente lo cual en ocasiones provocaba que la doctora se olvidara de algunas cosas.

El objetivo de esta aplicación es llevar un control en la veterinaria para así brindar un mejor servicio al dueño de la mascota como a la mascota y de igual forma, tener un control administrativo en los servicios que se brindan. Al cumplirse bien el objetivo se verá una mejoría en el trato y la atención que el veterinario le brinda a sus clientes y al mismo tiempo podrá almacenar los datos más importantes de las mascotas, así como citas para verse próximamente.

En este sistema la doctora y las personas que le ayudan tienen la opción de iniciar sesión, generar citas mientras se elige el servicio que se requiere y sus precios y agregar mascotas, así como tener un historial de citas y mascotas.

Esto ayuda a llevar un control óptimo de la veterinaria y que el servicio sea de mejor calidad y rápido.

## METODOLOGÍA

### I. Requerimientos del cliente.

Los requerimientos expresados para la realización de esta aplicación, dichos por la Dra. Perla Lorena Villa Uresti, dueña de “Veterinaria BK Estética Canina”, son los siguientes:

- Una aplicación de escritorio que permita llevar el control de la información de cada mascota.
- Quiere que dicha aplicación guarde los datos ingresados por el dueño como:
  - ❖ Registro de cada mascota donde vengan los siguientes datos: nombre de la mascota, fecha de nacimiento, edad, raza, sexo, nombre del dueño, dirección, correo, número telefónico del dueño y la fecha de registro
  - ❖ Quiere una agenda para cada consulta (relacionada con la respectiva mascota), ya sea para vacunación, cirugía, estética (corte y/o baño), para agendar una cita requiere de los siguientes datos, tipo de servicio, fecha de cita, hora de la cita, nombre del cliente, dirección del cliente, teléfono del cliente, nombre de la mascota, raza, edad y nombre del veterinario que atenderá.
  - ❖ Por último, quiere que todo el historial de la mascota quede registrado, como ejemplo dijo que para saber por medio del registro cuando le toca la siguiente vacuna y/o baño al paciente

### II. Diagrama UML Entidad-Relación.

Después de analizar los requerimientos proporcionados por la Dra. Perla Lorena Villa Uresti se realizó un diagrama entidad-relación del proyecto en el cual se incluyen todos los datos que forman parte de los formularios para que, una vez ingresados por el usuario, se guarden en la base de datos y se muestran al momento de actualizar la información.

Las tablas que se requiere en el sistema son: Mascota (se hace el registro de la mascota y su dueño), Servicio (se dan a conocer los servicios que proporciona la veterinaria, así como sus costos) y Empleado (dónde te piden tus datos para iniciar sesión) y cada una de estas tablas cuentan con un detalle.

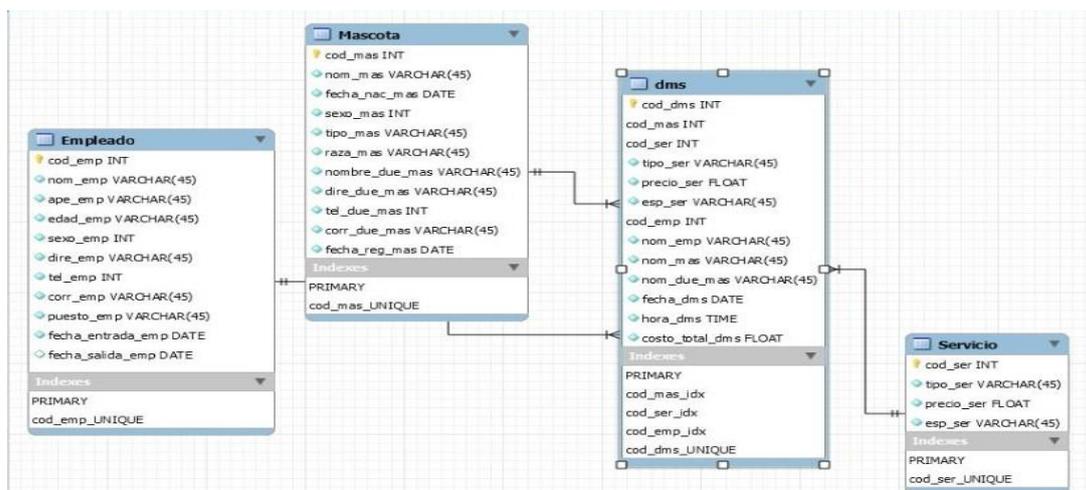


Figura 1. Muestran las relaciones que tienen dichas tablas entre sí, así como el detalle generado.

### III. Herramientas Case.

Las herramientas casen fueron de utilidad para poder desarrollar la aplicación de escritorio. En la tabla 1 se muestra la versión y la finalidad que tuvieron en dicho proyecto.

Tabla 1. Tabla de las herramientas Case empleadas para la elaboración del proyecto “PetCare”

Tipo de Herramienta	Herramienta	Versión	Uso
Alto nivel	MYSQL Workbench	8.0	Sistema en el que se creó diagrama UML y base de datos.
Alto nivel	NetBeans	8.0.2	Software para desarrollo de interfaces.
Bajo nivel	Windows Office Word	2010	Sistema para elaboración de tablas del diccionario de datos.
Bajo nivel	Google Chrome	77.0.3865	Navegador para búsquedas
Bajo nivel	IbisPaintX	2019	Editor externo para las imágenes
Bajo nivel	Access	2013	Software para prueba de base de datos.
Bajo nivel	Youtube	2019	Visualizar videos para orientación en programación
Bajo nivel	Google Drive	2019	Creación de los documentos
Bajo nivel	Visual Basic	2019	Visualizar estructura en otro software.

#### IV. Diseño Físico.

Para poder presentar el sistema y que sea fácil de usar, se realizan interfaces en las cuales se dividieron diferentes tareas que realiza dicho sistema tales como agendar cita, cita, agregar mascota y mascota y se realiza un interfaz de inicio de aplicación e inicio de sesión para el empleado para que no cualquiera pueda entrar y manipular el sistema.

#### INTERFACES DE ENTRADA

Estas interfaces serán las que ayudarán a ingresar datos al sistema o la base de datos. Cuando se inicia sesión, se encuentran dos campos para ingresar usuario y contraseña, así como el logo de la veterinaria y el nombre de la aplicación y un botón de iniciar sesión que valida los datos para ingresar al sistema.



Figura 2. Interfaz para que los usuarios veterinarios puedan acceder a la aplicación “PetCare”

#### INTERFACES COMBINADAS

En la figura 3 se observa la interfaz del primer polimorfismo (Mascota) “Agregar Mascota” en la cual se agregan datos sobre la mascota y su dueño para después crear un historial que aparecerá en Mascota (Figura 4).

Figura 3. Interfaz para agregar los datos de la mascota y cliente en la aplicación “PetCare”

Figura 4. Interfaz para la búsqueda de la mascota dentro de la aplicación “PetCare”

### INTERFACES DE SALIDA

Estas interfaces serán las que mostrarán los datos del sistema para después almacenarlos o entregárselos al cliente. En la figura 5 se observa la interfaz del segundo polimorfismo (Cita) en la cual se muestran los servicios que proporciona la veterinaria, así como sus costos para después crear la cita y guardarla (Figura 6).

**AGENDAR CITA**

Codigo de cita:       Codigo de mascota:

Codigo de empleado:       Nombre de la mascota:

Nombre del empleado:       Nombre del cliente:

Servicio

Consulta

Limpieza dental

Cirugia  Selecc...

Baño  Selecc...

Corte  Selecc...

Cremacion  Selecc...

Test  Selecc...

Vacuna  Selecc...

Otra Vacuna  Selecc...

Total:

Nueva  
Guardar  
Regresar

Figura 5. Interfaz para agendar cita de la mascota dentro de la aplicación “PetCare”

**CITAS**

Ingresar el nombre del cliente:

Codigo de cita	Codigo de ...	Codigo de s...	Nombre ma...	Nombre del ...	Tipo de servi...	Fecha de la ...	Hora de la cita	Total

Regresar

Figura 6. Interfaz para buscar la cita del cliente dentro de la aplicación “PetCare”

## RESULTADOS

Se obtienen los resultados deseados debido a que se cumplieron los requerimientos establecidos en un principio por la Dra. Perla Lorena Villa Uresti. Se le mostró un prototipo funcional en donde se hizo uso del sistema. Se crean polimorfismos (Mascota y Cita). El primer resultado (Polimorfismo Mascota) es una interfaz combinada en donde se ingresan los datos de la mascota y el cliente para posteriormente crear un historial de la mascota. En la figura 7 se observa la interfaz donde se imprimen los datos mencionados anteriormente.

**MASCOTAS**

Nombre del cliente  
 Nombre de la mascota  
 Todos

Codigo mascota	Nombre mascota	Fecha de naci...	Sexo	Tipo	Raza	Nombre del cliente	Direccion	Telefono	Correo	Fecha de registro
1	Guero	2019-11-19	0	canino	Indefinido	Marissa Flores	Hidalgo	8291732	marissaf@gmail...	2019-11-19
2	Pimi	2019-11-07	1	canino	Schnauzer	Karime Benavides	Sheffield	83278481	karimeab@yahoo...	2019-11-09
3	Max	2018-10-17	0	Canino	Schnauzer	Karime Benavides	Sheffield	83278481	karimeab...	2019-11-09
4	Bree	2018-05-29	1	canino	Schnauzer	Karime Benavides	Sheffield	83278481	karimeab@yahoo...	2019-11-09
5	Tupui	2006-11-09	0	Miame	Tortuga	Karime Benavides	Sheffield	8373553	dsjhsjsk	2019-11-09
6	Copito	2019-07-03	0	Canino	Labrador	Marissa Flores	Hidalgo	8674574	marissaeislamej...	2019-11-11
7	Kelly	2008-04-09	1	Canino	Frenchpuddle	Marissa Flores	Hidalgo	8687323	marissalamejor...	2019-11-11
8	Lola	2018-05-10	1	Canino	Shizu	Melizza Alvarez M.	Salurno, Lindvist...	83356900	meh1907200a@...	2019-11-13
9	Pelusa	2015-08-12	1	Canino	Indefinido	Alexander Galind...	La campana, Ver...	8293400	alegapo@gmail...	2019-11-14
10	Maylo	2017-11-08	0	Canino	Indefinido	Alexander Galind...	La campana, Ver...	8293400	alegapo@gmail...	2019-11-14

Figura 7. Ejemplo de impresión de datos de la mascota y cliente en la aplicación “PetCare”

El segundo resultado (Polimorfismo Cita) es una interfaz de salida en la cual se imprimen los servicios que la veterinaria ofrece, así como sus costos para que el cliente decida qué servicios ocupa y así crear la cita que a la vez se guardará en el sistema. En la figura 8 se observa la interfaz donde se imprimen los datos mencionados anteriormente.

**CITAS**

Nombre del cliente  
 Fecha  
 Todas

Codigo cita	Codigo masc...	Codigo servicio	Servicio	Precio	Especificacion	Codigo emple...	Nombre del e...	Nombre de la ...	Nombre del d...	Fecha de la cita	Hora de la cita	Costo Total
1	2	2	Vacuna	220	Multiple	1	Victor Hugo	Pelusa	Karime	2019-11-18	12:00:00	220
2	9	2	Vacuna	220	Multiple	1	Victor Hugo	Pelusa	Alexander	2019-11-27	12:00:00	220

Figura 8. Ejemplo de impresión de datos de “Cita” dentro de la aplicación “PetCare”

## CONCLUSIONES

En ese sistema, se cumplen los requerimientos establecidos por la Dra. Perla Villa ya que el software es capaz de agendar citas, registrar mascotas y ver los costos y servicios que esta veterinaria provee.

El prototipo es funcional ya que administra las citas y servicios. Se espera implementar el sistema con la Veterinaria “BK Estetica Canina” y darle seguimiento y mantenimiento cuando se requiere. Se espera que en un futuro este sistema pueda ser implementado por más veterinarias del estado de Nuevo León para un mejor manejo de la información y que de esta forma se le pueda dar seguimiento y pronta resolución a todos los problemas que se presenten.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] “Congreso de Nuevo León reforma ley de protección animal” por Juan teniente. Noticia encontrada en <https://www.unotv.com/noticias/estados/nuevo-leon/detalle/congreso-nuevo-leon-ley-proteccion-animal-572041/>
- [2] Cecytes Programación (2015). Tutorial como usar Workbench, crear diagramas, relaciones y manipular registros. De YouTube Sitio web: <https://youtu.be/j8zYIpFSjFE>
- [3] Over System (2018). Botón grabar, editar, nuevo, eliminar Registro Empleados NetBeans. De Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=QlyMWHRtC6k>
- [4] Over System (2018). Enviar registro de un JinternalFrame a otro JinternalFrame NetBeans. De Youtube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=CTY48ZFLnWA>

P.I. 55 – P.F. 64

## “CLARISTHEMIA” VIDEOJUEGO PARA TRANSMITIR LA IMPORTANCIA DE UNA HISTORIA EN LA CREACIÓN DE INTERFACES

M.C. Arturo del Ángel Ramirez, M.C. Diana Margarita Martínez Martínez, Braulio Soto Flores [braulio-354@hotmail.com](mailto:braulio-354@hotmail.com)<sup>(1)</sup>, Fausto Martín Gutiérrez Rodríguez [martin.gutierrez.00@gmail.com](mailto:martin.gutierrez.00@gmail.com)<sup>(1)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

Se desea plasmar artística e interactivamente un videojuego por medio del diseño de sus interfaces, cuyas ideas y creatividad fueron inspiradas por experiencias personales y sustentadas por las opiniones populares de una comunidad de video jugador para brindar un software de entretenimiento atractivo y de interés. Según un artículo redactado por del Instituto de Estudios Universitarios AMERIKE “En los últimos años es cuando ha tenido un buen impulso, lo que ha permitido que la producción de videojuegos comience a ser una buena área de oportunidades laborales” por lo que sería emocionante el poder participar, adentrarse y formar parte del crecimiento que ha tenido esta área. Se planea crear mecánicas acopladas a una temática e historia, en donde el usuario sea capaz de explorar e interactuar con objetos o ítems, resolver acertijos y desafíos planteados, tomar decisiones. Se tiene como objetivo que el proyecto satisfaga las siguientes características:

- Que sea llamativo: Ya que para un programa cuyo fin es el entretenimiento es importante que logre llamar la atención al usuario implementando una temática que sea de su interés con el fin de que este sienta un interés en superar los desafíos asignados.
- Cohesión: Acoplando y/o integrando mecánicas comprensibles, así como la facilidad de los controles del juego para que estén bien sincronizados según el stage o nivel presentado a lo largo del juego y/o demostración.
- Al alcance de todos: Con el fin de que se ajuste y sea comprensible, apto y entretenido para el mayor rango de edades posibles.

**PALABRAS CLAVE:** interactividad, aventura, creatividad, interfaces, historia.

## ABSTRACT

In this project, under the title of "CLARISTHEMIA", it is desired to express a videogame artistically and interactively, whose ideas and creativity were inspired by personal experiences and supported by the popular opinions of a video player community to provide attractive entertainment software and interest. According to an article written by the Institute of University Studies AMERIKE "In recent years is when it has had a good momentum, which has allowed video game production to begin to be a good area of job opportunities" so it would be exciting power participate, enter and be part of the growth that this area has had. It is planned to create mechanics coupled with a theme and history, where the user is able to explore and interact with objects or items, solve puzzles and challenges, make decisions. It is intended that the project meet the following characteristics:

- That is striking: Since for a program whose purpose is entertainment it is important that it manages to draw attention to the user by implementing a theme that is of interest to them so that they feel an interest in overcoming the assigned challenges.
- Cohesion: Coupling and / or integrating understandable mechanics, as well as the ease of the game controls so that they are well synchronized according to the stage or level presented throughout the game and / or demonstration.
- Available to everyone: In order to make it fit and understandable, fit and entertaining for the widest possible age range.

**KEYWORDS:** interactivity, adventure, creativity, history.

## 1. INTRODUCCION

La razón de CLARISTHEMIA es la de plasmar artísticamente como de manera interactiva una serie de inspiraciones y experiencias personales ya sea en forma visual o literaria (acertijos), así como las ideas y recomendaciones obtenidas de una pequeña comunidad de video jugadores con el uso de herramientas de recopilación de información, como la encuesta con el fin de sustentar la aprobación y de que cumpla las tres metas como el ser llamativo, la cohesión y la accesibilidad. La base de este proyecto es el empleo del lenguaje de la programación orientada a objetos para poder implementarse las instrucciones en el software junto al apoyo de herramientas y/o programas de diseño para poder crear y desarrollar los componentes visuales o sonoros. Por lo que el uso de un creador de sprites y de una herramienta de entorno de desarrollo para poder crear rooms, objetos interactivos, entre otros.

Tomando de manera fundamental y central las ideas, experiencias personales y las respuestas obtenidas en las encuestas se crearán mecánicas acopladas a una temática, en donde el usuario tenga la capacidad de interactuar con el programa con el fin de satisfacer las necesidades básicas en el ámbito del entretenimiento. Es por ello se propone la idea de crear un videojuego adaptado a dichas bases, pues mediante un software interactivo es posible cubrir todas y cada una de las propuestas y necesidades antes mencionadas.

## 2. DESARROLLO

### A. Diseño físico (interfaces gráficas y contexto)

Para el comienzo de desarrollo de proyectos sobre software interactivo, se empezó por desarrollar las interfaces gráficas y estructurar la historia del proyecto. CLARISTHEMIA es resultado de una serie de elementos que pasaron a ser inspiración para la creación del mismo. En el ámbito de diseño visual, se destacan los cuatro personajes principales nombrados como: Ratzen, Yohalin, Branoz y Blaken.

Los personajes tomaron inspiración de diversos elementos tales como civilizaciones antiguas, mitológicas y de algunos videojuegos. Los rasgos faciales de los primeros tres personajes (Ratzen, Yohalin y Branos) tomaron inspiración de algunos de los personajes del último título de la querida y aclamada saga de videojuegos The Legend of Zelda, en el que a su vez se combinó con rasgos personales, como el caso de Ratzen, implementando la característica vestimenta de gladiador romano acorde al ambiente y temática de la historia. En la figura 1 podemos observar el diseño de las animaciones del personaje principal: Ratzen.



Figura 1. Ratzen

Por otra parte, Yohalin, al igual que Ratzen, fue inspirada en una de las protagonistas del último título de la mencionada saga. En el que se personificaron sus rasgos a la de una mujer arquera junto a una vestimenta de las guerreras arqueras de la época medieval con su capucha y vestido ligero, acoplándole una personalidad aparentemente tímida pero segura y reflexiva, para hacerla una personaje atractiva y misteriosa. En la Figura 1 se muestra el diseño y animaciones del personaje: Yohalin.



Figura 2. Yohalin

Por lado de Branoz, como al inicio se menciona, también fue producto de inspiración de la saga físicamente, pero con rasgos humanizados aparentando a la de una persona longeva y fuerte, con una vestimenta característica a la de un semidios de la mitología griega (Hércules) para hacer al personaje un ser brutalmente fuerte pero de movimientos torpes, y una longevidad que le haga ver como un personaje sumamente sabio, de tal manera para denotarlo como alguien aparentemente rudo y violento por fuera, pero por su sabiduría y sentimientos similares al de una persona mayor lo defina como un ser carismáticamente por dentro. El nombre de “Branoz” deriva de la combinación de las iniciales uno de los creadores del proyecto junto a la terminación griega “nos”. El cuarto personaje llamado Blaken toma una personalidad a la de un mago misterioso, orgulloso y perfeccionista como la de la típica persona dotada y perfeccionista a la que nada le falta. Físicamente, se decidió por acoplarle un aspecto físico al de un joven rubio de facciones finas para denotar la personalidad vanidosa y orgullosa del personaje.

### Creación de la historia y narrativa

La narrativa e historia se acopló al estilo a la de algunos videojuegos y películas con temáticas de fantasía medieval como a las de The Legend of Zelda, Los Hermanos Grimm, El señor de los anillos, y un poco al ambiente de la serie Game of Thrones. Con un prólogo característico de los juegos de estilo medieval inspirado en la saga de videojuegos antes mencionada, para poner al jugador en contexto desde un principio y se le genere ese interés en progresar para poder encontrar y entender el porqué de la trama.

La trama, así como el origen del antagonista, se inspiró a aquellas historias de aquel característico personaje cercano al Gobernante que busca usurpar el poder a través de la confianza y por sus altos puestos. Historias descritas por acontecimientos históricos, obras, videojuegos, etc. Por otra parte, se decidió nombrar al proyecto con el nombre del reino debido que la historia está enfocada en los acontecimientos de esta.

## Programación e implementación a digital

Para la programación de cada estructura que conformaba el proyecto era necesario conocer y aprender cada uno de los sistemas que conformaban la estructura para el funcionamiento del videojuego. El primero de ellos que se creó fue el Sistema de movimiento para el jugador, basándose en presionar las teclas de dirección para mover al jugador por los escenarios. Durante el desarrollo de este sistema los problemas más relevantes se referían al sistema de dirección, puesto que cada Sprite o imagen del jugador, ve a una dirección distinta y era complicado lograr que viera la dirección que se estaba presionando. Otro problema derivado del movimiento es la velocidad de tal movimiento, aunque este se solucionó a base de prueba y error. El siguiente sistema desarrollado fue el Sistema de colisiones, cuya función era el de mantener fronteras entre el jugador y los elementos del mapeado, delimitar caminos, y en general, crear límites para que el jugador no pueda cruzar a zonas restringidas. A continuación, en la figura 3 se puede observar el sistema de colisiones implementado representado por bloques rojos, ejerciendo su función.



Figura 3. Bloques de coalición en el mapeado

Por último, el sistema a desarrollar fue el de la creación de interfaces gráficas cuyo objetivo de dicho sistema era la de implementar los cuadros de texto, esto es fácilmente creado con procesos de dibujo de interfaces gráficas activados por medio de comandos dentro del juego. La principal dificultad con la que se encontró durante el desarrollo de los cuadros de texto fue la creación de un método que recibiera como argumento el texto a mostrar, pues si no se manejaba como método si no como un objeto, entonces se tendrían que crear una cantidad inmensa de objetos para manejar todos los diálogos del juego. Fue entonces, que para fines prácticos de implementación a futuro se logró la creación de un método que dibuja la interfaz deseada con un texto que puede cambiar fácilmente en la codificación.

## A. Herramientas CASE

Para poderse llevar acabo el desarrollo de CLARISTHEMIA fue necesario el uso de herramientas tanto de diseño, como procesadores de texto hasta las de Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) con el propósito de trabajar en un entorno lo mas amigable posible para poder diseñar cada uno de los elementos visuales y poder asignarles funciones como objetos. A continuación, en la tabla 1 se listan las herramientas esenciales utilizadas para el trabajo.

**Tabla 1. Herramientas CASE utilizadas durante el desarrollo de CLARISTHEMIA**

NO.	Tipo de Herramienta	Herramienta	Versión	Uso
1	IDE	GameMaker Studio	2.2.4.474	Se crea y desarrolla las interfaces principales, así como interacciones de objetos
2	IDE	Sprite Creator U	3.0	Se crea el diseño artístico y visual de objetos jugables
3	Procesador de texto	Word	2013	Guardar y redacción de la narrativa, historia, y jerarquización de los capítulos
4	Lenguaje de dominio específico	MySQL Workbench	8.0	Utilizado para la creación de los diagramas UML Entidad - Relación

## B. Definición de requerimientos

Para la aprobación del proyecto y poder implementarla con nuestras ideas y objetivos para así tener las ideas concretas de los requerimientos y conocer su panorama de CLARISTHEMIA desde antes, durante y después de su elaboración, fue necesario recurrir a una herramienta de recopilación de información por medio de la encuesta, el cual consistió de seis preguntas de opción múltiple en el cual con ayuda de la estadística ordenamos los resultados por medio de tablas para así poder comparar y analizar las ideas. Definiendo así que el público al que estaría más orientado este proyecto sería a los fanáticos de los videojuegos del género de RPG y Aventura, géneros en los que predominan temáticas de Ciencia-Ficción, Fantasía Medieval, etcétera.

Otro de los requerimientos definidos fue también que el rango de edades predominantes va desde los 12 a los 24 años, por lo que la narrativa del proyecto se tenía que tomar en cuenta el uso de temas apropiados para esas edades. De acuerdo con los resultados, la mayor parte de la gente busca una historia que no descuide la parte jugable (mecánicas jugables) al estilo de Final Fantasy VI.

## B. Diagrama UML Entidad – Relación

Tras haberse diseñado las interfaces, definido el rumbo de la historia y haberse analizado los requerimientos específicos, se reorganiza toda la información en un diagrama UML Entidad – Relación para tenerse la idea fija para la implementación del proyecto. Las tablas encontradas que participan dentro de CLARISTHEMIA fueron Zona (El tipo de sector del mapa, su nombre y las características), Personaje (Nombre del personaje, salud, fuerza y defensa), Templo (Nombre del templo y zona que pertenece), Cofre (tipo de cofre y recompensa), Ítem (tipo de ítem y efecto), Llave (tamaño de llave y a que templo pertenece) y Acertijo (tipo de acertijo, tipo de recompensa y a que templo pertenece).

En la figura 4 se muestra el diagrama Entidad – Relación del proyecto con la relación de las tablas mencionadas anteriormente.

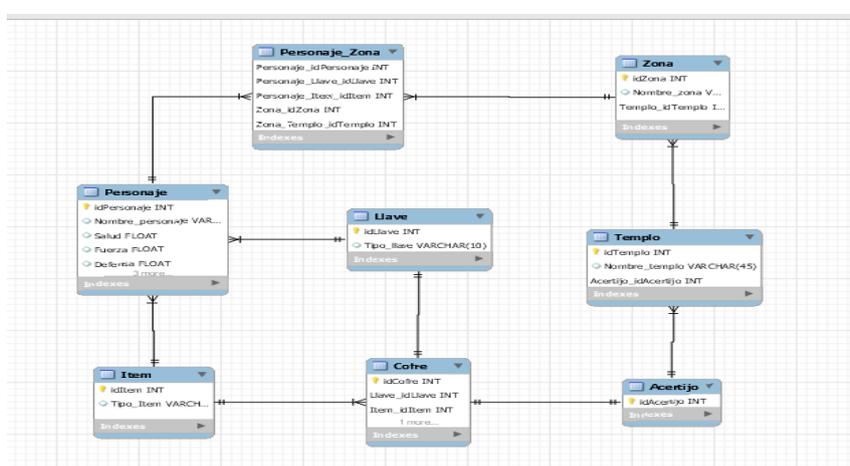


Figura 4. Diagrama UML Entidad-Relación

## 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos tras crear y desarrollarse CLARISTHEMIA en base a los requerimientos y objetivos, fue la implementación y creación de un juego con exploración libre, en donde el usuario pudiese moverse a su antojo, siguiendo pistas y descubriendo y descifrando acertijos para poder progresar, acompañado de una narrativa que tome la atención del usuario y cause el interés por seguir continuando para revelar la trama a profundidad.

A continuación, en la figura 5 se puede apreciar la interacción entre el jugador interactuando con un objeto cualquiera dentro de una pequeña sección del juego, activando un cuadro de diálogo.



**Figura 5. Interacción entre el jugador y objeto**

Otro de los resultados a resaltar fueron los mapeados y sus sistemas de conexión. El resultado obtenido respecto a esto es la existencia distintos mapeados conectados entre sí, mediante objetos que toman la función como casas y templos, que al ingresar o tener contacto a estos, se acceden a otro mapeado de menor tamaño. Además de poder ingresar a otras zonas sobrepasando ciertos límites del mapa

En la siguiente figura 6 se puede observar un ejemplo de una sección del mapa, el cual contiene 7 objetos los cuales algunas cumplen la función de casas, los cuales permiten acceder al mapeado de un cuarto pequeño.



**Figura 6. Mapeado con 7 pequeñas casas**

Por último, en resultados relacionados al desarrollo de mapeado, se muestra un ejemplo en la figura 7 del mapa de un cuarto, los cuales son posibles acceder gracias a los objetos que funcionan como pequeñas casas o recamaras descritas anteriormente.

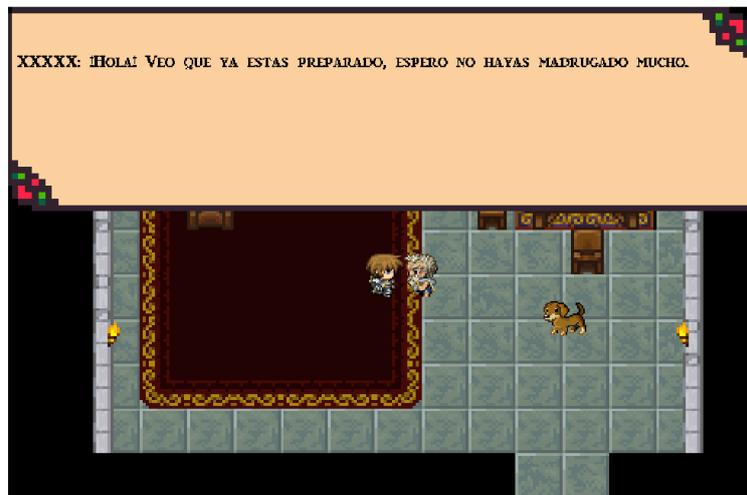


Figura 7. Mapeado de un cuarto o recamara

El aspecto llamativo se hizo presente al crear un espacio de jugabilidad libre junto a una temática medieval con un ambiente misterioso para captar la atención del usuario, en donde este pueda explorar, creando una serie de objetos que pueda recolectar e ir conociendo el funcionamiento del “pequeño mundo”

La comodidad por parte de los tester fue nombrada, por haber acoplado los controles del videojuego de una manera sencilla y cómoda de acuerdo con las mecánicas del juego.

El proyecto terminó teniendo una amplia accesibilidad de edades debido a los elementos visuales utilizados fueron amigables, ideales para un público menor mientras que por otro lado la temática del juego, así como los acertijos implementados recibieron una esencia más seria el cual captó la atención del público mayor.

## CONCLUSIONES

El cumplimiento de los objetivos fue satisfactorio, pues se logró alcanzar las metas principales del proyecto. Se logró que el usuario pueda interactuar con distintos objetos en el videojuego, pues se implementaron ítems con un sistema de inventario los cuales son necesarios para progreso del usuario. Así mismo también fue posible implementar conversaciones con otros objetos por medio de cuadro de diálogos, para orientar al jugador y explicar instrucciones. CLARISTHEMIA cumplió el objetivo de lograr un ambiente mágico-medieval por el diseño del mapeado y el estilo de cada uno de los personajes y características de los objetos implementados, así como los objetos jugables (los personajes).

El objetivo más importante e interesante logrado, fue que CLARISTHEMIA tuviera la exploración del mapa imaginado y/o creado desde un inicio por los mismos autores del presente proyecto. El aspecto llamativo se hizo presente al crear un espacio de jugabilidad libre junto a una temática medieval con un ambiente misterioso para captar la atención del usuario, en donde este pueda explorar, creando una serie de objetos que pueda recolectar e ir conociendo el funcionamiento del “pequeño mundo”. El aspecto de la comodidad por parte de los tester fue nombrada por haber acoplado los controles del videojuego de una manera sencilla y cómoda de acuerdo a las mecánicas del juego.

Se cumplió con el aspecto de accesibilidad a un amplio rango de edades, los elementos utilizados en el juego fueron hechos para un rango de edad que abarca entre los 12 a 24 años, debido a que los elementos visuales implementados son amigables para el público menor, pero la temática por su parte mantiene la esencia de seriedad y adulta para cautivar al usuario mayor, y los acertijos fueron desarrollados de tal manera que el usuario se viera a la necesidad de meterse en el papel del personaje para poder descifrarlos y poder progresar. Con el desarrollo de CLARISTHEMIA hemos aprendido la idea central a lo que va la creación y desarrollo de un videojuego, así como el cálculo de tiempos que lleva a cabo cada proceso del desarrollo de estos, y analizado en que aspectos se pueden mejorar para ir en el camino para la creación de un programa de entretenimiento más pulido y accesible para los usuarios para posibles futuros proyectos.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] López, D. (19 de mayo de 2017). Como hacer una aventura gráfica (Diálogos). Obtenido de APRENDE GAMEMAKER: <https://www.aprendegamemaker.com/como-hacer-aventura-grafica-dialogos/>
- [2] UNICERO (30 de abril de 2017) Sobre el desarrollo de videojuegos en México. Obtenido de UNICERO: <https://www.unocero.com/videojuegos/sobre-el-desarrollo-de-videojuegos-en-mexico/>
- [3] Instituto de Estudios Universitarios AMERIKE. (2018). El desarrollo de videojuegos en México, una profesión en activo. Obtenido de AMERIKE: <https://amerike.edu.mx/el-desarrollo-de-videojuegos-en-mexico-una-profesion-en-activo/>
- [4] Habgood, J.; Overmars, M. H. *The Game Maker's Apprentice: Game Development for Beginners*. APress, Estados Unidos, 4ta Edición, 2006
- [5] Overmars M. *Diseñando juegos con Game Maker*. APress, Estados Unidos, 4ta Edición, 2001

## COMPETENCIAS MÁS COMUNES REQUERIDAS POR LA INDUSTRIA PARA LOS PROFESIONISTAS DE INGENIERÍA

MA. Felipe de Jesús Rivera Vieczcas, [felipe.riverav@uanl.mx](mailto:felipe.riverav@uanl.mx), Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [jigjaramillo@yahoo.com](mailto:jigjaramillo@yahoo.com), Dr. Carlos Porras Mata, [carlosporras\\_02@hotmail.com](mailto:carlosporras_02@hotmail.com).

### INSTITUCIÓN

1.- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

### RESUMEN

Hoy en día la competencia para los puestos de trabajo es intensa, debido a la interacción del internet y al alto nivel de candidatos que están terminando su Carrera Profesional. Debido a esto, es importante conocer las competencias más comunes que las empresas están requiriendo a los graduandos mexicanos que aplican para un puesto. Con el propósito de conocer esta información, se revisó una base de datos actualizada de más de 300 puestos de trabajo. De esta manera, un Ingeniero recién graduado que desarrolla estas competencias, tendrá más oportunidades para ser contratado.

**PALABRAS CLAVE:** Importancia de las Competencias, Competencias en la Industria, Trabajos Profesionales.

### ABSTRACT

Nowadays the competition for professional jobs is intensive, due to the interaction of the internet and the high level of candidates who are finishing their Professional Career. Because of this, it is important to know the most common skills the companies are requiring for Mexican graduates that apply for a position. In order to know this information, an updated database of more than 300 jobs was reviewed. In this way, a newly graduated Engineer who develops these competences will have more opportunities to be hired.

**KEY WORDS:** Importance of the Competences, Labor Competitions. Professional Jobs.

### INTRODUCCIÓN

La formación educativa de los alumnos que estudian una Carrera Profesional, particularmente una Carrera de Ingeniería, constituye el fundamento de su preparación para incursionar en el mundo laboral, pero es necesario conocer las competencias laborales que requieren las empresas, a fin de facilitar a los recién graduados, su contratación inmediata y su progreso paulatino.

**Presentación del Problema de Investigación:**

Hoy en día, la tecnología y la alta oferta de candidatos graduados de las diferentes carreras de Ingeniería en México, han creado un contexto muy competitivo para conseguir un buen trabajo por parte de estos graduandos.

Actualmente, el reclutamiento del personal profesionalista se realiza mediante agencias de empleo, en las cuales, la mayoría de ellas, utilizan el Internet como fuente principal para publicar los puestos requeridos en las mencionadas empresas, por lo que, lo anterior ha generado que el nivel de competencia para los recién graduados, ya no es a nivel local, ni regional, sino a nivel nacional, lo que ha ocasionado que la competencia se eleve en términos exponenciales.

Si bien, anteriormente, se utilizaban los periódicos que circulaban en el área metropolitana de una ciudad, en donde se generaba una competencia reducida a quizás, un dígito de competidores, ahora, se ha elevado a 3 dígitos, es decir, para un puesto de trabajo, pueden aplicar más de mil candidatos.

Por lo anteriormente expuesto, se plantea la siguiente hipótesis.

**Hipótesis:**

H1: Si un alumno recién egresado cuenta con las competencias que requiere la industria, mayor oportunidad tendrá de conseguir un empleo.

**Objetivo:**

El objetivo de esta investigación es conocer cuáles son las competencias laborales más requeridas por las empresas, con excepción del idioma inglés, para los alumnos recién egresados de diferentes carreras de Ingeniería, tanto competencias técnicas como de formación humana y analizar cuáles son aquellas competencias más demandadas para cuatro Carreras de Ingeniería.

**Alcance del Estudio:**

El campo de la presente investigación fue la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, enfocándose en los alumnos que estudian las diversas Carreras de Ingeniería que ofrece la citada Facultad.

De igual manera, se indagaron diversos puestos ofrecidos por la industria de México para egresados de diversas carreras de Ingeniería. La información obtenida se recabó durante los meses de enero a septiembre del año 2019.

En esta investigación se utilizó un estudio descriptivo, la cual los autores (Parra & Toro, 2010, págs. 136-137), la definen de la siguiente manera: “Los estudios descriptivos miden conceptos. Es necesario hacer notar que los estudios descriptivos miden de manera más bien independiente los conceptos o variables con los que tienen que ver.”

Para el presente estudio, se descarta la competencia del inglés, no por ser despreciable, sino porque es la competencia más solicitada para la mayoría de los puestos requeridos por las empresas.

La limitante para este estudio fue que la zona geográfica cubierta para analizar las ofertas de trabajo se circunscribió a nivel de la zona norte de México.

## **DESARROLLO**

### **La importancia de las competencias en el ámbito laboral:**

¿Qué tan importante es que un estudiante de una Carrera Universitaria tenga las competencias requeridas por la Industria en su Área de Especialidad?

Al respecto, (Ruiz, Jaraba, & Romero, 2005, pág. 81) señalan lo siguiente:

“Las competencias laborales son un punto de encuentro entre los sectores educativo y productivo, por cuanto evidencian la formación de los trabajadores y los desempeños que éstos deben alcanzar en el espacio laboral”.

Para conocer el impacto que tienen estas competencias en el mundo laboral, a continuación, se presenta la planeación y diseño de la investigación realizada en el campo de trabajo motivo de este estudio:

### **Diseño de la Investigación del Campo:**

A continuación, se describe la metodología empleada para el desarrollo de la investigación de campo requerida en este paper.

### **Instrumentos de Investigación:**

Se realizó una investigación de campo en donde se utilizó el siguiente instrumento de recolección de datos:

1. **Ofertas de empleo en bolsas de trabajo:** Se investigaron diferentes ofertas de empleo para profesionistas de Ingeniería recién egresados, es decir, sin experiencia de trabajo.

**Definición de Variables:**

Las variables obtenidas en el presente trabajo se muestran a continuación, considerando el instrumento de investigación anteriormente mencionados:

**1.- Ofertas de empleo en bolsas de trabajo.**

- Información sobre las Competencia Técnicas más comunes requeridas por la Industria para diversas Carreras de Ingeniería.
- Información sobre las Competencia de Formación Humana más comunes requeridas por la Industria para diversas Carreras de Ingeniería.
- Información de las Competencia Técnicas más comunes por Carrera.

**Tamaño de la Muestra:****1.- Ofertas de empleo en bolsas de trabajo.**

Para determinar el tamaño de la muestra y plan muestreo y en base a las muestras frecuentemente utilizadas en investigaciones nacionales y regionales en estudios conductuales, se obtuvieron un mínimo 300 ofertas de trabajo para la región, según área de estudio (Hernandez, Fernandez , & Baptista, 2006, pág. 260).

**Tabla 1: Muestras utilizadas con frecuencia en investigaciones nacionales y regionales según área de estudio.**

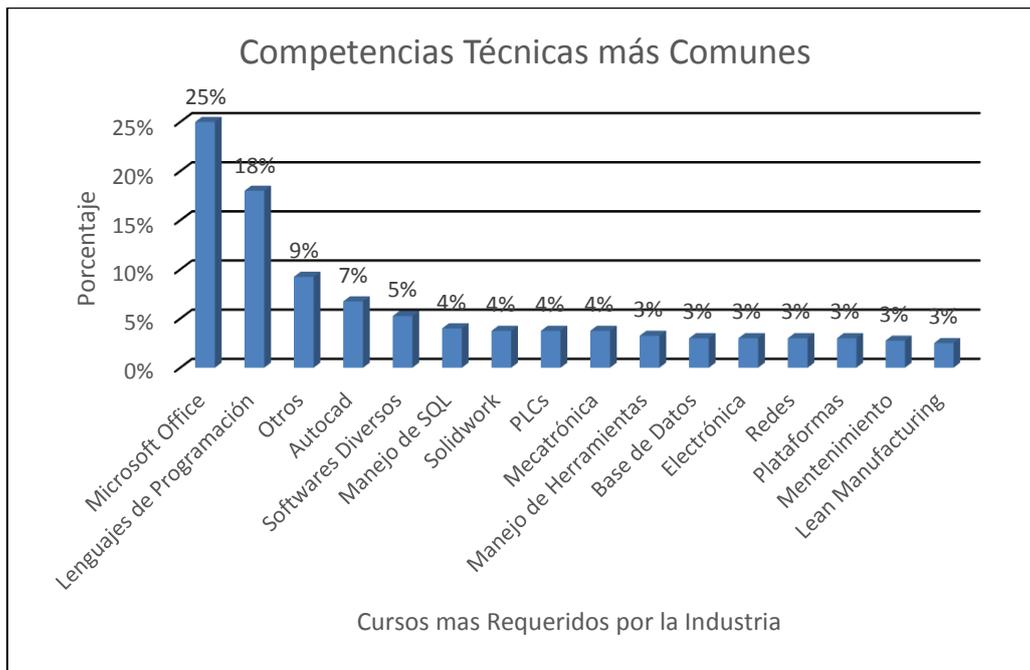
Tipo de estudio	Nacionales	Regionales
Económicos	1000 +	100
Médicos	1000 +	500
Conductas	1000 +	700 - 300
Actitudes	1000 +	700 - 400
Experimento de Laboratorio		100

**DISCUSIÓN DE RESULTADOS:**

A continuación, se muestran los resultados del instrumento de investigación analizado, el cual, nos proporcionó información muy interesante y valiosa para ser analizada.

**Información sobre las Competencia Técnicas más comunes requeridas por la Industria para diversas Carreras de Ingeniería:**

De una base de datos de 400 puestos vacantes solicitados en el año 2019, las Competencias más comunes requeridas se muestran a continuación:



**Figura 1: Resultados de las Competencias Técnicas más demandadas por las Empresas.**

Como se observa en esta gráfica, la mitad de las Competencias Técnicas requeridas por la Industria son las siguientes:

- 1.- Microsoft Office con el 25%.
- 2.- Lenguajes de Programación (Principalmente para las Carreras de Sistemas Computacionales y Desarrollo de Softwares), con el 18%
- 3.- Autocad, que también aplica el Solidworks. Entre ambas representa el 11%.

**Información sobre las Competencia de Formación Humana más comunes requeridas por la Industria para diversas Carreras de Ingeniería:**

De una base de datos de 79 puestos vacantes que solicitaron que los candidatos tuvieran competencias relacionadas con la Formación Humana en el año 2019, las Competencias más comunes requeridas se muestran a continuación.

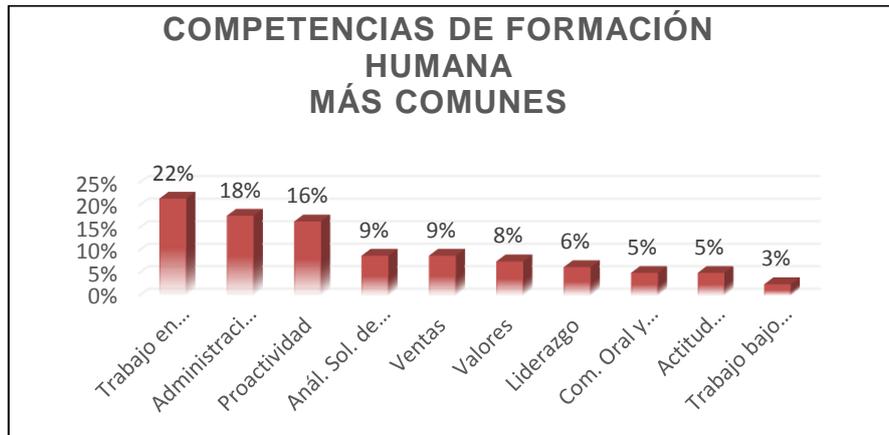


Figura 2: Resultados de las Competencias de Formación Humana más demandadas por las Empresas.

Se observa en esta gráfica, que el 65% de las Competencias de Formación Humana más requeridas por la Industria son las siguientes:

- 1.- Trabajo en Equipo con el 22%.
- 2.- Actividades de Administración con el 18%
- 3.- La competencia de la Proactividad es también altamente apreciada con el 16%.
- 4.- El Análisis y Solución de Problemas es una Técnica demandada con el 9%.

**Información de las Competencia Técnicas más comunes por Carrera:**

Ahora, se analizan las 3 Competencias más requeridas por la Industria para las Carreras de:

**a.- Ingeniero Mecánico Administrador (IMA):**

De una base de datos de 112 puestos vacantes solicitados en el año 2019, las Competencias más comunes para los IMA se muestran a continuación:



Figura 3: Resultados de las Competencias Técnicas más Comunes para los Ingenieros Mecánicos Administradores.

De esta gráfica se observa que las 3 Competencias más requeridas para los IMA´s son las siguientes:

- 1.- Microsoft Office con el 40%
- 2.- Autocad con el 13%
- 3.- Solidworks con el 7%

En estas 3 Competencias se concentra el 60% de los requerimientos de las empresas para los IMA´s.

**b.- Ingeniero Mecánico Eléctrico (IME):**

De una base de datos de 49 puestos vacantes solicitados en el año 2019, las Competencias más comunes para los IME se muestran a continuación:

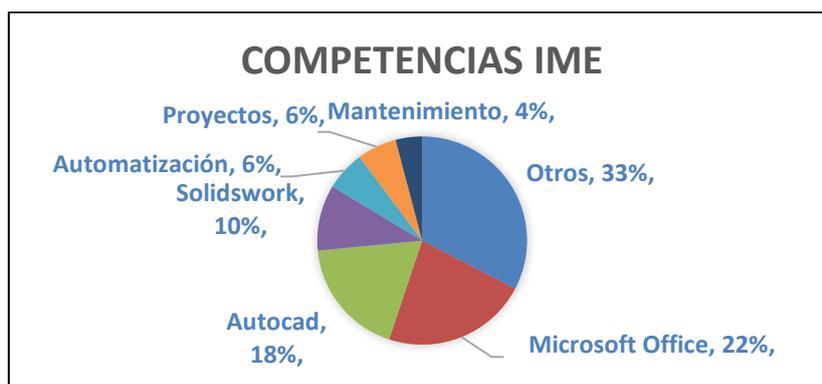


Figura 4: Resultados de las Competencias Técnicas más Comunes para los Ingenieros Mecánicos Eléctricos

De esta gráfica se observa que las 3 Competencias más requeridas para los IME´s son las siguientes:

- 1.- Microsoft Office con el 22%
- 2.- Autocad con el 18%
- 3.- Solidworks con el 10%

En estas 3 Competencias se concentra el 50% de los requerimientos de las empresas para los IME´s.

**c.- Ingeniero en Mecatrónica (IMTC):**

De una base de datos de 63 puestos vacantes solicitados en el año 2019, las Competencias más comunes para los IMTC se muestran a continuación:

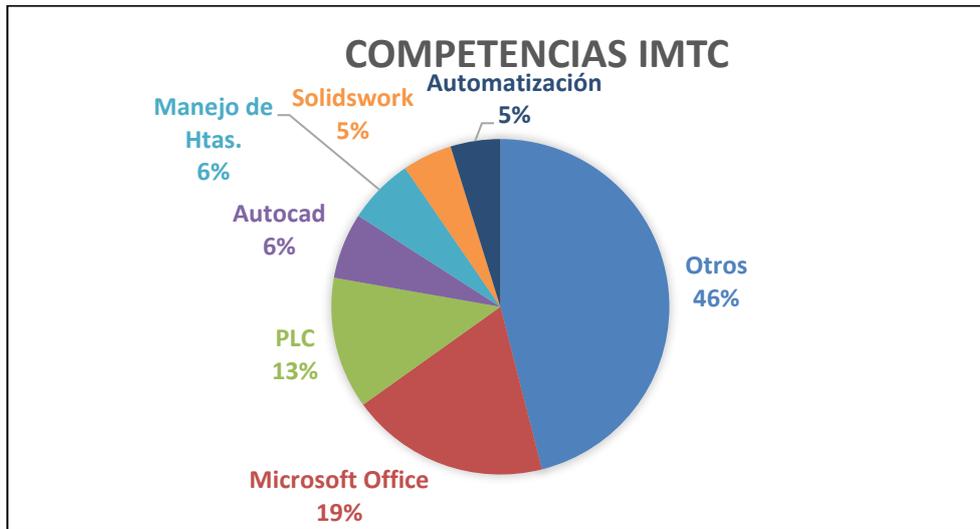


Figura 5: Resultados de las Competencias Técnicas más Comunes para los Ingenieros Mecatrónicos

En esta gráfica se observa que las 3 Competencias más requeridas para los IMTC´s son las siguientes:

- 1.- Microsoft Office con el 19%
- 2.- PLC´s con el 13%
- 3.- Autocad con el 6%

En estas 3 Competencias se concentra el 38% de los requerimientos de las empresas para los IMTC´s.

**d.- Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS):**

De una base de datos de 94 puestos vacantes solicitados en el año 2019, las Competencias más comunes para los IAS se muestran a continuación:



Figura 6: Resultados de las Competencias Técnicas más Comunes para los Ingenieros Administradores de Sistemas

En esta gráfica se observa que las 3 Competencias más requeridas para los IAS´s son las siguientes:

- 1.- Lenguajes de Programación con el 20%
- 2.- Softwares Diversos el 16%
- 3.- Microsoft Office con el 12%

En estas 3 Competencias se concentra el 48% de los requerimientos de las empresas para los IAS´s.

## CONCLUSIONES

Como conclusión de los hallazgos encontrados, se establece lo siguiente:

1.- La Hipótesis 1, es aceptada ya que, se obtuvo como hallazgo cuales son las Competencias Técnicas y de Formación Humana más demandadas por la Industria, de tal manera que cuando el alumno recién egresado las satisface con un Curso, un Diplomado o una Certificación relacionada con dichas competencias, la probabilidad de ser contratado aumenta significativamente.

2.- Con relación a las Competencias Técnicas más solicitada por la Industria es la competencia del Microsoft Office, ya que una cada 4 empresas requieren que sus candidatos tengan esta capacitación. Aunado a esta Competencia Técnica, también se observa que la Industria requiere el conocimiento de un Software de Autocad o Solidworks, en un 11% de los casos.

3.- Las 4 Competencias de Formación Humana que representan el 65% de los requerimientos solicitados son el Trabajo en Equipo, el conocimiento sobre Administración, la Proactividad, la cual se puede obtener mediante el Curso de los 7 Hábitos de la Gente Altamente Efectiva de Stephen R. Covey y la competencia sobre Análisis y Solución de Problemas.

4.- Las 3 Competencias Técnicas más demandadas para los IMA´s son el Microsoft Office, el Autocad y el Solidworks. Estos 3 Cursos representan el 60% de los requerimientos demandados.

5.- Las 3 Competencias Técnicas más demandadas para los IME´s son el Microsoft Office, el Autocad y el Solidworks. Estos 3 Cursos representan el 50% de los requerimientos demandados.

6.- Las 3 Competencias Técnicas más demandadas para los IMTC´s son el Microsoft Office, el PLC y el Autocad. Estos 3 Cursos representan el 38% de los requerimientos demandados.

7.- Las 3 Competencias Técnicas más demandadas para los IAS´s son el los Lenguajes de Programación, Softwares Diversos y Microsoft Office. Estos 3 Cursos representan el 48% de los requerimientos demandados.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] Hernandez, R., Fernandez , C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: Mc-Graw-Hill.
- [2] Parra, D., & Toro, I. D. (05 de Diciembre de 2010). *Método y Conocimiento: Metodología de la Investigación*. Obtenido de [http://books.google.com.mx/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA137&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+exploratorias,,+d+escriptivas&hl=es&ei=TTX8TPjwNYOCIAetsuGYBQ&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20expl](http://books.google.com.mx/books?id=4Y-kHGjEjy0C&pg=PA137&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+exploratorias,,+d+escriptivas&hl=es&ei=TTX8TPjwNYOCIAetsuGYBQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCgQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n%20expl)
- [3] Ruiz, M., Jaraba, B., & Romero, L. (16 de Diciembre de 2005). *Competencias laborales y la formación universitaria*. Recuperado el 08 de Noviembre de 2019, de Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte. Barranquilla, Colombia: <http://www.redalyc.org/articulo.oa/?id=21301603>

P.I. 75 – P.F. 84

## ¿CUÁL ES EL INTERÉS EN CERTIFICACIONES EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA?

M.C. Nydia Esther Ramírez Escamilla, [nydia.ramirezes@uanl.edu.mx](mailto:nydia.ramirezes@uanl.edu.mx) <sup>(1)</sup>, Daniel Nagao González, [nagaogzz11@gmail.com](mailto:nagaogzz11@gmail.com) <sup>(2)</sup>, Luis Carlos Rodríguez Salazar, [luis.rodriguezsla@uanl.edu.mx](mailto:luis.rodriguezsla@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>

### INSTITUCION

1. Facultad de Ingeniería Mecánica Y Eléctrica, Coordinadora De Titulación De Estudios De Posgrado
2. Facultad de Ingeniería Mecánica Y Eléctrica, Estudiante

### RESUMEN

En el mercado laboral para aquellas carreras de tecnologías de información (TI) se requiere de personal capaz de llevar tareas con alto grado de dificultad, y una manera de poder adquirir el grado de conocimiento necesario o bien demostrar que se cuenta con él, es mediante las certificaciones, dependiendo de la tecnología que se esté usando. Las certificaciones son de gran importancia ya que la persona, institución o negocio certificado demuestran una garantía de calidad y satisfacción en sus productos y servicios. En esta investigación se busca conocer si los alumnos de ingeniería de carreras orientadas en tecnologías de información (TI) tienen el interés de obtener alguna certificación y los motivos. Una vez obtenido un panorama de la situación actual sobre el interés de los alumnos, se buscará seguir promoviendo e incentivando las certificaciones o bien proponer maneras de aumentar el interés a través de alguna campaña o programa.

**PALABRAS CLAVE:** Certificaciones, alumnos, tecnologías-información, programación, redes.

### ABSTRACT

In the labor market the careers in IT require personnel with a way to acquire the knowledge to complete difficult tasks, or to demonstrate knowledge through the certifications of the technology used. These certifications are of great importance since the certified person, institution, or company demonstrates a guarantee in quality and satisfaction in their products and services. In this research we seek to know if engineering students of IT-oriented careers are interested in obtaining certifications and to know their motives. Once we have obtained a broad understanding of the students' interest, we will seek to continue promoting and encouraging certifications or present new ideas to increase interest through a campaign or program.

**KEYWORDS:** Certifications, students, information-technologies, programming, networks.

## INTRODUCCIÓN

El tema de interés detrás de esta investigación son las certificaciones, pero, ¿qué es una certificación? y ¿por qué el interés en que se obtenga? Bertrand la define como “el proceso a través del cual se aseguran las competencias y las habilidades de un individuo en relación con una norma formalizada; se trata por ello de la certificación de unas cualificaciones individuales, de un nivel de conocimientos, de unas habilidades y, probablemente, de unas capacidades de aprendizaje”. [1]

Las certificaciones profesionales en TI han llegado a ser valoradas en el ámbito laboral por empleadores y trabajadores como un mecanismo para acreditar ciertos niveles de competencia, particularmente a nivel internacional. Estas certificaciones resuelve la falta de marcos referenciales que simplifiquen el reconocimiento de competencias de los profesionales para la movilidad. [2]

Por lo cual se podría afirmar que son un comprobante de los conocimientos técnicos con los cuales cuenta una persona, y a través de ellas los profesionales en el ramo pueden ser evaluados de manera nacional e internacional para crecer profesionalmente en su campo de trabajo y aspirar a mejores puestos con una mayor remuneración monetaria.

La tecnología de la información (TI) es un campo en rápido crecimiento, y el conocimiento que poseen los profesionales de TI cuenta con una amplia gama. Con tanta información y tecnologías que cambian cada día, obtener la certificación es la mejor manera de diferenciarse de los candidatos que compiten en el trabajo y demostrar sus habilidades contemporáneas para contratar gerentes y empleadores. Si bien las certificaciones no garantizan un trabajo, a menudo colocan el currículum de un candidato en la cima o le otorgan un pago diferente sobre los competidores no certificados. Para obtener la certificación, debe aprobar uno o más exámenes de certificación, generalmente una combinación de preguntas de opción múltiple y desafíos simulados del mundo real.

Certificaciones hay cientos en múltiples ramas de aprendizaje, las cuales te garantizan tener la capacidad suficiente para llevar a cabo las actividades que se presenten en la situación laboral. Para temas de esta investigación se enfocó en las certificaciones del área de tecnologías de información, de las cuales hay algunas muy populares entre los interesados del área. Las certificaciones para TI las hay para diferentes ramas tales como desarrollo de software, administración de sistemas, de información, de proyectos, para redes y telecomunicaciones, trabajo sobre procesos, etc.

En general una certificación puede empezar desde los \$200 usd hasta los \$1600 usd o más dependiendo del nivel de conocimiento. Los proveedores de las diferentes tecnologías y usualmente los líderes o más importantes del mercado son los que ofrecen sus propias certificaciones. Así como programas de capacitación para que los interesados los realicen para tener una mejor preparación y se comprenda del todo la tecnología. [3]

Estos proveedores según los casos de sus colaboradores nos dicen que las certificaciones nos ofrecerán nuevas oportunidades en el mercado laboral y mayores remuneraciones. Por lo tanto, si se obtiene una certificación la cual contempla un alto conocimiento técnico es más cara debido a que en el mercado una persona que la tenga será mejor pagada. Algunos de los proveedores más importantes que cuentan con certificaciones son Microsoft, Cisco, ISACA, PMI, Scrum, ITIL, Oracle, Cobit 5, Linux, SAP, PSP, TCMD, IBM, etc. Por mencionar algunos de los más importantes de las diferentes ramas. Cualquier persona interesada en alguna certificación debería contemplar alguna de las certificaciones por las compañías antes mencionadas.

Es importante saber bien cuál es el área en la que se tiene el interés ya que cada certificación tiene su “camino” el cual te puede llevar a ver temas los cuales no son los buscados en un principio o bien no ver temas son del agrado de la persona. Por lo tanto, se debe revisar el temario de cada certificación y analizar si es conveniente o no. Por todo lo anterior mencionado y lo que se sabe sobre otras investigaciones y estudios de mercado se generó el interés de saber si el alumnado cuenta con el conocimiento de las múltiples opciones que hay en el mercado de las certificaciones y si estos están interesados en conseguir alguna, así como cuales son algunos de los obstáculos que identifican para su obtención. Una vez obtenido un resultado se buscará proponer algún plan para los alumnos.

En su artículo “Certificación una tendencia que crece”. El autor Pérez Munguía nos menciona la importancia de las certificaciones dado que “avalan la seguridad o confianza para quienes los contratan, gozan de sus productos o servicios”. En el artículo se menciona un crecimiento en la búsqueda por las certificaciones, se deduce que este crecimiento fue dado por los beneficios tangibles que esta actividad propiciaba, ejemplos de esto son el crecimiento de la productividad laboral, crecimiento económico y la capacidad para exportar. [4]

Las certificaciones son un proceso transparente y sumamente complejo como detallado, lo cual garantiza que el producto (hablándose de personas que buscan una certificación en sus habilidades profesionales) ofrezcan un servicio que cumpla con las demandas de la empresa, así como el interés de estas por buscar a personas con una garantía en las áreas de trabajo deseadas, otorgando una ventaja en la competencia del mercado laboral.

Para finalizar, sin importar el motivo de obtener una certificación, ya sea por cultura en el trabajo, necesidad en el mercado laboral o moda, las certificaciones siguen en aumento y no es de extrañar que se dé a conocer este lenguaje con el cumplimiento de estándares o normas, encargados de brindar confiabilidad a personas, productos o servicios y con ello a quienes los consumen o contratan. El autor al final nos menciona que una certificación agrega valor adicional, ya que este otorga confianza y seguridad. [4]

En la investigación titulada: “las certificaciones profesionales en la formación de ingenieros: integración y evaluación”. [5] Los autores presentan las maneras en que las certificaciones profesionales se integraron en los planes de estudio de los programas de ingeniería de la institución académica, además de esto se muestra un caso en el cual se evalúa, el impacto que las mismas causan en los estudiantes; para lograr el objetivo anterior se diseñó instrumento de medición cuya respuestas da a entender que los alumnos valoran su certificado como un logro personal y que este proporciona un valor a su currículo.

Dentro de las instituciones mencionadas se encuentra la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), una de las universidades públicas más grande del noreste de México, esta universidad está constituida por diversas dependencias entre las que se encuentra la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. La UANL en lo referente a las certificaciones atiende a la necesidad de tomar las certificaciones profesionales como una necesidad en la formación de alumnos; desde el año 2011 se iniciaron programas de certificación de los alumnos, sin embargo, no existía una relación de manera formal con el plan curricular de los programas educativos de la institución. Hoy en día y de acuerdo con los Modelos Académicos de Licenciatura UANL [6], todos los programas educativos de las dependencias, entre ellas la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) han sido exitosamente modificados, y de esta manera las certificaciones se han considerado de manera optativa en todos los programas educativos de la institución.

Por lo anterior este proyecto de investigación está enfocado a ver los resultados de esta modificación en los planes de estudios y conocer cuál es el nivel de interés que tienen los alumnos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que cursan planes de estudios enfocados a las tecnologías de información TI, como son Ingeniero administrador de sistemas (IAS) e ingeniero en tecnologías de información (ITS) por obtener una certificación y cuáles son las barreras que identifican para realizarlo. Una vez obtenido un panorama de la situación actual sobre el interés de los alumnos, se buscará seguir promoviendo e incentivando las certificaciones o bien proponer maneras de aumentar el interés a través de alguna campaña o programa.

## DESARROLLO

Para la realización de esta investigación se consultó de manera bibliográfica a diversos autores interesados en el tema, se creó un instrumento de medición que contiene 3 variables a medir mediante 16 ítems, El instrumento de medición se aplicó a una muestra piloto de alumnos (100) cuyo único requisito era estar cursando uno de los dos planes de estudio enfocados a tecnologías de información (TI) con que cuenta la FIME que son: Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS) e Ingeniero en tecnologías de Software (ITS).

Se realizó un análisis de los datos obtenidos mediante el instrumento de medición para obtener los resultados y en base a los mismos realizar una propuesta con la finalidad de seguir promoviendo e incentivando las certificaciones o bien proponer maneras de aumentar el interés a través de alguna campaña o programa.

## RESULTADOS

Dentro de los datos recabados encontramos que el 33% de los estudiantes pertenecen al sexo femenino y el 67% restante al masculino. De esta muestra piloto de estudiantes el 61% cursa la carrera de ingeniero administrador de sistemas (IAS) y el 39% (gráfico 1) restante la carrera de ingeniero en tecnologías de información (ITS). Esto nos permite percibir el interés de los alumnos dependiendo su carrera, ya que ITS es una carrera más enfocada a programación, cuando IAS abarca más ramas de las TI.



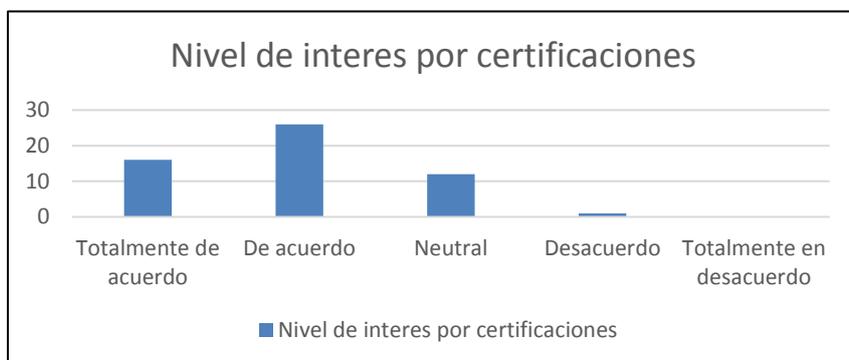
Gráfico 1. Planes de estudio (Elaboración propia)

Continuando con la investigación y para tener un panorama más amplio, se les consultó a los estudiantes si tenían conocimiento de lo que es una certificación, un 85 % respondió que sí, el 4% que no y un 11% que tenía una idea nada más. Así mismo nos interesaba saber si ya había alumnos que contaran con una certificación. Los datos obtenidos con esta pregunta son el 15 % de los estudiantes entrevistados si cuentan con una certificación el 85% restante no (gráfico 2). como podemos observar la mayoría de ellos no cuentan con una certificación, pero entre los que ya contaban con una mencionaron las certificaciones de CCNA, operación CNC, Oracle.



**Gráfico 2. Alumnos que cuentan con una certificación (Elaboración propia)**

Teniendo como pregunta principal de investigación el nivel de interés que los alumnos tienen por realizar alguna certificación, al 85% de los alumnos que si tenían conocimiento de lo que es una certificación se les pregunto al respecto y el 42% está interesado en realizar una certificación, el resto no sabe o no le interesa (gráfico 3).



**Gráfico 3. Interés en las certificaciones (Elaboración propia)**

Se cuestiono a los alumnos respecto a por qué medios de comunicación habían escuchado de las certificaciones, respondieron que un 44% mediante comunicación oral y escrita (mediante medios electrónicos) un 17 % medios impresos, trabajos en clase e internet obtuvieron un 19% cada uno y el 1% restante por otro medio. Podemos observar que la mayor parte de ellos adquirieron la información por medios electrónicos por lo cual sería recomendable considerando que la edad promedio de los estudiantes entrevistados es de 21 años proponer una campaña de promoción de una certificación utilizando medios electrónicos.

Al preguntar a los alumnos si conocían las ventajas que proporciona una certificación el 60% respondió que si conoce las ventajas de certificarse y el 40% restante de los participantes no sabe realmente cuales son los beneficios de una certificación, por lo cual sería optimo remarcar estos puntos en alguna campaña. Entre los alumnos que mencionaron que si sabían la mayoría menciona que te podían conseguir un mejor empleo y también un mayor sueldo. Como se vio con anterioridad, la mayoría de los alumnos presentan un interés por obtener una certificación, entonces es importante el saber por qué no la están obteniendo, lo cual se representa la gráfico 4.

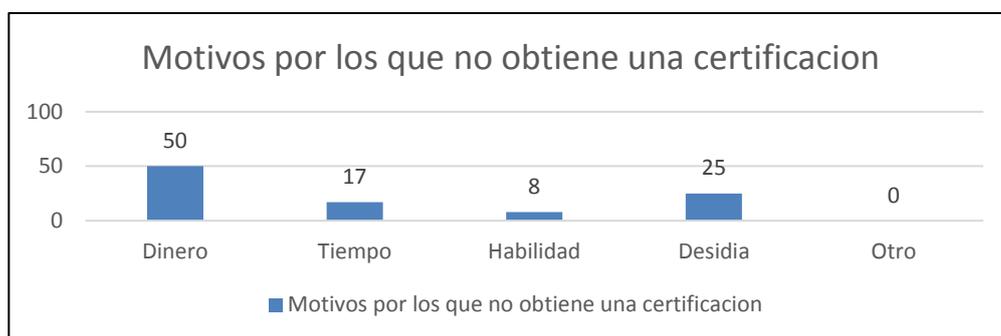
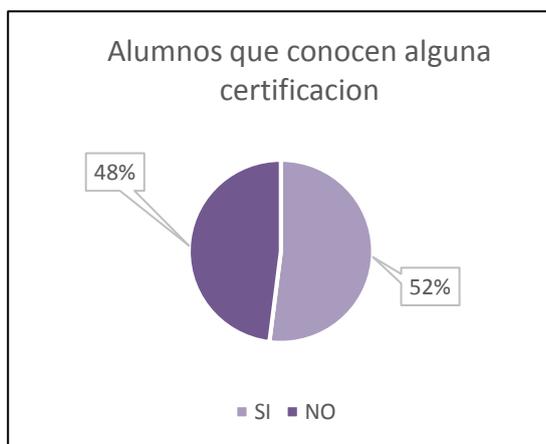


Grafico 4. Motivos por los que no se obtiene la certificación (elaboración propia)

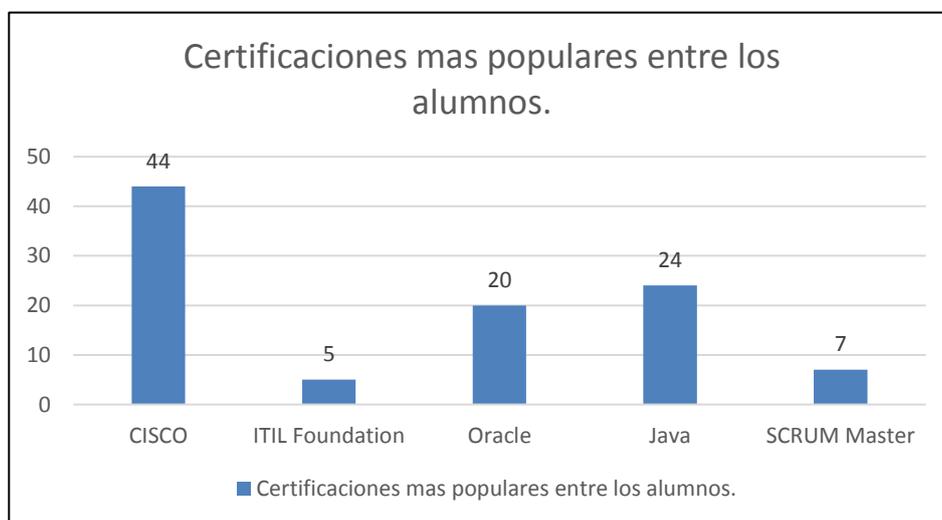
De los resultados obtenidos podemos observar que el 50% de los estudiantes no la realizan por cuestiones económicas, el 17% por falta de tiempo y el 33% restante por otros motivos como falta de habilidad, desidia etc. tenemos que el mayor motivo por el cual no se están certificando es por factores económicos, esto nos lleva a proponer una estrategia que permita a los alumnos realizar la certificación. Como siguiente motivo tenemos desidia por lo cual habría que motivar más a los alumnos para disminuir este número.

Al interpelar respecto a si consideran que el tener una certificación les ayudaría a mejorar su situación laboral y el ingreso salarial El 88% está de acuerdo que con una certificación puede encontrar un mejor empleo y un 12 % no tiene opinión al respecto. Respecto a una mayor remuneración económica el 92% dijo que si obtendrían una mejora y el 8% restante no tenía idea. Posteriormente, se cuestionó si ya conocían alguna certificación de alguna tecnología en específico (gráfico 5). Así mismo se les pidió que mencionaran cual, entre las más mencionadas tenemos a las certificaciones de CISCO y de Java como las más populares.



**Gráfico 5. Alumnos que conocen alguna certificación (elaboración propia)**

Como parte final del instrumento de medición se les menciona 5 de las certificaciones de TI más populares del mercado con la finalidad que seleccionarán la que más les interesaba, esto con la finalidad de saber hacia que estaban más enfocados los alumnos. Se observa (grafica 6) que la mayoría opto por la certificación de la marca CISCO la cual está enfocada en las redes (principalmente).



**Gráfico 6. Certificaciones más populares (elaboración propia)**

## CONCLUSIONES

Como se ve reflejado en los resultados obtenidos mediante la aplicación del instrumento de medición, y considerando que se aplicó sola a las dos carreras afines que se imparten en FIME (Ingeniero Administrador de Sistemas (IAS) e Ingeniero en Tecnología de Software (ITS)), podemos observar que por el ámbito en el que se desenvuelven como estudiantes la mayoría de los alumnos conocen las certificaciones o tienen una idea de ellas.

Además, se dio a conocer que los alumnos conocen lo que son las certificaciones por conversaciones orales casuales más que otro seguido por trabajos del ámbito estudiantil y el internet, Sin mencionar que los alumnos tienen una buena idea de los beneficios que las certificaciones brindan en su formación profesional. También en esta investigación se pudo detectar que la causa principal por la que un alumno no obtiene una certificación es el factor económico, por ello se plantearon a los directivos algunas propuestas sobre el financiamiento de las mismas por parte de la dependencia con la finalidad de impactar en esa causa.

El segundo motivo es la falta de interés de los alumnos en realizar una certificación (aunque los alumnos conocen las ventajas de una certificación en el status laboral y la remuneración) por lo cual se realizara una propuesta para que en las ferias de empleo que se realizan en FIME se establezca un módulo de propaganda informativa respecto a certificaciones.

Con respecto a la necesidad de tiempo de cada individuo es complicado realizar una propuesta general que abarque todos los casos, sin embargo, se pudiera hacer uso de las herramientas tecnológicas con las que cuenta la UANL como la plataforma NEXUS (plataforma desarrollada por la UANL) e impartir cursos a distancia. Existe también el temor por parte de algunos alumnos de no tener las habilidades necesarias para acreditarse y eso impide presentar el examen de la certificación.

Para finalizar se desea que este documento aliente a todo el que lo lea a buscar una certificación en su formación profesional ya que independientemente de los beneficios que estas brindan, uno de los motivos principales de las mismas es asegurar que los métodos, productos y servicios generados bajo certificación, cuenten con un elevado grado de calidad, lo cual, beneficia tanto al productor como al cliente, mejorando a su vez todo lo que se encuentre a su alrededor, todo en su ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Bertrand, O. (2000). Evaluación y certificación de competencias y cualificaciones profesionales. Madrid: OEI.
- [2] Fernández Sanz, L., Pagés Arévalo, C., & Rueda Bernao, M. J. (2014). Certificaciones profesionales TIC como base de la innovación educativa en dos proyectos europeos. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.
- [3] Vindas Quirós L. (2013). ¿Cuánto cuesta certificarse con una norma ISO? Octubre 4, 2018, OBTENIDO de: El Financiero Sitio web: <https://www.elfinancierocr.com/negocios/cuanto-cuesta-certificarse-con-una-norma-iso/Y4B47MXQHRGM7HH47FG3KZR2HQ/story/>
- [4] Pérez Munguía Carlos M. (2015). Certificación: una tendencia que crece. Septiembre 20, 2018, de Forbes Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/certificacion-una-tendencia-que-crece/>
- [5] González Lara Aída Lucina, Castillo Elizondo Jaime Arturo & Meléndez Guevara Jesús Adolfo. (2014). Las certificaciones profesionales en la formación de ingenieros: integración y evaluación. Septiembre 15, 2018, de Anfei Sitio web: <http://anfei.org.mx/revista/index.php/revista/article/view/12>
- [6] UANL (2011) extraído de: <https://www.uanl.mx/dependencias/direccion-del-sistema-de-estudios-de-licenciatura/>

## DISPENSADOR DE COMIDA PARA MASCOTAS CONTROLADO MEDIANTE UNA APLICACIÓN MÓVIL CONECTADA POR WIFI

Luis Enrique Tovar Ovalle, [hellioncore@gmail.com](mailto:hellioncore@gmail.com) ✉, Carlos Eduardo Sandoval Bustos, [cesb.94@gmail.com](mailto:cesb.94@gmail.com) , Pedro Urrutia Marroquín, [pedro\\_um95@hotmail.com](mailto:pedro_um95@hotmail.com).

### INSTITUCIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiantes

### RESUMEN

Este proyecto se centra en el área de la domótica y el internet de las cosas (IoT) mediante el uso de microcontroladores con la capacidad de conectarse a Internet mediante tecnología inalámbrica, haciendo posible su uso a través de Internet para controlar dispositivos mecánicos y electrónicos como servomotores y/o dispositivos analógicos y digitales, como pueden ser sensores de movimiento y temperatura, por citar unos ejemplos. A través de la API Blynk, es posible enlazar dispositivos móviles con sistemas operativos Android y IOS al microcontrolador ESP8266 y otros, haciendo posible su control y manipulación a través de conexiones de internet, incluidas las redes de datos móviles; por lo que teóricamente el control puede realizarse en cualquier parte del mundo en todo momento. Se utiliza la plataforma ESP8266, por su capacidad integrada para conexión inalámbrica y su potencia de procesamiento, ya que es capaz de transformar electrodomésticos en dispositivos de internet de las cosas mediante programación y control remoto a través de Internet. Para el mecanismo de apertura del contenedor se utiliza un servomotor con una capacidad de carga máxima de 1.5Kg, de esta manera se evita que la bisagra se venza por el peso del alimento dentro del contenedor. Se ha agregado un micro cámara para hacer transmisión de video en tiempo real a través de la red mediante el controlador ESP32 CAM, que incorpora una cámara removible y admite además la conexión a internet de manera nativa.

**PALABRAS CLAVE:** Domótica, Blynk, Android, IOS, servomotor, cámara, video, redes, internet, inalámbrico, microcontrolador, IoT.

### ABSTRACT

This project focuses on the area of home automation and the internet of things (IoT) through the use of microcontrollers with the ability to connect to the Internet via wireless technology, making it possible to use them over the Internet to control mechanical and electronic devices such as Servo motors and / or analog and digital devices, such as motion and temperature sensors, to name a few.

Through the Blynk API, it is possible to link mobile devices with Android and IOS operating systems to the ESP8266 and other microcontrollers, making possible their control and manipulation through internet connections, including mobile data networks; So theoretically the control can be carried out anywhere in the world at all times. The ESP8266 platform is used, due to its integrated capacity for wireless connection and its processing power, since it is capable of transforming appliances into internet devices of things through programming and remote control over the Internet. For the container opening mechanism, a servomotor with a maximum load capacity of 1.5Kg is used, thus preventing the hinge from being overcome by the weight of the food inside the container. A micro camera has been added to make real-time video transmission over the network using the ESP32 CAM controller, which incorporates a removable camera and also supports the internet connection natively.

**KEYWORDS:** Home automation, Blynk, Android, IOS, servomotor, camera, video, Wireless network, Internet, microcontroller, IoT.

## INTRODUCCIÓN

La domótica, se define como el conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando bienestar, comunicación, servicios de gestión energética y seguridad. Pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control se realiza desde dentro y fuera del hogar. (Collado, 2010) [1].

Áreas como la computación en la nube, procesamiento de grandes cantidades de datos (Big data), la domótica y machine learning son algunos ejemplos en los cuales el Internet de las cosas está presente y llegó para quedarse. (Evans, 2011) [2].

Dentro de las diversas áreas que constituyen la domótica podemos mencionar los hogares inteligentes, la seguridad del hogar y la accesibilidad; en particular este proyecto se referirá a la automatización de suministro de alimentos para mascotas.

La responsabilidad de tener mascotas en muchas ocasiones se ve dificultada por cuestiones de trabajo o imprevistos que pueden afectar directamente a las mascotas, el no estar en casa es uno de los problemas por los cuales se pueden dejar desatendidas a nuestras mascotas. Esto es especialmente alarmante cuando no hay nadie en casa para poder alimentarlas o darles agua.

## DESARROLLO

El diseño preliminar del circuito PCB está hecho en el software ExpressPCB, y permite obtener una vista previa del circuito que se planea sea el final, tal y como se aprecia en la imagen:

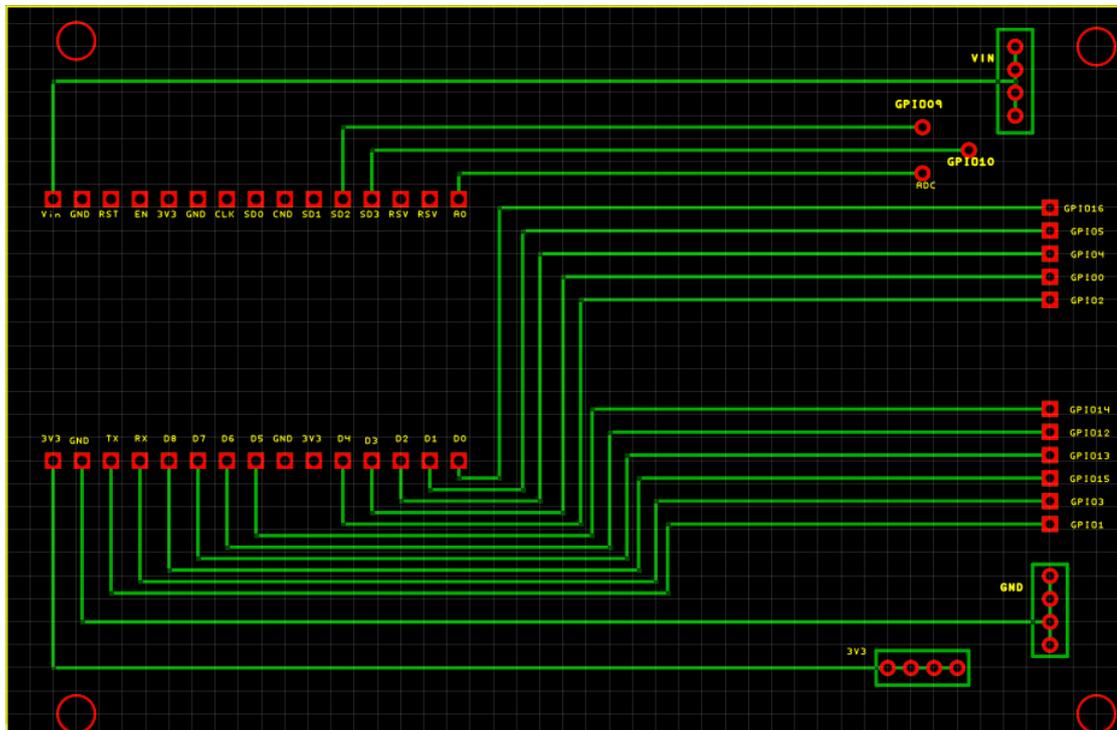


Figura 1. Diseño preliminar del circuito para la placa Nodemcu.

Se plantea que los puntos del circuito tales como la entrada de voltaje de 5V y de 3.3V y el polo negativo marcado como GND sean salidas comunes, es decir que los dispositivos conectados puedan usar las mismas salidas de voltaje y tierra común, y de ser necesario, utilizar también la salida de 3.3V para alimentar todo el sistema.

El sistema de control para la apertura y cierre del contendor se llevará a cabo usando la placa Nodemcu, mientras que la carga y alojamiento de servidor de video streaming se llevará sobre la placa ESP 32 CAM, designando de esta manera una placa para cada operación, balanceando la carga de trabajo entre los dos dispositivos.

El servidor de video está pensado para utilizar el Protocolo de Streaming en Tiempo Real (RTSP), de esta manera se puede acceder a la información del streaming de manera privada y segura, a comparación de usar el protocolo HTTP que permite que cualquier persona con un navegador web pueda ver el streaming. El protocolo RTSP solo puede usarse con reproductores de multimedia compatibles, la aplicación Blynk es compatible con RTSP por lo que se optó por usarlo integrándose junto con la placa Nodemcu.

El sistema hace uso del controlador ESP8266 en su forma Nodemcu a través de alimentación usb de 5V; se decidió utilizarlo debido a su bajo consumo energético y a su inherente capacidad para conectarse a internet mediante redes inalámbricas, además de poseer una pila TCP/IP completa, lo que permite la comunicación efectiva y sin problemas con múltiples protocolos de internet, así como con aplicaciones web. También se utiliza el controlador ESP 32 en su forma de cámara de video; el controlador ESP 32 es más robusto que Nodemcu por lo que puede llevar a cabo el manejo de streaming de video y alojamiento de servidor de video sin problema, si bien tiene menos pines para utilizar, incorpora una cámara removible que es compatible con otros controladores tales como Arduino y Raspberry Pi.

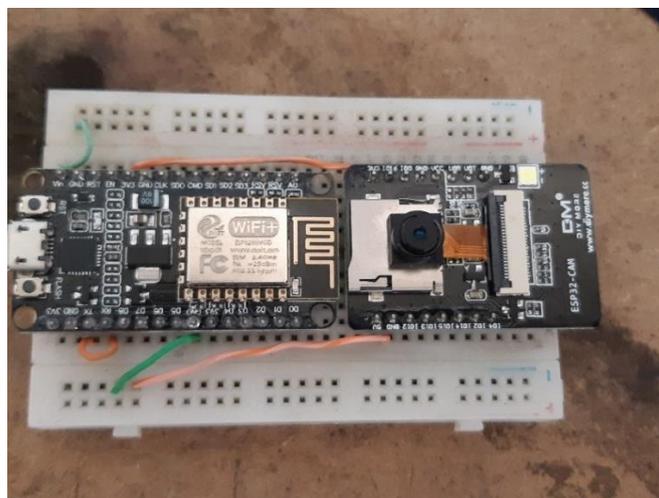


Figura 2. Tarjetas controladoras conectadas entre sí para alimentarse en conjunto (Prototipo de conexiones)

Ambas tarjetas están programadas para conectarse de manera automática a la red del hogar, una vez establecida la conexión a internet, automáticamente se procederá a conectar a los servidores públicos de Blynk, en los que a través de un código de seguridad único para el usuario las tarjetas podrán estar en línea y listas para usarse.

```
WiFiServer server(80);  
int ledPin = 0;  
char auth[] = "195985ce8clf4a919a460a13a636441d";  
char ssid[] = "Gestalt";  
char pass[] = "Hkmp5cmpgfm9";  
Servo servo;
```

Figura 3. Ejemplo de configuración.

El sistema de dispensado funciona por la programación embebida en el controlador, ésta controla un servomotor que hará la acción de abrir y cerrar la compuerta en el tiempo establecido; la conexión entre el servomotor y la aplicación móvil funciona a través de la asignación al botón disponible en la aplicación a través de enlaces digitales.

```
BLYNK_WRITE (V3) {
  servo.write (0);
  delay (1500);
  servo.write (90);
}
```

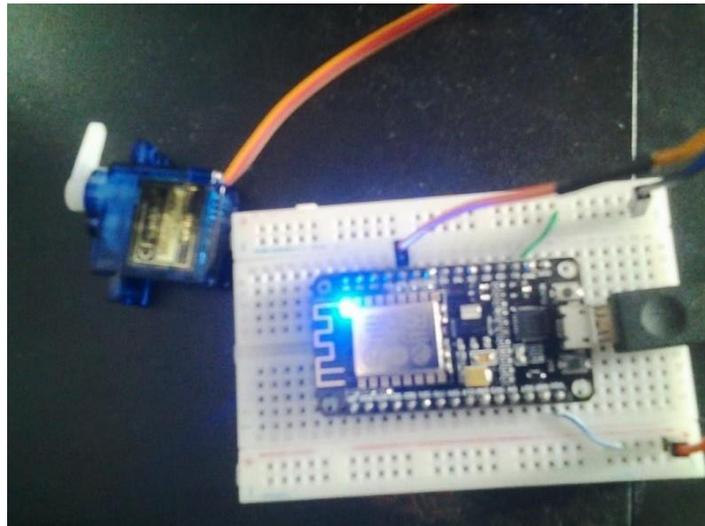


Figura 4. Ejemplo de programación y conexión.

El contentedor de comida, está pensado para tener forma poligonal, de esta manera se evita que el alimento para mascotas quede atorado dentro de la estructura, asegurando que la porción a dispensar sea la adecuada. Los diseños preliminares fueron creados en la plataforma Autodesk AutoCAD.

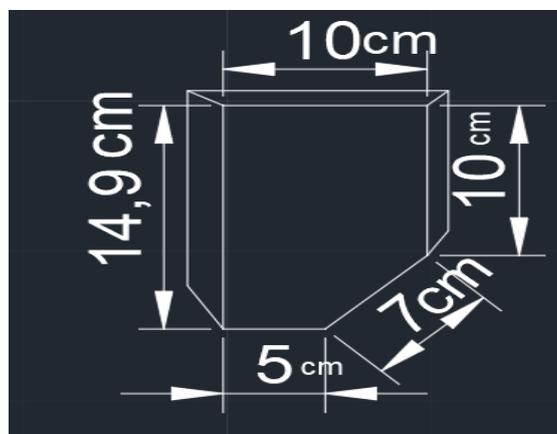


Figura 5. Diseño del contenedor

La aplicación móvil, consta de un botón digital, mismo que al presionarlo en el dispositivo móvil hará que el dispensador abra su compuerta por un tiempo de 3 segundos; en este tiempo el alimento para la mascota será dispensado y pasado el tiempo de 3 segundos la compuerta se cerrará automáticamente, asegurando de esta forma que la porción de alimento sea adecuada y constante con cada pulsación del botón. Se cuenta además con una pantalla terminal de estado en la que se podrá ver la información acerca del estado actual de la conexión tal como el ping, el puerto por el que se está conectando y la dirección IP de la tarjeta; la terminal solo funciona para la placa Nodemcu y no para la ESP 32.

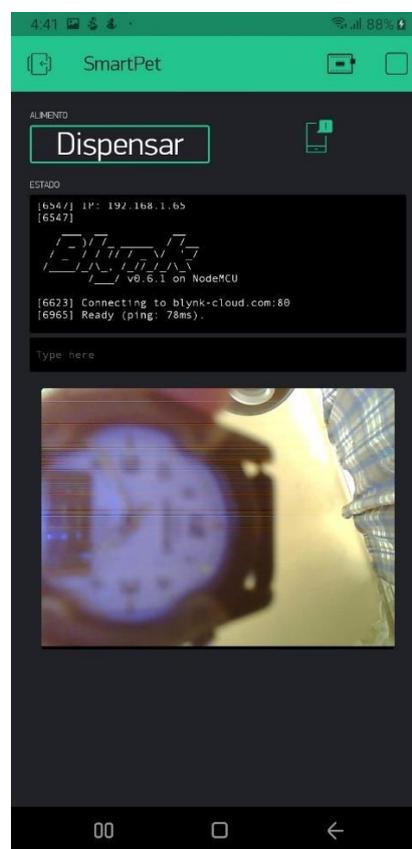


Figura 6. Interfaz de la aplicación móvil.

Se cuenta además con una ventana de video en la que se podrá ver el streaming de video dentro de la misma aplicación, pudiendo mostrarse en redes remotas tales como datos móviles o redes de trabajo, permitiendo el acceso en todo momento y en todo lugar. Cabe mencionar que, por la naturaleza de la tecnología Wifi, existe cierto retraso entre lo capturado por la cámara, y el tiempo de recepción dentro de la aplicación.

## RESULTADOS

En base a los resultados preliminares obtenidos en pruebas reales, el dispensador de alimento funciona con una latencia y tiempo de respuesta variables, dependiendo en gran medida de la calidad de la conexión. Se realizaron pruebas en redes de WiFi y el dispensador funcionó con un retraso de apenas 10ms, es decir, que pasaron 10 milisegundos desde que el usuario presionó el botón hasta que el dispensador funcionó. Sin embargo, en redes móviles, la latencia fue de 120ms, dando como resultado un retraso de 1.2 segundos. Las pruebas se llevaron a cabo en un entorno real, con variables diferentes y los resultados dejan ver que el dispositivo funciona como estaba previsto.

## CONCLUSIONES

El dispensador de alimento para mascotas resultó ser un éxito, aplicar los conceptos de internet de las cosas y la domótica en un entorno real y doméstico deja entrever que si bien la tecnología avanza exponencialmente, no todas las necesidades humanas están cubiertas aún, aplicar la domótica para simplificar la tarea de alimentar a nuestras mascotas en situaciones en las que se está fuera de casa resolvió una problemática que para muchas personas puede parecer minúscula, sin embargo, no olvidemos que el tener una mascota es una seria responsabilidad que no debe de ser tomada a la ligera, por lo que este proyecto ayuda a llenar un vacío generado por situaciones como el trabajo o la escuela.

## BIBLIOGRAFIAS

- [1] Collado, M. I., ESO, B., & FORMATIVOS, C. (2010). La Domótica, un bien para todos.
- [2] Evans, D. (2011). Internet de las cosas. *Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo*. Cisco Internet Business Solutions Group-IBSG, 11(1), 4-11.

## DISPOSITIVO MOVIL CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA POR MEDIO DE RADIO FRECUENCIAS Y DETECTOR DE OBSTÁCULOS

Keyla Yissel Araujo Chávez [keyla\\_araujoch@outlook.com](mailto:keyla_araujoch@outlook.com)<sup>1</sup>, M.C. Catarino Alor Aguilar [calor26@hotmail.com](mailto:calor26@hotmail.com)<sup>2</sup>, M. C. Rodolfo Rubén Treviño Martínez [rrtrevino@hotmail.com](mailto:rrtrevino@hotmail.com)<sup>3</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante
2. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Jefe del Departamento de Telecomunicaciones
3. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Jefe del Departamento de electrónica

### RESUMEN

Se desarrolla por las necesidades que muchas personas con discapacidad tienen sobre su movimiento para contar con la suficiente independencia o con algo que les permita tener el control de algo de sus movimientos, ya que al permitir que alguien más controle sus movimientos, puede ser algo frustrante y hasta devastador para los usuarios, ya que todo ser humano debería contar con la libertad de tener el control sobre su cuerpo. Pensando en estas necesidades, se incluye algo de la tecnología de uso diario, para así permitir tener una mejor experiencia, hoy en día las comunicaciones inalámbricas son lo más usado en casi todos los ámbitos tecnológicos, y no debería haber ningún impedimento para también introducir este tipo de comunicación en equipamiento médico u ortopédico. El proyecto consiste en un control de movimientos, con comunicación inalámbrica que trabaja por medio radio frecuencia, además que la selección de movimientos no será mediante botones ni palancas, si no que solamente se tendrá que realizar un movimiento de la mano, ya que este responde de acuerdo con la inclinación de esta. Esto permitirá conducir la silla sin necesidad de tocarla, además de incluir un sensor de detección de obstáculos con el que se cuidará que cuando el usuario vaya hacia atrás el vehículo pare a 30 cm de un obstáculo.

**PALABRAS CLAVE:** Radio frecuencia, discapacidad de movimiento, comunicaciones móviles, comunicación inalámbrica.

## ABSTRACT

It is developed by the needs from many people with disabilities have about their movement to have enough independence or something that allows them to have control of some of their movements, since by allowing someone else to control their movements, it can be somewhat frustrating, and even devastating for users, since every human being should have the freedom to have control over their body. Thinking about this needs, some of the daily use technology is included, in order to allow for a better experience, nowadays wireless communications are the most used in almost all technological fields, and there should be no impediment to also introduce this type of communication in medical or orthopedic equipment. The project consists of a control of movements, with wireless communication that works by means of radio frequency, in addition that the selection of movements will not be by means of buttons or levers, but rather that only one movement of the hand will have to be made, since this responds to according to the inclination of this. This will allow you to drive the chair without touching it.

**KEY WORDS:** Radio frequency, movement disability, mobile communications, wireless communication.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto está centrado en apoyar a las personas con discapacidades motrices, por tal las fuentes de información o búsqueda fueron sitios de distribución o venta de artículos médicos, así como el equipo con el que cuentan algunos hospitales, para la comodidad de sus pacientes.

En la investigación nos encontramos que actualmente la aplicación de la tecnología en esta área ha hecho avanzar considerablemente la calidad de vida de los usuarios; existen ya modelos de sillas de ruedas que le permiten tener más interacción con el mundo y comodidad.

Se concluyó que el mejor método de comunicación entre el centro de mando de la silla, en este caso el guante, es un sistema de radio frecuencia, ya que es el más común y usado para la comunicación inalámbrica. Para esto se eligió un transmisor de 433MHz. Los módulos RF de 433Mhz son muy populares por su bajo costo y fácil uso. Vienen en pareja, emisor (FS1000A) y receptor (XY-MK-5V), el tipo de comunicación es simplex, es decir en un solo canal y unidireccional, son de baja velocidad de transmisión, pero para aplicaciones básicas son muy útiles.

Teniendo el enlace de comunicación se trabajó con el armazón que simularía la silla, en este caso se requiere de 4 llantas y 4 motores además de un puente H que permitirá controlar la dirección y velocidad de los motores.

Se usó una batería recargable con salida de 5V conectada a un Booster que permitió elevar el voltaje a 7v lo que permitió el correcto funcionamiento, tanto de los motores y el puente H, como del receptor y del decodificador. Los microcontroladores que se utilizaron fueron el MSP430 de Texas Instruments y Arduino nano, ya que por su tamaño fue muy práctico usarlos y su lenguaje de programación sencillo. En prototipos anteriores se utilizó el Photon de Particle pero ya que tiene comunicación por medio de wifi no es práctico para un dispositivo que no siempre va a tener conexión a internet.

## DESARROLLO

### Descripción general

El proyecto consiste en diferentes componentes y circuitos. En el siguiente diagrama de bloques se puede observar a grandes rasgos el procedimiento y el desarrollo del dispositivo móvil.

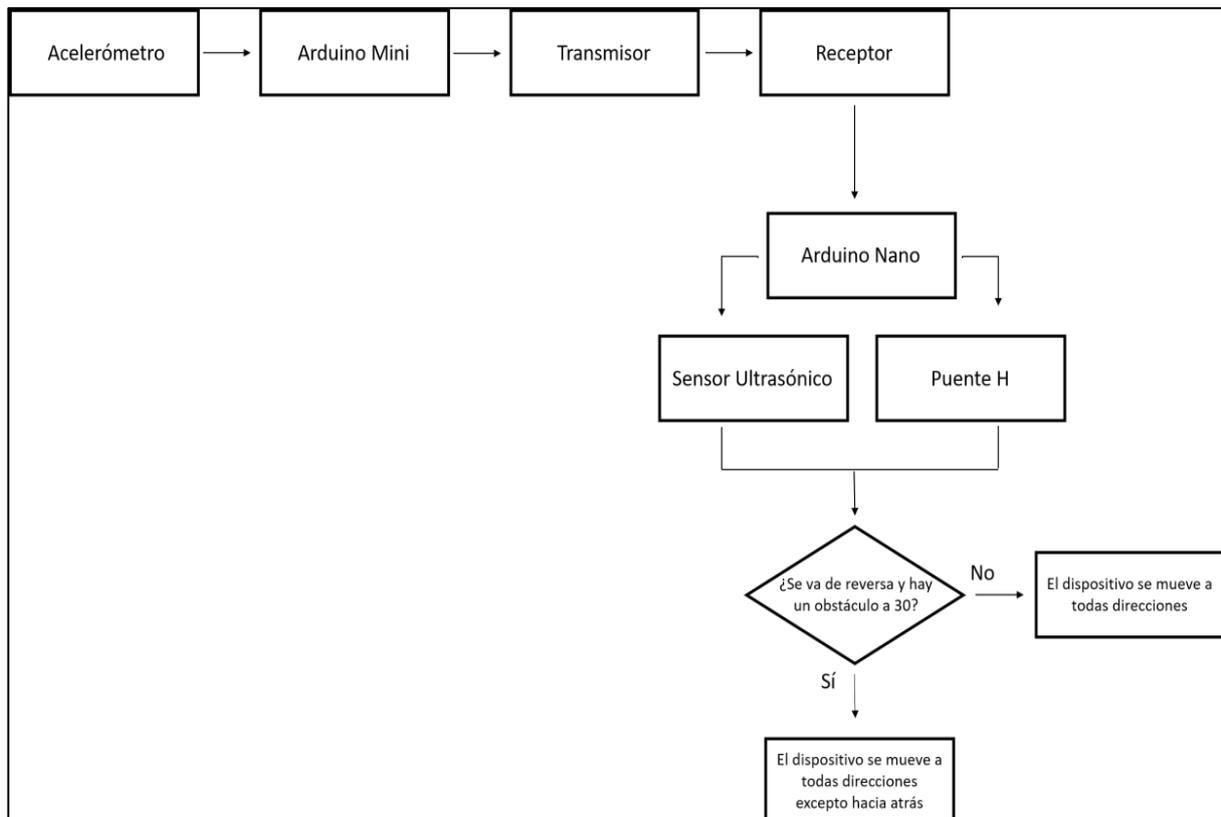


Ilustración 2.1.1 Diagrama de flujo del proyecto

## Instalaciones y equipamiento para la elaboración del proyecto

### Establecimiento del enlace RF

Comenzamos con la comunicación por RF, para esto utilizamos un módulo prefabricado que se comunicaba por la frecuencia 433MHz, el cual contaba con un transmisor y receptor de RF. En la ilustración 5 se puede observar el transmisor de 434MHz. Solamente un transmisor a esta frecuencia puede estar activo en la zona de operación. Opera en un rango de 500 pies en espacio abierto. El transmisor requiere entre 3 y 12 V para operar. Entre más alto sea el voltaje mayor será el rango de alcance.



Ilustración 2.2.1.1 Transmisor RF de 433MHz

Este artículo es el receptor de 434MHz. Funciona con los emisores de RF de 434 MHz a 4800bps. Múltiples receptores a 434MHz pueden escuchar a un solo transmisor de 434MHz. Opera en un rango de 500 pies en espacio abierto. El receptor requiere entre 5V para operar.

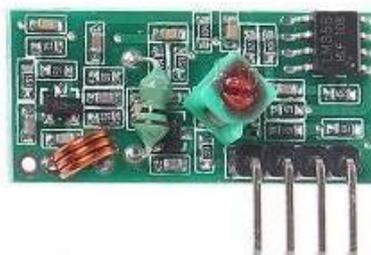


Ilustración 2.2.1.2 Receptor RF de 433MHz

## Codificación de los datos

Para la codificación de datos se utilizaron los circuitos HT12D y HT12E. El Circuito integrado HT12E es un codificador (encoder) serial de datos para aplicaciones de control remoto. Este circuito es especialmente útil para ensamblar dispositivos transmisores de control remoto que usan canales de RF o medios infrarrojos como medio de transmisión. El circuito codifica 4 bits de datos y 8 bits de dirección en un flujo de datos que es transmitido en forma serial a través de un módulo de radio frecuencia o señales infrarrojas. La señal debe ser recibida con el decodificador correspondiente (HT12D). El Circuito integrado HT12D es un decodificador serial de datos para aplicaciones de control remoto. Este circuito es especialmente útil para ensamblar dispositivos receptores de control remoto que usan canales de RF o medios infrarrojos como medio de transmisión. El circuito convierte un flujo de datos serial en 4 bits de datos de salida.

Durante el proceso de recepción se realiza una comparación de la dirección en el flujo de datos con la dirección seleccionada localmente antes de colocar los cuatro bits de salida en los pines correspondientes.



Ilustración 2.2.2.1 Circuitos HT12D Y HT12E

## Implementación física de los circuitos TX y RX

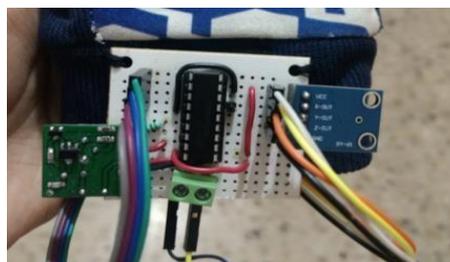


Ilustración 2.2.2.2 Circuito Transmisor

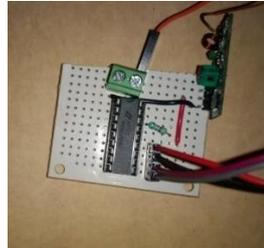


Ilustración 2.2.2.3 Circuito Receptot

### Definición de movimientos en el guante

Se utilizó un Acelerómetro ADXL335 es un acelerómetro de 3 ejes completo pequeño, delgado y de baja potencia con salidas de voltaje condicionadas por señales. El producto mide la aceleración con un rango mínimo de escala completa de  $\pm 3$  g. Puede medir la aceleración estática de la gravedad en aplicaciones de detección de inclinación, así como la aceleración dinámica resultante del movimiento, el impacto o la vibración. El usuario selecciona el ancho de banda del acelerómetro utilizando los condensadores CX, CY y CZ en los pines XOUT, YOUT y ZOUT.



Ilustración 2.2.3.1 Acelerómetro ADXL33

### Dispositivo Móvil

Se utilizó una caja para proyectos como chasis, dentro introdujimos toda la electrónica utilizada para su funcionamiento, como son los motores, el controlador de motores, el circuito receptor RF y la fuente de alimentación además de un elevador de voltaje.

El proyecto requiere de 4 motores y 4 llantas como los que se ven la ilustración. Los motores consumen aprox. 60 mA cada uno, requiriendo una tensión entre 3 y 6 V. Para controlar estos usamos un puente H o módulo controlador de motores L298N H-bridge, este permite controlar la velocidad y la dirección de dos motores de corriente continua o un motor paso a paso de una forma muy sencilla. El regulador sólo funciona si alimentamos el módulo con una tensión máxima de 12V.



**Ilustración 2.2.4.2 Diagrama del controlador de motores o Puente H**

Para alimentar a los motores como el circuito receptor se usó una batería recargable con salida de 5V, además de un convertidor DC-DC elevador de voltaje, que nos permitió aumentar el voltaje de salida de 5V a 7V, para tener una mejor eficiencia ante los motores, ya que estos necesitan mínimo 3V.



**Ilustración 2.2.4.3 Convertidor DC-DC elevador de voltaje**

Como detector de obstáculos se utilizó el sensor ultrasónico HC-SR04 para calcular la distancia entre el vehículo y alguno obstáculo cuando se va de reversa, así de esta manera se mantiene un margen seguro entre el usuario y algún objeto y no ocasionar un accidente o colisión. En este caso el margen es de 30 cm, si existe algún obstáculo en esta medida, el vehículo se detendrá automáticamente y ya no podrá seguir de reversa, sin embargo, las demás direcciones si estarán habilitadas.



**Ilustración 2.2.4.4 Sensor Ultrasónico HC-SR04**

## Microcontroladores

Para este proyecto se utilizaron dos microcontroladores, el Arduino nano y el microcontrolador de Texas Instruments MSP430FR2433. El Arduino nano es usado en el guante, ya que en el está toda la programación del para poder procesar los datos del acelerómetro y pasarlos al transmisor RF, el receptor RF obtendrá los datos y estos pasara al siguiente microcontrolador, el MSP430FR2433, este procesa los datos del sensor ultrasónico para medir la distancia a la que se encuentre algún obstáculo y hace una retroalimentación con el microcontrolador para que este pueda controlar los motores y pararlos cuando exista un obstáculo.

- **MSP430FR2433 LaunchPad:**  
El dispositivo MSP430FR2433 de 16MHz cuenta con 15.5KB de FRAM (memoria de acceso aleatorio ferroeléctrico) integrada, una memoria no volátil conocida por su ultra baja potencia, alta resistencia y acceso de escritura de alta velocidad. En combinación con los 4 KB de SRAM en chip, los usuarios tienen acceso a 15.5 KB de memoria para dividir entre su programa y los datos según sea necesario.
- **Arduino nano:**  
Arduino Nano es una placa de desarrollo de tamaño compacto, completa y compatible con protoboards, basada en el microcontrolador ATmega328P. Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usando con PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de 16Mhz, conexión Mini-USB, terminales para conexión ICSP y un botón de reseteo.

La programación de cada uno de los microcontroladores es la siguiente:

```
#define echoPin 3
#define trigPin 2
long mm, cm, aux, tiempo;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //configuramos pin como salida
  pinMode(echoPin, INPUT); //configuramos pin como entrada
}

void loop()
{
  digitalWrite(trigPin, LOW); //ponemos un cero a la salida de 2 micro segundos
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH); //ponemos un uno a la salida de 10 micro segundos
  delayMicroseconds(10); //este pulso lo necesita el sensor de acuerdo a la hoja de datos
  digitalWrite(trigPin, LOW); //ponemos en cero la salida para terminar el pulso

  tiempo = pulseIn(echoPin, HIGH); //mide un pulso a partir de que detecta el eco, el eco comienza en uno y se hace cero, entrega el valor en microsegundos

  //calculamos la distancia
  aux=(tiempo*34)/2;
  cm=(aux/100) * (0.10);
  Serial.print(cm);
  Serial.print(" cm");
  Serial.println();
  delay(100);
}
```

**Ilustración 2.2.5.1 Programa del microcontrolador de Texas Instruments**

```

int xPin=A2;
int yPin=A3;
int vmax=440;
int vmin=300;
int out1=2;    //output1 for HT12E IC
int out2=3;    //output1 for HT12E IC
int out3=4;    //output1 for HT12E IC
int out4=5;    //output1 for HT12E IC

void setup(){
  pinMode(xPin,INPUT);
  pinMode(yPin,INPUT);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(out1,OUTPUT);
  pinMode(out2,OUTPUT);
  pinMode(out3,OUTPUT);
  pinMode(out4,OUTPUT);
}

void loop()
{
  int xval=analogRead(xPin);
  int yval=analogRead(yPin);
  Serial.print("valor x: ");
  Serial.println(xval);
  Serial.print("valor y: ");
  Serial.println(yval);
  delay(1000);
  if ((xval>vmin && xval<vmax) && (yval>vmin && yval<vmax)) //Parar
  {
    digitalWrite(out1,LOW);
    digitalWrite(out2,LOW);
    digitalWrite(out3,LOW);
    digitalWrite(out4,LOW);
  }

```

**Ilustración 2.2.5.2 Programa del microcontrolador Arduino**

```

  if ((xval>vmax) && (yval>vmin && yval<vmax)) //Adelante
  {
    digitalWrite(out1,LOW);
    digitalWrite(out2,HIGH);
    digitalWrite(out3,HIGH);
    digitalWrite(out4,LOW);
  }
  if ((xval<vmin) && (yval>vmin && yval<vmax)) //Atrás
  {
    digitalWrite(out1,HIGH);
    digitalWrite(out2,LOW);
    digitalWrite(out3,LOW);
    digitalWrite(out4,HIGH);
  }
  if ((xval>vmin && xval<vmax) && (yval>vmax)) //Izquierda
  {
    digitalWrite(out1,LOW);
    digitalWrite(out2,HIGH);
    digitalWrite(out3,LOW);
    digitalWrite(out4,LOW);
  }
  if ((xval>vmin && xval<vmax) && (yval<vmin))//Derecha
  {
    digitalWrite(out1,LOW);
    digitalWrite(out2,LOW);
    digitalWrite(out3,HIGH);
    digitalWrite(out4,LOW);
  }

```

**Ilustración 2.2.5.3 Continuación del programa del microcontrolador Arduino**

## CONCLUSIÓN

Con este proyecto se espera ampliar el mercado de las sillas de ruedas y ver que existen otras alternativas con tecnología mas sencilla y mas barata que la de una silla de ruedas electrónica convencional. A través de este prototipo se pueden seguir estudiando con nuevos microcontroladores, pero con la misma base para poder brindar un mejor producto a las personas que lo necesitan.

## BIBLIOGRFÍA

- [1] ASK - Desplazamiento de amplitud | Textos Científicos. (2005, 4 agosto). Recuperado 11 octubre, 2019, de <https://www.textoscientificos.com/redes/modulacion/ask>
- [2] Carletti, E. J. (2007). Comunicación - Radiofrecuencia - Robots Argentina. Recuperado 12 octubre, 2019, de [http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion\\_RF.htm](http://robots-argentina.com.ar/Comunicacion_RF.htm)
- [3] Comunicación Inalámbrica con módulos de RF de 433Mhz. (2016, julio). Recuperado 11 octubre, 2019, de [https://naylampmechatronics.com/blog/32\\_comunicacion-inalambrica-con-modulos-de-rf-de.html](https://naylampmechatronics.com/blog/32_comunicacion-inalambrica-con-modulos-de-rf-de.html)
- [4] Comunicación inalámbrica en Arduino con módulos RF 433MHz. (2017, 30 octubre). Recuperado 11 octubre, 2019, de <https://www.luisllamas.es/comunicacion-inalambrica-en-arduino-con-modulos-rf-433mhz/>

**EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN PLANNING OPERATIVO SOBRE LA GESTIÓN POR MOTIVACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DEL DOCENTE UNIVERSITARIO.**

Dr. Adán Ávila Cabrera, [adanavila@hotmail.com](mailto:adanavila@hotmail.com), Dr. Carlos Alberto Porras Mata, [carlosporras\\_02@hotmail.com](mailto:carlosporras_02@hotmail.com), Dr. Juvencio Jaramillo Garza, [jjgjaramillo@yahoo.com](mailto:jjgjaramillo@yahoo.com)

**INSTITUCION**

1.- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

**RESUMEN**

El presente estudio tiene como finalidad conocer y describir la percepción de una pequeña población de 100 docentes (diversas categorías: Profesor de tiempo completo, Medio tiempo, Basificados, y por Horas) universitarios de áreas de ingeniería sobre la gestión por motivación. Para ello se plantea un diseño expo facto transversal descriptivo, así como la administración del cuestionario MbM Gestión por motivación elaborado por Marshall Sashkin, Ph. D. Los datos recabados se filtraron en el programa informático estadístico SPSS y con base a un análisis de datos de intervalo y relación. Los resultados obtenidos muestran grandes hallazgos, por mencionar algunos, percepción del 80 % en cuanto al factor de seguridad, 66.25% en relación a la pertenencia, todo ello como datos de la muestra en general.

**PALABRAS CLAVE:** Docente, Gestión por Motivación y Organización Universitaria.

**ABSTRACT**

The purpose of this study is to know and describe the perception of 200 teachers (various categories: full-time, part-time, basic, and per-hour) university professors in engineering areas on management by motivation. To this end, a cross-sectional descriptive design was proposed, as well as the management of the MbM Management by motivation questionnaire elaborated by Marshall Sashkin, Ph. D. The data collected was filtered in the SPSS statistical computer program and based on an analysis of interval data and relationship. The results obtained show great findings, to mention a few, perception of 80% in terms of the safety factor, 66.25% in relation to belonging, all as data of the sample. in general.

**KEY WORDS:** Teacher, Motivation and University Organization.

## INTRODUCCIÓN

El tema central por desarrollar se refiere a la gestión por motivación del capital humano en las organizaciones. La gestión por motivación posee diversas concepciones y enfoques por lo cual para usos del presente proyecto se retoma el modelo de las cinco necesidades de Maslow (1943) y de la teoría de los factores motivadores e higiénicos de Herzberg (1968).

¿Cómo influye la motivación en las organizaciones?, esta es una pregunta que plantea Zamora (2008) a fin de prestar atención en las tendencias actuales que están adoptando diversas organizaciones a nivel mundial con el objetivo de dar respuesta a temas como satisfacción laboral, calidad de vida, rotación y sobre todo productividad.

La motivación es considerada como un impulso que lleva a la persona a realizar conductas entre aquellas alternativas que se presentan en una determinada situación (Zamora 2008). Por otra parte, la motivación ocurre como consecuencia de una necesidad que provoca tensión en el organismo de manera que realiza un esfuerzo que conduce a comportarse de una determinada forma (Ramírez Abreu y Badii, 2008). La motivación según Espada (2006, en Ramírez Abreu y Badii, 2008) comparte que el estar motivada se traduce en realizar las tareas cotidianas sin apatía y sin un sobre esfuerzo adicional. Para Espada muchos seres humanos encuentran en el trabajo un refugio a sus frustraciones personales y profesionales auto motivándose en su trabajo como la única forma de alcanzar un buen nivel de autoestima y un reconocimiento profesional y social.

Bateman (1999) comparte que la motivación es un conjunto de fuerzas que llenan de energía, dirigen y sostienen los esfuerzos de la persona distinguiendo las siguientes características:

1. La motivación se considera un proceso de índole psicológico.
2. La motivación es desencadenada de una necesidad (fisiológica, seguridad, afiliación, autoestima y autorrealización).
3. La motivación está orientada a una meta.
4. La motivación facilita la ejecución del comportamiento en cuanto es energizante y estabilizadora de esta energía hasta el logro de la meta.

En materia de gestión universitaria los docentes argumentan seis principales razones que los motivaron a realizar las nuevas adecuaciones que implementan las universidades para dar respuesta a los contextos cambiantes de hoy en día (Fidalgo, 2013):

1. Captar el interés del alumnado
2. Sentimiento de responsabilidad y reto
3. Actor como agente de cambio
4. Colaboración con otros docentes
5. Estar actualizado
6. Reconocimiento oficial

La motivación se vuelve un aliado fundamental para las organizaciones universitarias a fin de dar cumplimiento a sus objetivos y metas que por otro lado no excluyen el valor humano de la función de los docentes valorando su trabajo y trazando nuevas formas que mantengan altos niveles de motivación.

Con base a lo anterior, el presente estudio contribuirá en gran medida a la organización educativa en identificar y vislumbrar el sentir de su personal por primera vez en relación a la motivación de su personal docente. Máxime hoy en día que tal institución educativa transita por evaluaciones internacionales y nacionales a nivel académico y administrativo. En síntesis, el proyecto contribuirá en:

- Identificar el sentir del capital humano en relación al factor de la motivación dentro de norma de ambiente de trabajo para el proceso del ISO: 2015.
- Orientar la toma de decisiones a nivel directivo para fortalecer el trabajo en equipo, identidad y pertenecía institucional.
- Promover una formación del personal basada en competencias emocionales que impacte favorablemente la salud mental de capital humano y por ende ofrecer mejor calidad y servicio, así como eficacia en sus procesos laborales.
- Entre otros.

### **Definiciones sobre motivación.**

Por mencionar las principales definiciones y concepciones de la motivación se tiene:

- Para Maslow (1954), la motivación es el impulso que tiene el ser humano de satisfacer sus necesidades. Maslow clasifica estas necesidades en 5 y las clasifica en una pirámide, en la base están las necesidades básicas, que son necesidades referentes a la supervivencia; en el segundo escalón están las necesidades de seguridad y protección; en el tercero están las relacionadas con nuestro carácter social, llamadas necesidades de afiliación; en el cuarto escalón se encuentran aquéllas relacionadas con la estima hacia uno mismo, llamadas necesidades de reconocimiento, y en último término, en la cúspide, están las necesidades de autorrealización.

- Frederick Herzberg (1959), define la motivación como el resultado influenciado por dos factores: factores de motivación y factores de higiene. Los factores de motivación (logros, reconocimiento, responsabilidad, incentivos) son los que ayudan principalmente a la satisfacción del trabajador, mientras que si los factores de higiene (sueldo, ambiente físico, relaciones personales, estatus, ambiente de trabajo) fallan o son inadecuados, causan insatisfacción en el trabajador.

Según McClelland (1961), afirma que la motivación de un individuo se debe a la búsqueda de satisfacción de tres necesidades:

- La necesidad de logro: relacionada con aquellas tareas que suponen un desafío, la lucha por el éxito, la superación personal, etc.
- La necesidad de poder: referida al deseo de influir en los demás, de controlarlos; de tener impacto en el resto de personas
- La necesidad de afiliación: se refiere al deseo de establecer relaciones, de formar parte de un grupo; todo aquello relacionado con relacionarse con los demás.
- Atkinson, (1964) son las influencias contemporáneas (inmediatas) sobre la dirección, vigor y resistencia de la acción.
- Para Vroom, (1966) es el proceso gobernante de la decisión hecha por personas u organismos menores acerca de formas alternativas de actividad voluntaria.

Según Piaget (1974), psicólogo conocido por sus aportaciones al estudio de la infancia y del desarrollo cognitivo, define a la motivación como la voluntad de aprender, entendido como un interés del niño por absorber y aprender todo lo relacionado con su entorno.

- Según Harold Koontz, (1985) es un término genérico que se aplica a una amplia serie de impulsos, deseos, necesidades, anhelos y fuerzas similares.
- Ponce (1988) en general lo que activa en un mayor o menor grado a las personas a desear el logro de sus objetivos depende de sus creencias, formación y vivencias que estas traigan consigo lo que le permite seguir adelante.

### ***Modelos para la gestión de la motivación.***

Existen diferentes modelos teóricos explicativos que comprenden la motivación, la relación de estos modelos se encuentra en el abordaje desde una perspectiva psicológica y social, la cual converge al identificar los elementos que conllevan a una persona a realizar un comportamiento. Dentro de los principales modelos se encuentran:

### **Modelo de la gestión por la motivación de Marshall:**

Marshall, J. (2000; en Colmenares & Delgado, 2008) aborda la motivación como una la acción dirigida por un impulso que se enfocará a lograr la superación de sus condiciones en un sentido de excelencia, su modelo toma como referente a McClelland en su aporte sobre la definición de motivo o necesidad de logro como el logro del éxito en un escenario de competencia y con una característica de excelencia. En la búsqueda del logro la conducta de acción se mantendrá constante en la medida que se es recompensada por el resultado expreso en una evaluación que dará como vista si es o no favorable para él que en manifiesto generara una respuesta emocional con sensación de orgullo ante el logro del éxito o de vergüenza ante el fracaso de su acción.

Bajo este modelo se identifica que todo comportamiento que tenga como resultado derivado de su acción una consecuencia positiva mantendrá la manifestación de dicho comportamiento (Motivación de logro) en cuanto a alguien que no presente un nivel elevado de Motivación de logro su búsqueda por la excelencia será mínima o nula, al no generar en él un impacto positivo los resultados satisfactorios o insatisfactorios de su acción. Otro de los comportamientos reflejados de aquel que cuente con una alta motivación al logro será el buscar constantemente poner a prueba las habilidades y capacidades, en donde el resultado favorecedor a la acción de ello mantendrá en el individuo una sensación de satisfacción o trabajo logrado (Colmenares & Delgado, 2008).

Comparten Flores, Ordoñez y Sánchez (2015) sobre los componentes que componen el modelo de a Gestión de la motivación por Marshall (1996) el cual aborda cuatro elementos centrales:

1. Las necesidades de protección y seguridad: relacionado con la búsqueda de la estabilidad y aseguramiento económico para la meta de un estatus razonable.
2. Las necesidades sociales y de pertenencia: se relaciona con la búsqueda de una satisfacción en las relaciones interpersonales la pertenencia e identidad de los grupos, a través de amistades y personas significativas.
3. La necesidad de autorrealización: búsqueda de satisfacción a través del alcance de la meta y los objetivos profundos que desarrollen su potencial.
4. Las necesidades de autoestima: que se refieren a la necesidad de sentirse una persona valiosa y respetarse a sí mismo.

**Modelo de la teoría bifactorial de Herzberg**

Las teorías de Herzberg (1923 - 2000), psicólogo estadounidense conocido por su influyente trabajo relacionado con el estudio de la motivación, han sido empleadas en el ámbito organizacional. Una de sus principales aportaciones al estudio de la motivación ha sido su teoría sobre de los dos factores o bifactorial. (Herzberg, Mausner, & Snyderman, 1959), plantearon la teoría bifactorial o la teoría de Motivación – Higiene. Esta teoría tuvo base en las investigaciones realizadas con un grupo de ingenieros y contadores, con el fin de estudiar los factores de satisfacción e insatisfacción.

Herzberg y sus colaboradores concluyeron que existen dos factores que influyen directamente en la conducta del trabajador: los factores motivadores y los factores de higiene. Esta teoría estima que la motivación se genera en la búsqueda del individuo por satisfacer una necesidad (López, 2005). Herzberg planteó que la satisfacción y la insatisfacción son dos dimensiones distintas e independientes una de la otra. Con este nuevo planteamiento Herzberg revolucionó las ideas y estrategias tradicionales de la motivación laboral donde se utilizaba el factor económico como único motivador (Manso, 2007).

En la ilustración se muestran los procesos de la teoría bifactorial de Herzberg y su influencia en el proceso motivacional del empleado.



**Figura 1. Teoría de Herzberg. adap. propia (Herzberg, 1953)**

## Modelo de motivacional de Maslow

Abraham Maslow (1908 – 1970), psicólogo estadounidense, pionero, visionario, filósofo de la ciencia y optimista, es considerado como uno de los fundadores de la psicología humanista. Maslow concluyó los siguientes razonamientos sobre la naturaleza humana (Maslow, 1991): 1. Los seres humanos tienen una tendencia innata a moverse hacia los niveles superiores de salud, creatividad y autosatisfacción, 2. La neurosis se puede considerar como un bloqueo de la tendencia hacia la autorrealización, 4. La evolución de la sociedad sinérgica es un proceso natural y esencial. Esta es una sociedad en la que todos los individuos pueden alcanzar un alto nivel de autodesarrollo, sin limitar la libertad del otro, 5. La eficacia del trabajo y el crecimiento personal no son incompatibles. En realidad, el proceso de autorrealización conduce a cada individuo a los niveles más altos de eficiencia, 5. Para (Maslow, 1991), el individuo debe ser estudiado como un todo. Por ejemplo, no podríamos estudiar el funcionamiento de un automóvil sino conocemos cada una de sus partes y la función de cada una de ellas para lograr el movimiento del vehículo. Lo mismo sucede con el individuo. El hambre, el sueño, la alegría, la tristeza, la autorrealización y todas las características que forman parte de nuestra naturaleza humana son necesarias para comprender al individuo como tal.

Con tal fin Maslow planteó una pirámide en donde se describen las necesidades del ser humano para alcanzar la satisfacción en la siguiente figura 2.



Figura 2. Pirámide de las necesidades. adap. propia (Maslow, 1991)

Dentro de las necesidades se encuentran:

1. Necesidades fisiológicas: como se ha mencionado anteriormente, las necesidades fisiológicas juegan un papel de primer orden en las necesidades del individuo. (Maslow, 1991) Considera estas necesidades como el primer eslabón de su pirámide de necesidades del individuo. Plantea que el punto de partida para una teoría de motivación se basa en los impulsos fisiológicos del individuo. Para entender estas necesidades es necesario entender el concepto homeostasis, el cual se refiere al “Conjunto de fenómenos de autorregulación, que conducen al mantenimiento de la constancia en la composición y propiedades del medio interno de un organismo” (Española, 2014). Aunque no podemos definir claramente cuáles son las necesidades fisiológicas del ser humano con exactitud, estas necesidades son la base de la supervivencia. Para (Maslow, 1991), si un ser humano se ve desprovisto de todo, su fin motivador será cumplir en primer instancia sus necesidades fisiológicas. En los países de primer mundo este tipo de necesidades se ven cubiertas de manera tal que las personas se desenvuelven en los eslabones más altos de la pirámide. Estos eslabones fomentan el desarrollo no solo físico sino emocional y racional de la sociedad.

2. Necesidades de seguridad: una vez que las necesidades fisiológicas se encuentren cubiertas, según (Maslow, 1991), el segundo eslabón más importante de las necesidades del ser humano es la seguridad, pues todo individuo tiene la necesidad de protección, estabilidad, dependencia, y ausencia de miedo, ansiedad, y caos, entre otras. Como lo establece (Maslow, 1991), al igual que las necesidades fisiológicas, en los países de primer mundo la seguridad de la sociedad como del individuo es prioridad.

3. Necesidades sociales: para (Maslow, 1991), una vez que las necesidades fisiológicas y de seguridad estén cubiertas, el individuo buscará las necesidades de amor, afecto y sentido de pertenencia. En las sociedades actuales el incremento de la industrialización, la movilización debido a oportunidades laborales, y el crecimiento urbanístico pueden ocasionar que el individuo pierda el sentido de pertenencia. El ser humano por naturaleza y a través de la historia ha buscado el sentido de pertenencia. Muestra de ello son las civilizaciones de la antigüedad, donde el vínculo familiar y el amor se convierten en una necesidad del individuo. Podemos concluir que en este nivel de la pirámide si estas necesidades no se encuentran cubiertas, el individuo podría perder la motivación.

4. Necesidades de estima: por naturaleza casi todas las personas tienen la necesidad de ser valorados. (Maslow, 1991) Establece que las necesidades de estima se basan por un lado al respeto a sí mismo y la autoestima, y por otro lado en el reconocimiento y estima de los demás. “La satisfacción de la necesidad de autoestima conduce a sentimientos de autoconfianza, valía, fuerza, capacidad y suficiencia, de ser útil y necesario en el mundo” (Maslow, 1991). Este tipo de necesidades son las que podemos observar en las jerarquías de alto nivel, la mayoría de los casos se podría decir que las necesidades fisiológicas, de seguridad y sociales están cubiertas. Este eslabón de la pirámide resulta de suma importancia para puestos directivos, “la frustración de estas necesidades produce sentimientos de inferioridad, de debilidad y desamparo” (Maslow, 1991).

5. La necesidad de autorrealización: una vez cubiertas todas las necesidades anteriores, para (Maslow, 1991) el individuo puede llegar a sentir que existe algo que falta para su completa realización. Es donde esta necesidad juega su rol: “lo que los humanos pueden ser, es lo que deben ser”. Nuestro deseo de cumplir nuestros sueños y nuestras metas se materializa en este último eslabón. La autorrealización en el individuo se refiere “A la tendencia en ella de hacer realidad lo que ella es en potencia” (Maslow, 1991). Es decir, a alcanzar más de nuestras propias expectativas y lograr satisfacer todos nuestros deseos y necesidades.

**OBJETIVO**

Conocer la tendencia que se hace presente por parte de la muestra evaluada en relación a la gestión por motivación.

Podemos decir que:

1. Los maestros de Tiempo Completo tienen mayor motivación laboral que las otras tres categorías (Medio Tiempo, Basificación y Por Horas)
2. Las cuatro categorías de maestros ya mencionadas se encuentran en igualdad de motivación.

**Participantes:** A continuación se describe en la siguiente tabla 1. Se obtiene la muestra significativa de los maestros, distribuida en sus categorías correspondientes dentro de la institución universitaria en el área de ingeniería.

**Tabla 1.-Muestra total de maestros y sus categorías creación propia (Ávila, 2018)**

Muestra	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Basificación	Por Horas
100	42	8	25	25

## INSTRUMENTO

Se llevó a cabo el uso del cuestionario MbM del Marshall Sashkin, Ph.D, compuesto por dos constructos (necesidades de seguridad, necesidades de pertenencia).

## RESULTADOS

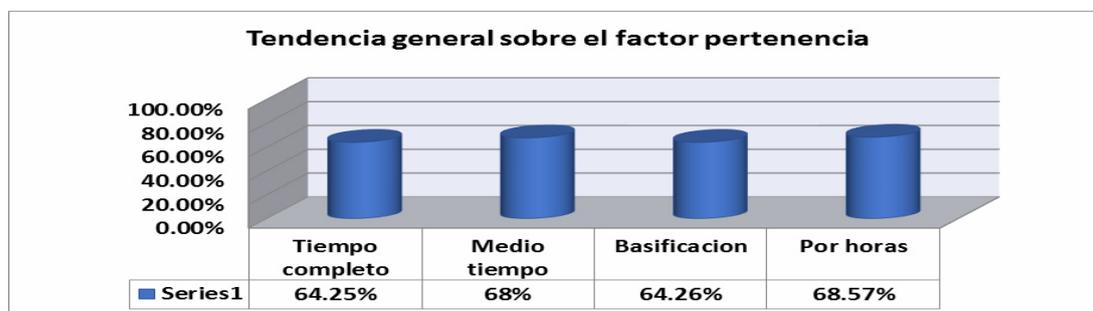
En la siguiente gráfica 1 se describe la tendencia general sobre el factor seguridad.

Se observa que la categoría de medio tiempo tiene una mejor percepción con 84% a diferencia del por horas el cual es el factor más bajo con un 77.94%. En si el factor hace referencia a la estabilidad y permanencia laboral.



Gráfica 1.-Tendencia General sobre el factor seguridad creación propia (Ávila, 2018)

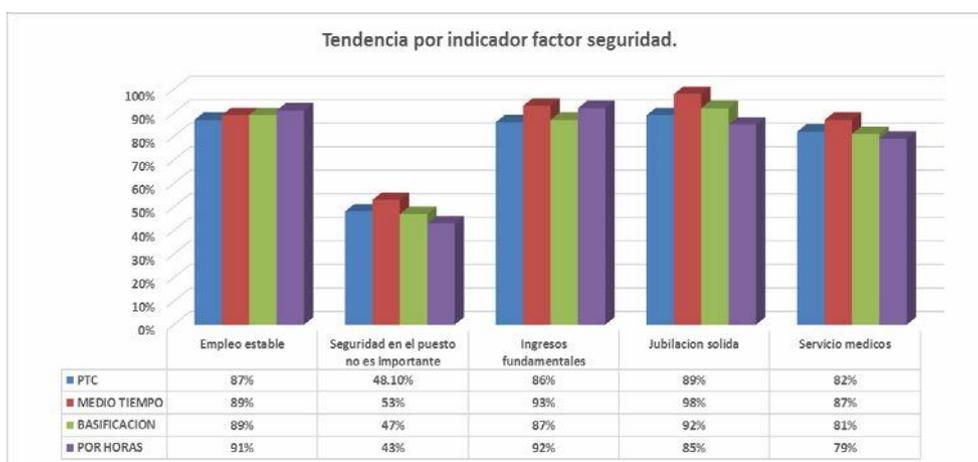
En la siguiente grafica 2 se describe la Tendencia general sobre el factor pertenencia. Se observa que la categoría por horas tiene una mejor percepción con 68.57% a diferencia del tiempo completo el cual es el factor más bajo con un 64.25%. En si el factor hace referencia a la integración con la institución y el equipo de trabajo.



Gráfica 2.-Tendencia General sobre el factor pertenencia creación propia (Ávila, 2018)

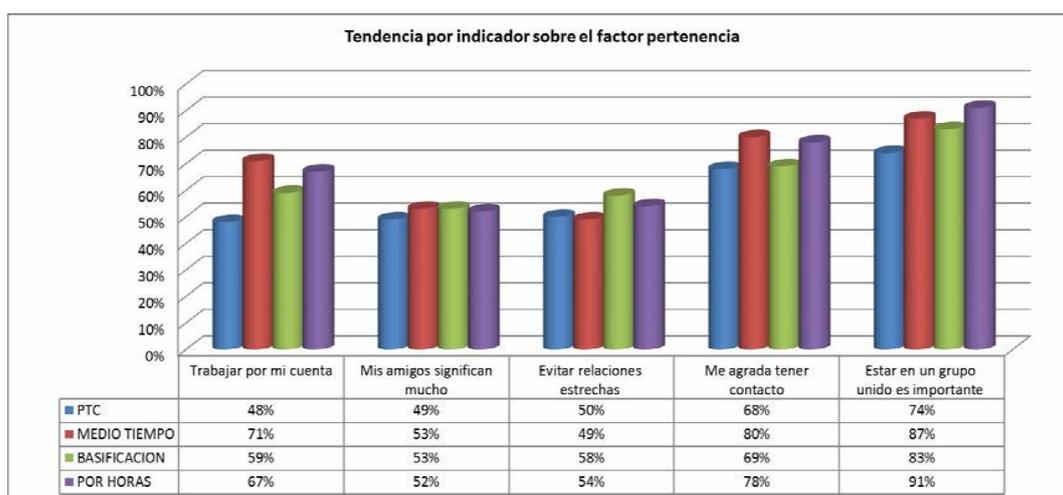
A continuación, se ilustran una serie de gráficas alusivas a cada factor y su indicador evaluado:

En la siguiente grafica 3 se describe la Tendencia por indicador sobre el factor seguridad. Se observa que la categoría de medio tiempo desea una jubilación solida con un 98%, a diferencia del por horas el cual es el factor más bajo con un 85%. En si el factor hace referencia a la estabilidad y permanencia laboral.



Grafica 3.-Tendencia por indicador sobre factor seguridad creación propia (Ávila, 2018)

En la siguiente grafica 4 se describe la Tendencia por indicador sobre el factor pertenencia. Se observa que la categoría por horas tiene una mejor percepción con 91% a diferencia del tiempo completo el cual es el factor más bajo con un 48%. En si el factor hace referencia a la integración con la institución y el equipo de trabajo.



Grafica 4.-Tendencia por indicador sobre factor pertenencia creación propia (Ávila, 2018)

## CONCLUSIÓN

Partiendo de los resultados obtenidos se puede concluir a nivel general que la percepción sobre la gestión por la motivación debe ser atendida y mejorada, ya que con ello se lograría que el personal (al margen de su nivel de categoría) sea un agente de cambio invaluable que cristalice las metas y objetivos trazados por la institución; de una forma más entusiasta y con altos niveles de satisfacción, los cuales permitan a su vez una mayor afinidad institucional o expresado de otra manera una mejor identidad y pertenencia. Sin embargo, gestionar los motivos / móviles de la motivación no es tarea sencilla. Con base a lo anterior los resultados obtenidos por factores permiten concluir:

- En cuanto al factor de seguridad, el personal demuestra una percepción favorable en cuanto a la estabilidad laboral, jubilación y servicios médicos, no hay demasiadas diferencias estadísticas significativas, pero tal factor puede ser mejorado, ya que ello permitiría beneficios como: proyección de planes a mediano y largo plazo, capitalización de la experiencia, referencias de acciones positivas hacia el cliente y contribución a la formación de equipos.
- Sobre el factor de la pertenencia, encontramos datos interesantes como la percepción del Personal de tiempo completo, el cual considera a diferencia de otras categorías que estar en un grupo unido de trabajo no es tan importante (74%). Otra ilustración es la tendencia que se presenta en todas las categorías laborales que oscila entre 49 % a 53% sobre la importancia y significancia de tener amigos; así como los datos reflejados en cuanto tener contacto con los demás. En general se hace presente una falta de mejoría alusiva al manejo de las relaciones interpersonales. Un aspecto trascendental para el logro y optimización de resultados, comunicación y manejo efectivo del grupo.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ávila, A. (2018). *Evaluación y diseño de un planning operativo sobre la gestión por motivación desde la perspectiva del docente universitario de nivel público*. (Tesis de Doctorado), Facultad de Psicología, UANL, MEXICO.
- [2] Atkinson J.W. (1966). *A theory of achievement motivation*, Volumen 6 392 páginas Stoner J. (2002). *Administración, Person Education*, 6 edición, México.
- [3] Aragón, A. (2003). *Gestión de la participación de los trabajadores en la empresa: situaciones y desafíos*. Madrid: Ed. Marcial Pons.
- [4] Bateman, T.S., & Crant, J.M. (1999). Proactive behavior. Meaning, impact, recommendations. *Business Horizons*, 42(3), 63-70.

- [5] Bedodo Espinoza, V. y Giglio Gallardo, C. (2006-01-05). Motivación laboral y compensaciones: Una investigación de orientación teórica. Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/113580>
- [6] Chicaiza, L. (2011). Impacto de un sistema de remuneración variable en la motivación del personal del área productiva de la sección tejeduría en Decortextiles Cia. Ltda. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1048>
- [7] De la Cueva, M. (1975). El nuevo derecho del trabajo. México: Ed. Porrúa.
- [8] Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013). MOOC cooperativo. Una integración entre cMOOC y xMOOC. In Á. Fidalgo-Blanco & M. L. Sein-Echaluce (Eds.), Actas del II Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad, CINAIC 2013 (Madrid, 6-8 de noviembre de 2013) (pp. 481-486). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- [9] Hernández, E. (1993). Evolución de la productividad total de los factores en la economía mexicana.
- [10] Marshall, S. (1996). El cuestionario MbM (Gestion por motivacion). HRD Press.
- [11] Morris, A. (2009). En Route to Effective Workplace Leadership: An Integral Novice's Exploration Tom A. Morris. *Integral Leadership Review*, 9(1), 1-27.
- [12] México: Secretaría del Trabajo y Previsión social.
- [13] McClelland, D.C. (1961) '[The Achieving Society](#),' Princeton: Van Nostrand.
- [14] Herzberg, F.; Mausner, B. y Snyderman, B. (1959). The motivation to work. Nueva York: John Wiley.
- [15] Maslow, A. (1954). Motivation and personality. Nueva York: Harper & Row. Santos,
- [16] H. (1998). Derecho del trabajo. México: Ed. McGraw.
- [17] Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370-396.
- [18] Maldonado & Perucca, p.p.. (2008). *LA MOTIVACIÓN DE LOS EMPLEADOS EN ORGANIZACIONES CON PLANES DE DESARROLLO DE CARRERA*. Chile: monografía
- [19] Zamora, E. (2008). *La importancia de la motivación en las organizaciones*. Veracruz: III UNIVERSIDAD VERACRUZANA Facultad de Contaduría y Administración
- [20] Zamora, E. *La importancia de la motivación en las organizaciones*. Monografía, (2008). III UNIVERSIDAD VERACRUZANA Facultad de Contaduría y Administración, Veracruz. 85 paginas
- [21] Rathavoot Ruthankoon, Stephen Olu Ogunlana, (2003) "Testing Herzberg's two- factor theory in the Thai construction industry", *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 10 Issue: 5, pp.333-341
- [22] Ramírez, R. (2009). Estrategias de motivación al personal de una municipalidad para mejorar la efectividad laboral. Guatemala: USAC.
- [23] Ramírez, R; Abreu, J.L. & Badii, M.H. (2008). La Motivación laboral, factor fundamental para el logro de objetivos organizacionales: Caso empresa manufacturera de tubería de acero. *International Journal of Good Conscience*, 3(1), 143-185.

## FIXTURES COMO HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINÚA

M.C Angel Rolando Rivas, [arrv@hotmail.com](mailto:arrv@hotmail.com), M.A. Blanca Elizabeth Montemayor Saucedo, Dr. Edgar Danilo Domínguez Vera, Priscila Aideé Coronado Martínez, [aidee.coronadomt@hotmail.com](mailto:aidee.coronadomt@hotmail.com),

### INSTITUCIÓN

1.- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL.

### RESUMEN

En el presente artículo se plantea el uso de los *fixtures* como una herramienta de mejora continua en una línea de producción más importantes para la familia de productos de limit switches. La implementación de estas herramientas se basa en el concepto de POKA YOKE, logrando no solo reducir los tiempos de ensamble, si no prevenir los errores en la producción y evitar realizar constantes retrabajos y tiempos muertos.

La importancia de la implementación de esta herramienta radica en la aplicación del producto final, ya que, si el producto no se encuentra debidamente ensamblado, tendrá que pasar por un proceso de retrabajo, dentro de la línea de ensamble. Y visto desde el punto de vista de una metodología “Lean Manufacturing”, el proceso se vuelve robusto y con mudas significativas.

Tomando en cuenta la importancia de tener un proceso controlado y con un flujo continuo, para volver más eficiente el proceso dentro de la línea de producción, evitando actividades que no agregan valor al proceso, sin comprometer la calidad del producto.

**PALABRAS CLAVE:** Fixtures, Poka Yoke, limit switches, flujo, eficiencia.

### ABSTRACT

This article proposes the use of accessories as a continuous improvement tool in a more important production line for the family of limit switch products. The implementation of these tools is based on the POKA YOKE concept, not only reducing assembly times, but preventing production errors and avoiding constant rework and downtime.

The importance of the implementation of this radical tool in the application of the final product, since, if the product is not assembled, it will have to go through a rework process, within the assembly line. And seen from the point of view of a “Lean Manufacturing” methodology, the process becomes robust and with strategic changes.

Considering the importance of having a controlled process and with a continuous flow, to make the production line flow more efficient, avoiding activities that do not agree with the value of the process, taking care of the quality of the product is maintained.

**KEYWORDS:** Fixtures, Poka Yoke, Limit Switches, flow, efficiency.

## INTRODUCCIÓN

Este escrito tiene como principal propósito describir el efecto del uso de mecanismos de ensamble, como herramientas de mejora, dentro de un proceso lean. Ya que el principal beneficio para la línea de producción será aumentar su nivel de productividad y calidad. Eliminando desperdicios significativos, tales como los retrabajos y problemas de calidad, relacionados al funcionamiento del producto.

Para este caso en específico, se busca que el mecanismo de ensamble tenga ciertas características puntuales, tales como, el grado de precisión (referente su geometría), poka yoke, el movimiento de la pieza de trabajo debe de estar restringido y se deben de considerar los cambios de modelo, por lo cual debe ser ligero y buscar que los tiempos de cambio de modelo sean rápidos.

La problemática presente en el modelo de ensamble 66-68, denominado como “Limit Switch de Dos Polos”, radica en dos de las partes del ensamble, en el ensamble del accionador, y el ensamble de las terminales, las cuales tienen una distancia determinada entre ellas que, en caso de exceder las tolerancias establecidas, produce un arco eléctrico, el cual es detectado a través de pruebas de continuidad.

En el caso del sistema de accionamiento del ensamble, se consideran críticas las alturas de los tornillos ubicados en la parte superior, las cuales varían dependiendo del tipo de modelo que se está realizando. Cuando estas alturas no se respetan, las lecturas de las pruebas eléctricas y de continuidad, se encuentran fuera de los parámetros establecidos. Para lograr que el tornillo quede dentro de las tolerancias, la operadora debe realizar un retrabajo de calibración en una estación externa a su línea de ensamble.

El ensamble final del Limit Switch se lleva a cabo en la línea 3S78 Final, la cual reúne tres tipos de subensambles, los cuales varían, dependiendo del modelo que se requiera. Una de las líneas de ensamble, accionador y las terminales dentro de la carcasa, esta línea recibe el nombre de 3S78 SNAP.

El proceso de ensamble del accionador es en donde se basará la mejora del mecanismo de ensamble, para reducir los tiempos de retrabajos involucrados en las alturas de los tornillos, tales como la calibración y constantes ciclos de pruebas. Por otro lado, las terminales se retrabajan ajustando su posición, empujando con una herramienta convencional, hasta lograr que estas queden un poco más separadas.

## DESARROLLO

### Fixtures, Diseño y Funcionalidad.

Definición y Aplicaciones.

Los mecanismos de ensamble (conocido como fixture, por su nombre en inglés) se definen como dispositivos de trabajo que sostienen, apoyan y localizan la pieza de trabajo para una operación específica, pero no guían la herramienta en la operación. Estos mecanismos deben de estar firmemente sujetos a las mesas de las máquinas o bien sobre la cual se está realizando el trabajo (National Inspection Testing and Certification, 2008).

El uso de estos mecanismos dentro de las líneas de producción, visto desde el punto de vista de un proceso de lean (o proceso esbelto), se considera como Jidoka. En esencia significa nunca permitir que los defectos pasen a la siguiente estación (Villaseñor, Alberto 2007).

Otra de las aplicaciones que tienen los mecanismos de ensamble, es el Poka Yoke, esta función se encuentra descrita en el libro Jigs and Fixtures, del cual se puede citar lo siguiente. Se considera como medida preventiva, adecuar cada uno de los mecanismos de ensamble para evitar los errores o bien disminuir la cantidad de estos, durante el proceso. Teniendo como resultado un mecanismo de tipo Poka Yoke (P. H. Joshi, 2010).

Fixtures como herramientas de mejora.

El termino Poka Yoke fue propuesto por Shingeo Shingo, ingeniero mecánico y líder en prácticas de manufactura en el sistema de control de producción de Toyota. Este concepto es traducido como “a prueba de errores” o “a prueba de fallos”. La idea detrás de un poka yoke es respetar la inteligencia de los trabajadores. Asumiendo tareas repetitivas o acciones que dependen de la memoria, el poka yoke puede liberar el tiempo y la mente de un trabajador para que así se dedique a actividades más creativas o que añaden valor (Hirano, 1988).

El diseño adecuado del fixture es crucial para desarrollar la calidad del producto en diferentes términos de precisión, acabado superficial y precisión de las piezas. Con un análisis completo de la funcionalidad del dispositivo. Cuando lo hacen, es probable que se hayan olvidado algunos requisitos de diseño o se ha subestimado la pieza de trabajo, el procesamiento, las herramientas y las máquinas herramienta disponibles pueden afectar el alcance de la planificación necesaria. (Shailesh S.Pachbhai, Laukik P.Raut, 2014)

La implementación de estas herramientas busca que el proceso se vuelva más esbelto, este concepto (proceso esbelto) lo podemos encontrar definido en el manual de lean manufacturing. Mayor producción con menos tiempo, espacios, esfuerzos humanos y maquinaria, además de la aplicación de mejoras continuas en Productividad y Calidad (Villaseñor, Alberto 2007).

Para este caso en específico se busca que la implementación de esta herramienta, la línea de producción logre aumentar su productividad y disminuir tres de las mudas más representativas, el retrabajo de la altura de los tornillos, el desplazamiento de la operadora para realizar el retrabajo entre las estaciones de trabajo. Ya que el proceso podrá tener como características la reproducibilidad y repetibilidad, esto ya que el fixture está pensado para mantener la altura de los tornillos, tomando como referencia para los estudios Gage R&R las lecturas de las pruebas eléctricas realizadas al final del proceso.

El diseño del fixture juega un papel importante en la etapa de planificación antes de la producción en el taller. Se puede emplear un diseño de fijación deseado para sujetar la pieza de trabajo de forma segura, de modo que se pueda evitar el deslizamiento y la deformación excesiva durante el proceso (Jiang-Liang Hou & A. J. C. Trappey, 2010). En base a este concepto, se consideró el sistema de sujeción tanto para el fixture de las terminales, como el diseño del fixture para el ajuste de alturas del tornillo.

Diseño de Fixtures.

Alturas de tornillo.

Las consideraciones para el fixture que regulará la altura de los tornillos se consideran los siguientes aspectos, facilidad de uso, rapidez en el proceso de ajuste y a prueba de errores. La intención es disminuir el tiempo de fabricación del producto, ya que requiere de un retrabajo contante, de pruebas y ajustes en base a los parámetros indicados en las pruebas eléctricas, las cuales producen un cuello de botella en la línea de ensamble del producto final.

El ajuste realizado al producto es un ajuste fino, el cuál está determinado por la parte superior del ensamble, donde se encuentran dos tornillos (*ver Fig.1*), los cuales permiten el accionamiento del switch, y de esta manera, poder abrir y cerrar el contacto.



Figura 1. Subensamble de SNAP, modelo.

Debido a la naturaleza del producto, es de suma importancia mantener las alturas de los tornillos dentro de los rangos establecidos, y por cuestiones relacionadas al diseño del producto, dentro del del proceso no se puede utilizar un torque arriba del rango de 6-9 lbs/in. En este punto, también es importante considerar la dirección de los tornillos, para que no se vea afectado con el accionamiento del producto.

Los tornillos del accionador son ensamblados en una atornilladora automática, la cual tiene medidas estándar para todos los modelos, por lo tanto, cuando se ensambla el accionador para el modelo 66-68 de dos polos, deben de realizar un ajuste manual para obtener dos alturas diferentes (las alturas están definidas por dibujo). Actualmente se tiene en línea 3 fixture diferentes, para los diferentes modelos que requieren de este ajuste, pero la desventaja, es que el material que los compone es muy pesado y la geometría no es la indicada, ya que las alturas no están definidas dentro del rango nominal. El fixture actual, no tiene permite un cambio rápido de modelo, y no permite que la operadora pueda detectar cuando el tornillo no tiene la dirección adecuada.



Figura 2. Fixture y atornilladora automática

Ya que el fixture no se someterá a ningún tipo de esfuerzo mecánico significativo, se consideró que la mejor opción para fabricarlo sería en un modelo impreso en 3D. Esto permite que en el dado caso que se requiera alguna modificación en la geometría del mecanismo, se pueda realizar de manera rápida y el costo no es tan elevado como en el caso de un maquinado. El material utilizado es Nylon 12 (fibra de carbono), se determinó que este material sería el adecuado ya que superficialmente es más duro y el desgaste es menor.

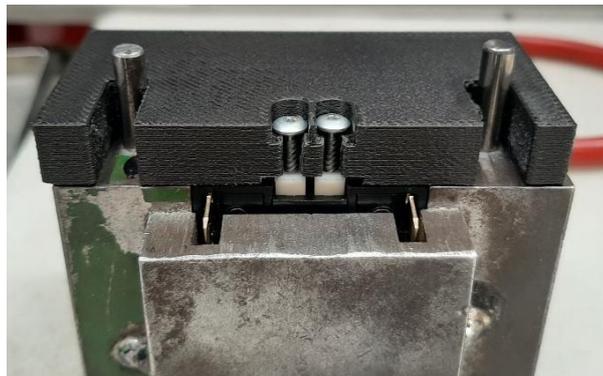


Figura 3: Fixture para alturas de tornillos.

Para utilizar el fixture, el operador coloca el ensamble dentro de la base, para evitar que este se mueva durante el ajuste, se utilizan los pernos guías para mantener centrados los dos tornillos, para evitar que se coloque en la dirección equivocada se agregó una cavidad en la parte inferior que empata con la estructura de la pieza, por lo tanto, cuando se intenta colocar del lado equivocado, el fixture no permanece alineado a la base.

Para modificar las alturas de los tornillos, se debe tener montado el botón dentro de la carcasa junto con las terminales, ya que la especificación del producto contempla la altura a partir de la parte superior de la carcasa, hasta la parte inferior de la cabeza del tornillo.

Otra consideración es la dirección del tornillo, por lo tanto, se generan cavidades las cuales se buscan que separen los tornillos y eviten que estos puedan estar desviados y lleguen a impedir que se accione correctamente. Para la especificación de las alturas, se genera una cavidad para cada una de ellas, tomando la misma consideración especificada por el departamento de ingeniería, esto es a partir de la parte superior del ensamble.

#### Terminales de Contacto.

El subensamble de SNAP se conforma principalmente por dos componentes, el botón y la carcasa que contiene las terminales de contacto, en el caso del modelo 66-68, el ensamble cuenta con dos botones y 8 terminales de contacto dentro de la carcasa.

El ensamble de las terminales se lleva con una prensa neumática, la cual cuenta a su vez con un fixture de posición, permitiéndole al operador ordenar las terminales por tamaño y considerando las distancias entre ellas. En este punto se presentan dos de los problemas con el acomodo de las terminales, ya que el desgaste superficial del fixture no sostiene correctamente la terminal, lo cual provoca que la terminal tenga cierto juego y al momento de accionar la prensa las terminales tienden a ladearse y puede doblarse o bien, la carcasa puede llegar a romperse. En el caso de que la terminal se doble, se puede recuperar la carcasa y reemplazar la terminal dañada, pero en el caso de que la terminal rompa la carcasa, se debe desarmar por completo y solo se recuperan algunas terminales y la carcasa se vuelve desperdicio.

Otro punto importante es que la capacidad de la prensa se encuentra limitada, ya que se utiliza solo para los modelos de la familia de 2 Polos, por lo tanto, cuando se requieren ensamblar los otros 2 tipos de modelos (1 Polo y Compact), el operador ensambla únicamente 2 de las terminales, para el caso del modelo de 1 Polo se deben colocar 4 terminales en la carcasa.

Actualmente el ensamble de las terminales de 1 Polo se realiza en dos prensas neumáticas, la primera coloca las terminales superiores y la segunda prensa coloca el resto. El operador debe desplazarse entre dos estaciones para realizar el ensamble completo. En la segunda prensa se lleva a cabo el ensamble completo del modelo Compact.

Para el diseño del fixture de ensamble de las terminales, se busca que pueda ser usado para los dos modelos (1 y 2 Polos), pero debido a la posición y distancias entre las terminales, se hicieron dos fixtures para la prensa, uno para el modelo de 1 polo y otro para el modelo de 2 Polos, con esto se reducirán los desplazamientos entre estaciones. Por otro lado, se busca que ambos fixtures puedan ser montados de forma rápida.

Por otro lado, se busca que el fixture cumpla con la función de poka yoke, de modo que las terminales no se puedan colocar en la dirección equivocada y también que la cavidad no permita que se coloque una terminal con una dimensión que no le corresponde.

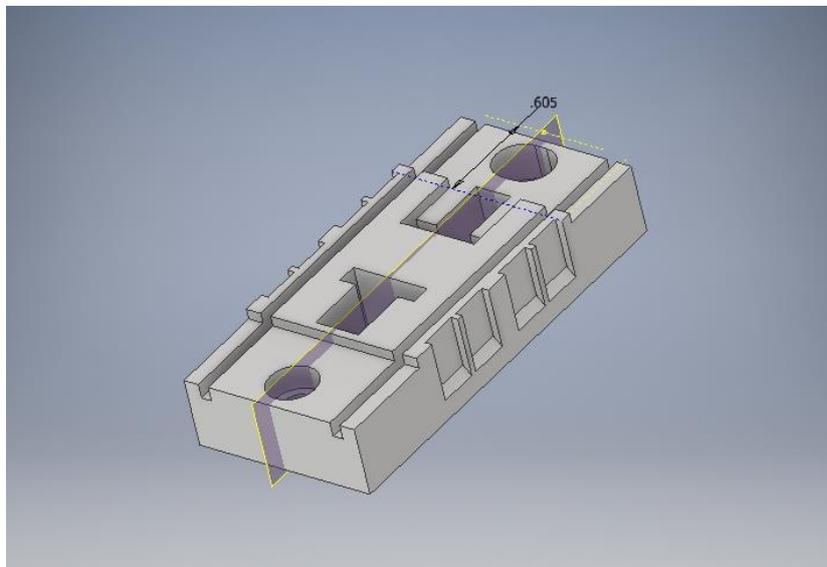


Figura 4: Fixture para ensamble de terminales, modelo de 2 Polos.

### Productividad.

El subensamble del componente de Snap se surte como Kanban a la línea 3S78 Final, en la cual se lleva a cabo el ensamble del producto completo del Limit Switch. El kanban se define como una herramienta indicada para controlar la información y regular el transporte de materiales entre los procesos de producción (Villaseñor, Alberto 2007).

Para controlar de una mejor manera el flujo de este tipo de subensambles, se utiliza la herramienta del EPEI, es un método de cálculo de lotes de fabricación basados en la demanda del cliente y la organización de la producción y su principal objetivo es la producción de lotes lo más pequeños posibles con el mayor número de cambios posibles (El Método Lean, 2017).

Los retrabajos en el ensamble del botón y las terminales mal ensambladas producen un cuello de botella, y por ende el tiempo de ensamble aumenta. Y esto afecta en el ensamble de otros modelos, por lo tanto, se retrasa la producción del subensamble de Snap y esto impacta en la producción del producto terminado.

Uno de los indicadores de la productividad de la línea son los planes de producción, determinados en base a la demanda del producto y la capacidad de la línea. La intención del plan de producción indica cuantas piezas se deben de producir cada día, esto se distribuye entre los diferentes modelos y los tiempos de ensamble. Por lo tanto, al detener la producción por la falta de Snap, este indicador disminuye y las ordenes de producción se retrasan.

## **RESULTADOS.**

El FPY de las pruebas eléctricas sin el ajuste realizado era de 56%, antes de realizar el retrabajo, el cual consiste en un ajuste manual tomaba de 3-5 minutos de operación en la línea de ensamble del producto final, con la implementación del ajuste desde el subensamble se lleva de 1-2 minutos por pieza y el FPY subió a 95% sin realizar ningún otro retrabajo.

Para las terminales de contacto, el fixture requirió de algunos retrabajos, ya que las guías que tiene para evitar que se mueva y que se mantenga centrado. Una vez colocado en la prensa el juego de las terminales se eliminó, por lo cual las terminales ya no se rompen o tuercen, y de igual forma la carcasa no se ve afectada. Al eliminar los retrabajos de las terminales y la sobreproducción para absorber las piezas dañadas, la eficiencia de la línea pasó del 75% a un 85%.

El tiempo de ensamble de la carcasa del modelo 1 polo, logro disminuirse ya que el cambio le toma de 30-45 segundos para hacer el cambio de fixture, a comparación del tiempo se requería para el desplazamiento de una estación a otra, 30 – 45 segundos del tiempo total de ensamble (5.6 minutos).

## **CONCLUSIONES**

Al momento de diseñar los fixtures, se consideraba primordialmente cumplir con la necesidad establecida por el departamento de ingeniería, que para el caso de las alturas de los tornillos se mantuvieran en el rango nominal. Una vez que se logra cumplir con la necesidad, se busca que el diseño del fixture pueda aportar valor a la operación de ensamble, por lo cual se consideraron ciertas características de la geometría para poder que este se volviera a prueba de errores y volviera la operación más eficiente, sin volver el proceso poco ergonómico o bien que el flujo de la pieza se vea afectado.

Este tipo de aspectos pueden generar un gran impacto, una vez que se logran implementar, pero es importante destacar que el diseño y la funcionalidad del fixture van ligados a la función que se desea cumplir y el tiempo de respuesta que se haya determinado

Para este caso en particular se utilizaron modelos sencillos, y de fácil implementación, debido al tiempo de respuesta requerido por el cliente y la cantidad de demanda del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alberto Villaseñor Contreras, Edber Galindo Cota. (2007). Manual de Lean Manufacturing, Guía Básica. México: Limusa.
- [2] EPEI. 2017, de El Método Lean Sitio web: <https://elmetodolean.com/que-es-epei-lean-manufacturing/>
- [3] P. H. Joshi. (2010). Jigs and Fixtures. New Dehli: McGraw Hill.
- [4] Shailesh S.Pachbhai , Laukik P.Raut. (2014). A Review on Design of Fixtures. G.H.Raisoni college of Engineering: International Journal of Engineering Research and General Science Volume 2.
- [5] Ingeniero en Manufactura de LSSS (2018). MTD\_3S78 SNAP. Indicadores de productividad y registro de tiempos de diseño.

## GESTIÓN DE TIEMPO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CIVIL

Dr. Gudiel Roblero Mazariegos <sup>[1]</sup> [gudiel.roblero@ulv.edu.mx](mailto:gudiel.roblero@ulv.edu.mx), Dr. Juan José Delgado Vega<sup>[2]\*</sup> [juan.delgadov@uanl.mx](mailto:juan.delgadov@uanl.mx)

### INSTITUCIÓN

1. Profesor de Universidad Linda Vista, Chiapas, México.
2. \*Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil UANL, Monterrey, México.

### RESUMEN

La gestión del tiempo es determinante para el logro de objetivos educacionales, los estudiantes universitarios están desafiados a administrar éste recurso de manera eficiente, a fin de cumplir exitosamente con sus proyectos académicos. El presente estudio pretende describir la gestión de tiempo de estudiantes de ingeniería civil de una IES de Monterrey, México.

El estudio fue de tipo descriptivo y transversal, se realizó con estudiantes de ingeniería civil de la UANL. Los datos se recolectaron con un instrumento validado, formado por cuatro dimensiones, integrado por 32 ítems en escala Likert.

Se encontró que los estudiantes tienen un nivel aceptable de gestión de tiempo, perciben tener control de éste recurso y hacen poco uso de herramientas de gestión como la agenda.

La gestión eficiente del tiempo es una habilidad muy necesaria para los estudiantes; se encontró que los alumnos de ingeniería civil tienen un nivel aceptable en la administración del tiempo.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión, Tiempo, Ingeniería y Universitarios

### ABSTRACT

Time management is decisive to achieve educational objectives; university students are challenged to administer this resource efficiently in order to successfully fulfill their academic projects. This study pretends to describe student's time management from a higher education institution in Monterrey, México.

This study was cross-sectional and it was carried out in the Faculty of Civil Engineering in UANL. Information was obtained from students using valid instruments; integrating four dimensions having 32 items in Linkert scale.

It was found that students have an acceptable time management control; they seem to regulate this resource and make little use of tools such as a personal agenda.

Efficient time management is a very necessary skill for students; it was found that students from civil engineering school have an acceptable level of time management.

**KEY WORD:** Management, Time, Engineering and Students College

## INTRODUCCIÓN

El tiempo es un recurso invaluable que pasa y no regresa. El secreto para lograr el éxito en la vida es administrar eficazmente este recurso [1]. Los estudiantes universitarios tienen el deber de desarrollar habilidades razonables de gestión del tiempo para satisfacer las necesidades de aprendizaje actuales. De lo contrario, tendrán muchas dificultades en el aprendizaje y también en su vida diaria [2].

La gestión del tiempo (GT) se define como un proceso dirigido al establecimiento y logro de metas académicas definidas considerando, el tiempo disponible y la verificación de su uso [3]. Para tener una correcta GT se deben tomar en cuenta los factores culturales, de estructura y dinámica organizacional, de comunicación, de tarea, centrados en equipos humanos y de educación de la organización a su entorno [4].

La GT constituye uno de los temas más tradicionales del aprendizaje y de estrategias de estudio, ocupando una posición central en los cursos y numerosos manuales sobre habilidades de estudio [5].

La GT tiene algunos beneficios que incluyen: Reducir la procrastinación, tener más control, menos estrés, completar más tareas y disfrutar del tiempo libre [6]. Otros hallazgos empíricos relacionados concluyeron que los estudiantes de alto rendimiento tenían mejores habilidades de autorregulación del aprendizaje [7].

También presenta efectos negativos como la deserción, se ha demostrado que los estudiantes que abandonan sus estudios a menudo, tienen habilidades pobres en gestión de tiempo (Haarala-Muhonen et al) [8]; y puede influir en ansiedad durante los exámenes y mantener niveles continuos de estrés [9].

En México se hallaron cuatro estudios del uso del tiempo de la población en general, el realizado en 2009 incluye categorías compatibles con la International Classification of Activities for Time-Use Statistics (ICATUS) [10]. Un estudio reciente en población con edad superior a 12 años, revela que el promedio semanal que se dedica al aprendizaje y estudio es de 38.97 horas [11].

La deserción universitaria en estudiantes mexicanos es otro factor a considerar, la OCDE refiere que en el 2015 de los países miembros, México ocupó el primer lugar en abandono de universitarios, y es en primer año donde se produce la mayor cantidad de abandonos [12]. En otro estudio se encontraron dos razones de abandono relacionadas con la GT; la dedicación y disciplina (5.8%) y horarios complicados (16.4%) [13]. Existen pocos estudios sobre la gestión de tiempo en estudiantes de ingeniería, lo cual genera un área de oportunidad, por ello este estudio pretende describir la gestión de tiempo de estudiantes de ingeniería civil de una IES de Monterrey, México.

## MÉTODO

Se trata de un estudio descriptivo transversal, en el que participaron 191 estudiantes de la facultad de ingeniería civil durante el semestre agosto diciembre del año 2015; el 82.1% del sexo masculino y 17.9% femenino.

## Instrumento

Fue autoaplicado a lapiz y papel en horario de clases, se utilizó el instrumento validado en España [3] y posteriormente en Venezuela [14]. El cual consta de 32 ítems en escala likert, agrupados en cuatro dimensiones, las cuales son: Percepción del control, Objetivos y Prioridades, Preferencia por la desorganización y Herramientas de Gestión.

## Técnicas Estadísticas

Se recurrió a tablas de frecuencia, de contingencia y pruebas t de student. Para el análisis de los datos se usó SPSS V24.

## RESULTADOS

La confiabilidad del instrumento fue aceptable, dado que el coeficiente de correlación fue superior a 0.70 ( $\alpha=0.715$ ,  $n=32$ ) [15]. La GT encontrada en los sujetos de estudio fue aceptable, con un promedio de 3.09 (mín 1, máx 5). El análisis de los ítems en general se muestra en las siguientes tablas. La tabla 1 muestra los ítems con los promedios más altos, donde se puede notar que los estudiantes saben priorizar sus actividades, seleccionar sitios apropiados para estudiar y establecer fechas tope para cumplir con sus actividades.

Tabla 1. Estadísticos con mayor media.

Ítems	N	Mín	Máx	Media	DT
19.Termino tareas de alta prioridad antes de realizar las menos importantes	191	1	5	3,99	1,01
32.Encuentro lugares para trabajar donde puedo evitar interrupciones y distracciones	191	1	5	3,69	1,29
11.Me marco fechas límite cuando me propongo realizar una tarea	191	1	5	3,68	1,08

Los ítems con menor media se muestran en la tabla 2, donde se puede ver que el tiempo invertido en planificar es poco valorada, así como el uso de herramientas para gestionar el tiempo como la agenda.

**Tabla 2. Estadísticos con menor promedio**

ítems	N	Mín	Máx	Media	DT
14.El tiempo que invierto en gestionar el tiempo y organizar mi jomada de trabajo es tiempo perdido	191	1	5	2,05	1,09
20.Llevo una agenda conmigo	191	1	5	2,20	1,29
22.Repaso mis actividades diarias para ver donde pierdo el tiempo	191	1	5	2,27	1,14

El análisis por dimensiones se muestra en la tabla 3, donde se puede notar que los universitarios perciben tener control del tiempo y la dimensión con menor promedio es la del uso de herramientas de gestión. La dimensión con más homogeneidad fue de preferencia por desorganización, mientras que las herramientas de gestión presentaron más variabilidad.

**Tabla 3. Estadísticos por dimensiones.**

Dimensión	N	Mín	Máx	Media	DT
Percepción del control	191	1,60	4,80	3,37	,64
Objetivos y Prioridades	191	1,82	6,18	3,29	,61
Preferencia por la desorganización	191	1,50	4,20	2,73	,53
Herramientas de Gestión	191	1,00	4,83	2,61	,76

Se hizo comparativo por género y no se hallaron diferencias significativas, en la tabla 4 se muestra que en las herramientas de gestión fue donde hubo mayor diferencia, siendo las mujeres quienes recurren más a las herramientas para administrar el tiempo.

**Tabla 4. Comparativo por dimensiones y género**

Dimensión	Sexo	N	Media	DT
Objetivos y Prioridades	Masculino	156	3,29	,61
	Femenino	34	3,29	,62
Herramientas de Gestión	Masculino	156	2,55	,74
	Femenino	34	2,89	,82
Preferencia por la desorganización	Masculino	156	2,77	,52
	Femenino	34	2,58	,53
Percepcion del control	Masculino	156	3,36	,65
	Femenino	34	3,40	,60

## DISCUSIÓN

En el estudio realizado en Venezuela [14], encontró que la dimensión mejor valorada por los universitarios fue la percepción de tiempo (media =3.63), esto fue similar al estudio realizado en Colombia encontró que la percepción del control como una de las dimensiones más valoradas (media=3.53) [16]. Lo anterior es consistente con el estudio de los estudiantes de ingeniería de Monterrey, lo cual podría deberse a que en general la percepción de los estudiantes es alta en diferentes variables estudiadas. Otro estudio realizado en España, muestra que los estudiantes tienen poca gestión del tiempo dado que dedican menos de una hora diaria al estudio y que cuando se acercan los exámenes incrementan el tiempo de estudio [17]. Lo anterior es diferente al presente estudio, dado que en la dimensión preferencias por desorganización hubo una calificación promedio. Lo anterior podría explicarse por que el estudio de España contempló horas dedicadas al estudio y el de Monterrey, se infiere por los resultados de la dimensión referida.

El presente estudio presenta algunas limitantes, que pueden ser consideradas en estudios posteriores, una de ellas es la inclusión de otras variables que pudieran relacionarse con la gestión del tiempo, además incluir en la encuesta variables demográficas como semestre y edad.

## CONCLUSIÓN

Las investigaciones refieren que la gestión del tiempo es en factor determinante para el éxito de los estudiantes, también hay evidencias de efectos negativos como la deserción y la reprobación. En el estudio realizado con estudiantes la facultad de ingeniería civil, se encontró que tienen un nivel aceptable en la gestión del tiempo, perciben tener control de su tiempo y tienen poco uso de herramientas de gestión [como la agenda]. En el comparativo por género, no se hallaron diferencias significativas.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Macan T, Shanani C, Dimpoye R, Phillips A. College Students' Time Management: Correlations With Academic Performance and Stress. *J Educ Psychol.* 1990;82:760–8.
- [2] Misran N, Zaki WM, Mansor MF. y Wahab HFA. Time management skills in higher institutions: A case study of electrical, electronic & systems engineering undergraduate students. *J Eng Sci Technol.* 2016;11(Special Issue onpendidikankejuruteraandalambina):61–8.
- [3] García-Ros R. y Pérez-González F. Spanish Version of the Time Management Behavior Questionnaire for University Students. *Span J Psychol.* 2012;15(3):1485–94.
- [4] García J. y Santizo J. Análisis de la Reacción entre la Gestión del Tiempo Libre, el Ocio y los Estilos de Aprendizaje. *Rev Estilos Aprendiz.* 2010;3(5):2–25.

- [5] García-Ros R, Pérez-González F. e Hinojosa E. Assessing Time Management Skills as an Important Aspect of Student Learning. *Sch Psychol Int.* 2004;25(2):167–83.
- [6] Nadinloyi KB, Hajloo N, Garamaleki N.S. y Sadeghi H. The Study Efficacy of Time Management Training on Increase Academic Time Management of Students. *Procedia - Soc Behav Sci [Internet]*. 2013;84:134–8. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042813015905>
- [7] Zimmerman, B. J., y Martinez-Pons, M. . Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *J Educ Psychol.* 1990;82:51–59.
- [8] Stelnicki, A. M., Nordstokke, D. W., & Saklofske, D. H. (2015). Who Is the Successful University Student? An Analysis of Personal Resources. *Canadian Journal of Higher Education*, 45(2), 214–229.
- [9] Akcoltekin A. High school students' time management skills in relation to research anxiety. 2015;10(16):2241–9. Disponible en: <http://www.academicjournals.org/ERR>
- [10] Hamui-Sutton A, Aguirre-Hernández R, Díaz-Villanueva A, Ramírez-de la Roche O.F. y Gómez-Lamont. DS. Problemas académicos de estudiantes irregulares relacionados con el uso del tiempo en la Facultad de Medicina de la UNAM. *Investig en Educ Médica [Internet]*. el 1 de julio de 2012 [citado el 8 de octubre de 2015];01(03):107–13. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-investigacion-educacion-medica-343-articulo-problemas-academicos-estudiantes-irregulares-relacionados-90145464>
- [11] Sosa V. y Roman R.P. Participación y tiempo en actividades cotidianas de hombres y mujeres vinculados al mercado laboral en México. *Soc y Econ.* 2015;(29):63–89.
- [12] Gracia Hernández, M. Deserción Universitaria en México. el 22 de julio de 2015; Disponible en: [http://www.milenio.com/firmas/maximiliano\\_gracia\\_hernandez/Desercion-universitaria-Mexico\\_18\\_559324103.html](http://www.milenio.com/firmas/maximiliano_gracia_hernandez/Desercion-universitaria-Mexico_18_559324103.html)
- [13] De Vries, W., Arenas, P., Muñoz, J. & Saldaña I. ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. *Rev la Educ Super.* 2011;XL(4)(160):29–49.
- [14] Durán-Aponte E. y Pujol L. Manejo del tiempo académico en jóvenes que inician estudios en la Universidad Simón Bolívar. *Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez y Juv [Internet]*. 2013;11(1):93–108. Disponible en: [http://revistalatioamericanaumanizales.cinde.org.co/wp-content/uploads/2013/03/Manejo\\_del\\_tiempo\\_05vol111.pdf](http://revistalatioamericanaumanizales.cinde.org.co/wp-content/uploads/2013/03/Manejo_del_tiempo_05vol111.pdf)
- [15] Litwin M.S. *How to Measure Survey Reliability and Validity.* Thousand Oaks: Sage Publication, Inc.; 1995.
- [16] Garzón Umerenkova A. y Gil Flores J. Gestión del tiempo en alumnado universitario con diferentes niveles de rendimiento académico. *Educ e Pesqui.* 2018;44(1):1–16.
- [17] Marcén M, Martínez-Caraballo N. Gestión eficiente del tiempo de los universitarios: Evidencias para estudiantes de primer curso de la Universidad de Zaragoza. *Innovar.* 2012;22(43):117–30.

P.I. 131 – P.F. 137

## HERRAMIENTA DIDACTICA AMBIENTALI PARA HACER CONCIENCIA EN LAS NUEVAS GENERACIONES

Jordan Alberto Rodríguez Vázquez [jordanrdz25@gmail.com](mailto:jordanrdz25@gmail.com)<sup>(1)</sup>, Ricardo Antonio García Pedroza [ldsm\\_r741@hotmail.com](mailto:ldsm_r741@hotmail.com)<sup>(1)</sup>, Sebastián Aldair Camarillo Carreón [sebastian.aldaircc@outlook.com](mailto:sebastian.aldaircc@outlook.com)<sup>(1)</sup>. Dra. Norma Esthela Flores Moreno.

### INSTITUCIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante.

### RESUMEN

El videojuego Ambientali consta de varios niveles fáciles de completar, cada escenario de cada nivel representa básicamente el terrible proceso que actualmente vivimos de la destrucción del medio ambiente en el mundo debido a la contaminación y muchas acciones de personas, se presentan diferentes misiones a resolver, principalmente se trata de lograr avanzar sin caer a la contaminación, evitando a toda costa al enemigo el cual es un personaje que trata de obstaculizarlos al querer avanzar. La tarea más importante del personaje principal del juego siempre será recorrer y lograr limpiar la ciudad para ser un héroe o heroína para el medio ambiente, recolectando la mayor cantidad de basura posible y así poder lograr sumar puntos y con esto avanzar al siguiente nivel.

**PALABRAS CLAVE:** Base unity, Ambiente, Conciencia, Futuro.

### ABSTRACT

The video game Ambientali consists of several levels easy to complete, each scenario of each level basically represents the terrible process that we currently live from the destruction of the environment in the world due to pollution and many people's actions, there are different missions to solve, mainly is to achieve progress without falling to pollution, avoiding at all costs the enemy which is a character who tries to hinder them to want to move forward. The most important task of the main character of the game will always be to travel and achieve clean the city to be a hero or heroine for the environment, collecting as much garbage as possible and thus be able to add points and with this advance to the next level.

**KEYWORDS:** Unity Base, Environment, Consciousness, Future.

## INTRODUCCIÓN

Hay que hacer conciencia, se nos acaba el tiempo y muy pronto este mundo llegará a su fin, pero por nosotros hay que hacer algo al respecto, una manera que de contrarrestar la contaminación ambiental es iniciando con niños ya que son más fáciles de llamar su atención y de ahí poder brindar información a las demás personas.

La inspiración se basó en la salvación de nuestro planeta ya que, a nivel mundial, más de 31.6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) son lanzadas a la atmósfera cada año, esto de acuerdo con la Agencia de los Países Bajos para el Control del Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que este año implementa la campaña “Alfabetización medioambiental y climática” para celebrar el Día Internacional de la Tierra. Desde entonces, el planeta ha perdido el 30 por ciento de su biodiversidad y enfrenta problemas globales, como el cambio climático provocado por la actividad humana.

A lo que se quiere llegar es inspirar a la gente con un simple juego y así vez brindar información dónde lo poco que se pueda hacer pueda entrar en conciencia y poder hacer algo al respecto por ejemplo de que después de su éxito recaudar dinero para poner más árboles o hacer voluntariados para que con ello sembremos nuestro granito de arena para hacer este lugar un hogar y aprender a cuidarlo.

## DESARROLLO

### A. REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

Se necesita inspirar a la gente a hacer algo productivo, pero desgraciadamente tienen muy poco conocimiento acerca de este gran problema por eso sugerimos una manera de poder brindar información a su nivel ya que muchas personas no saben cómo poder hacer un bien. Por lo cual se realizó una serie de encuestas a 43 personas, entre ellos niños, pero también jóvenes para conocer su opinión acerca de lo que les gusta a los niños, lo que los entretiene para poder realizar nuestro objetivo. Los requerimientos que se dieron para que se pueda mandar un mensaje positivo y a su vez que no sea un juego aburrido son los siguientes:

- Las misiones sean divertidas.
- Concientizar sobre el medio ambiente
- Maneras de evitar la contaminación
- Ser realista

## B. Diagrama UML Entidad-Relación

Estos modelos al mismo tiempo están describiendo una situación real, con elementos reales que se relacionan entre sí. Por ejemplo: La actividad de un almacén de usuario, o la actividad de este mismo, con ello se está describiendo que en esta realidad (el almacén de los usuarios y niveles) hay una entidad llamada Id usuario, que está relacionada con otro, donde estos últimos serán adquiridos, y por tanto se relacionan, por otra entidad llamada niveles, etc... Al igual que, en el caso de este no se está describiendo como publicar un mensaje, pero sí que hay una entidad de registro de tiempo, que se relaciona con la entidad llamada usuario.

En la **Figura 1** se muestra como generar la estructura de datos con la que gestionar un problema o actividad real. Una vez este modelo se ha convertido en una estructura dentro la BD, es decir, las tablas con sus claves primarias y foráneas, mediante SQL es posible tanto mantener el funcionamiento de la actividad alimentando la base de datos.

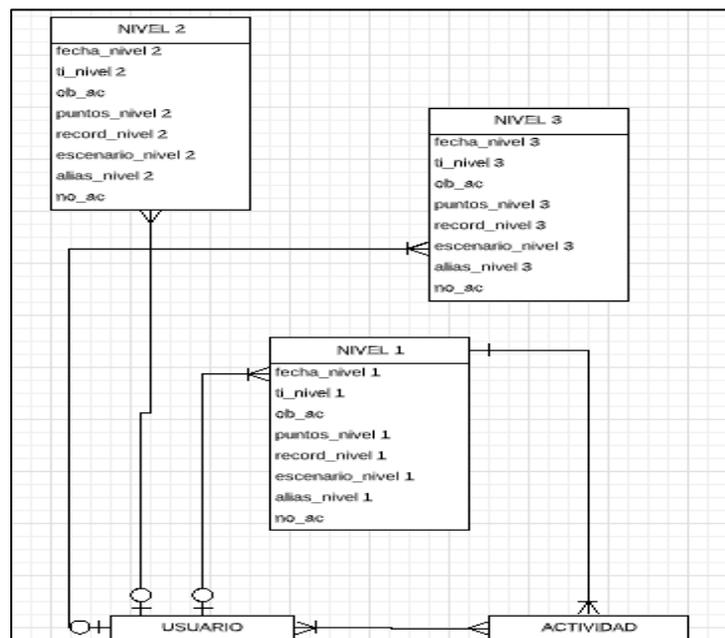


Figura 1. Diagrama UML del sistema Ambientali

### C. Herramientas CASE

Se hacen uso de herramientas que ayudan a crear y desarrollar el sistema, así como el software que permite manipular el código o visualizar la información ingresada para poder realizar las cotizaciones, recibos o facturas correspondientes. En la [Tabla 1](#) se muestran todas las herramientas utilizadas para el desarrollo.

Tabla 1. Herramientas CASE utilizadas para el desarrollo del sistema SILICA.

Tipo de herramienta	Herramienta	Versión	Uso
Nivel alto	Visual studio	2012	Lenguaje con el cual se creó el sistema.
Nivel alto	Access	365	Administración de la base de datos.
Nivel alto	unity	2018.4.8f1	Editar código fuente del juego.
Nivel alto	Just in mind	8.7.4	Editar interfaces
Nivel bajo	Microsoft Office Word	Office 365	Para realizar la documentación del proyecto.
Nivel alto	Windows	10	Sistema operativo en el cual se creó el sistema

### D. Diseño físico

Para poder presentar el videojuego se utilizaron interfaces las cuales fueron de ayuda para que los datos registrados sean guardados y poder llevar el control de los usuarios al igual que el puntaje más alto obtenido en cada nivel.

#### Interfaces de entrada

En la **figura 2** La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

Se observa la interfaz Login que contiene los campos de usuario y contraseña, así como los logos correspondientes también cuenta con un botón de ingresar que valida a los usuarios registrados.



Figura 2. Interfaz de Login de Ambientali.

### Interfaces combinadas

En la **Figura 3** se observa la interfaz del primer polimorfismo en la cual se muestra el juego en sí. La interfaz cuenta con número de puntos y botón de siguiente que enlaza la siguiente parte del juego. En la **figura 3** se puede observar cómo tiene que levantar las latas y en la **figura 4** se deberían de mostrar el total de latas y la opción de querer pasar al siguiente nivel.



Figura 3. Interfaz nivel 2.



Figura 4. Interfaz el final del nivel.

### Interfases de salida

Este tipo de interfaces muestran las salidas, en este caso en la **Figura 5** se observa la interfaz del segundo polimorfismo salida en la cual indica cuando perdiste o quieres seguir con el juego el cual tiene una funcionalidad la cual permite que el usuario vuelva a jugar

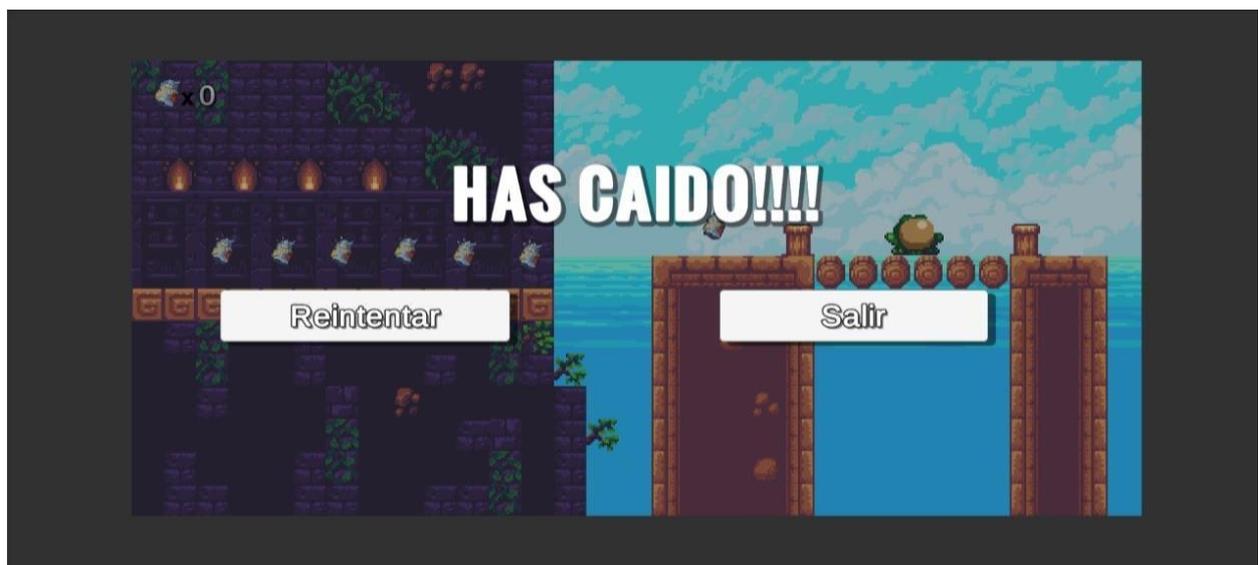


Figura 5. Interfaz de salida cuando se pierde un nivel.

## RESULTADO

Se fue lo más claro posible en cada uno de los requerimientos porque aparte de tomar en cuenta estos mismos era necesario que el videojuego fuera entretenido para los niños y se interesaran por él para lograr que poco a poco e inconscientemente se les quede grabado de una manera u otra el daño que está sufriendo actualmente el mundo.

## CONCLUSIÓN

Se cumplen los requerimientos antes establecidos, ya que el videojuego se hizo para que no sea aburrido sino entretenido y las misiones o en este caso los niveles cumplen diferentes puntos respecto a la contaminación ambiental. Es de fácil control para los niños, que son las personas a quien está dirigido, los niveles son sin complicaciones y entretenidos. Da un mensaje respecto al tema del ambiente y es funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Anónimo (26 de Octubre de 2019). Definición de usuario.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz\\_de\\_usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario)
- [2] Anónimo (8 de noviembre de 2019). Uso de tipo de interfaces.  
<https://docs.microsoft.com/en-us/visualstudio/releasenotes/vs2012-version-history>
- [3] Anónimo (2 de noviembre de 2019). Diccionario de Datos. Obtenido de Clases  
<https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/PresetLibraries.html>
- [4] Anónimo (20 de noviembre de 2019). Español Estructurado.  
<https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/CreatingGameplay.html>

## IMPLEMENTACIÓN DE RADIO POR INTERNET COMO APOYO A DIFUSIÓN ESCOLAR Y CULTURAL EN INGENIERÍA

M.C. Catarino Alor Aguilar, [calor26@hotmail.com](mailto:calor26@hotmail.com), M.C. Ricardo Alonso Flores Torres, [ralonso.flores@gmail.com](mailto:ralonso.flores@gmail.com), Víctor Ulises Martínez Chávez, [vics120@outlook.com](mailto:vics120@outlook.com)

### RESUMEN

El siguiente proyecto consiste en la implementación de una estación de radio por internet, con el objetivo de apoyar a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con la difusión de las actividades y eventos oficiales y extraoficiales, así como avisos generales de los servicios, fechas o tramites que los estudiantes necesitan realizar, así como crear una comunidad donde los mismos estudiantes colaboren de manera informal comentando sobre temas relacionados a la ingeniería, asignaturas e incluso experiencias personales y profesionales, con el fin de ampliar el panorama de los estudiantes actuales y futuros, sobre los diversos programas educativos que se ofertan, lo que abarca cada uno de ellos y el impacto que tienen en el entorno laboral.

La manera en la que se llevará acabo es mediante el uso de las TIC's, aplicación de conocimientos vistos en clase y disciplina profesional. Se utilizarán equipos de cómputo, consola de audio y micrófonos principalmente. Posteriormente se tratarán todas las cuestiones técnicas de configuración, logísticas y transmisión de datos. Finalmente debatiremos el impacto estimado y la primera retroalimentación que obtengamos para la mejora continua de este proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** Internet, Radio, Servidor Linux, Codificación, Muestreo, Procesamiento de señal, Ancho de banda, Alta eficiencia, Alta calidad

### ABSTRACT

The following project consists on the implementation of an Internet Radio station, with the objective of supporting the "Faculty of Mechanical and Electrical Engineering" of the "Autonomous University of Nuevo León", with the diffusion of official and unofficial activities and events, as well as general notes of services, important dates or procedures that students need to perform, as well as creating a community where students themselves collaborate informally discussing topics related to engineering, subjects and even personal and professional experiences, in order to expand the overview of currents and future students, about the divers educational-programs that are offered in the university, what does it covers each of them and the impact they have on the work environment.

The way it will take place is within the use of IT's, application of knowledge seen in class and professional discipline. Principally, computers, audio consoles and microphones will be used. Subsequently all the technical topics of configuration, logistics and data transmission will be discussed. Finally, we will discuss the estimated impact and the first feedback we obtain in order to the continuous improvement of this project.

**KEYWORDS:** Internet, Radio, Linux Server, Coding, Sampling, Signal processing, Bandwidth, High efficiency, High Quality

## INTRODUCCIÓN

La FIME actualmente cuenta con aproximadamente 21,000 estudiantes y 600 maestros, por lo cual dar difusión a todas las actividades de la facultad puede llegar a ser una labor complicada. Principalmente los eventos y fechas importantes que tienen lugar en dicha facultad, por lo cual muchas de las actividades se ven desperdiciadas puesto que los estudiantes no están enterados de lo ocurrido, siendo que realmente muchas de ellas son importantes.

Por lo cual se propone implementar una estación de radio por internet en la cual se pueda brindar toda esta información relacionada a la FIME principalmente, de manera óptima, veraz y oportuna. La trascendencia social contempla principalmente la comunidad de alumnos de la FIME, así como los alumnos de facultades vecinas (ocasionalmente) e incluso alumnos que se encuentren realizando sus estudios en el extranjero, así como la interacción con la comunidad de estudiantes de manera formal e informal con el fin de ampliar el panorama de visión de la ingeniería, la experiencia estudiantil, el apoyo académico según la ocasión, entre otros.

Para lograr esto, se necesita buscar un espacio donde se pueda realizar una cabina de radio, así como conseguir el equipo necesario para la producción de radio, implementar la configuración adecuada de software y hardware para que el rendimiento y comunicaciones sean óptimos, desarrollar una logística balanceada de acuerdo con la respuesta de la comunidad en base a una encuesta realizada para la programación musical y distribución de contenido.

Posteriormente, se necesitará conseguir el recurso humano para la locución y producción y estructurar el contenido que se manejará. Finalmente, en base a la primera retroalimentación se harán las adecuaciones necesarias para la mejora continua que se desea mantener.

## DESARROLLO

En este proyecto se hace uso de material en sentido tanto de software, como hardware. A continuación, se muestra una lista de ambos, respectivamente:

### Software:

Windows 7 Professional (32Bits)

Ubuntu 16.04 LTS (Linux i686 4.15.0-46 generic)

Icecast server 2.4.4 (Interno) Icecast server 2.4.2 (Externo) Hostinger (dominio y alojamiento) Teamviewer 14

Pulseway 6.1

LatencyMon 6.70

Auslogics Duplicate File Finder 3.5.4

Recuva 1.53

Flv Audio Extractor 3.0

Zara Radio Free Edition 1.6.2 SAM Cast 2019.1

FilePoler 3.1.0

Adobe Flash Media Live Encoder 3.2 Orban Loudness Meter .9.6

Audacity 2.3.1 BroadcastMySelf/Pro

### Hardware:

Netbook Acer Aspire D250 (disco duro 20GB

Seagate) PC genérica

Teléfono Android

Tarjeta de audio externa (USB)

genérica Consola de audio KSR

(Análoga-USB) (1x) Micrófono

condensador Mitzu

(2x) Micrófonos de pectoral

PowerDeWise Cables de audio RCA,

XLR y adaptadores

El uso de cada parte de software y hardware se encuentra debidamente adquirida y/o registrada. Se puede resumir que los softwares “Ubuntu 16.04LTS, Teamviewer, Pulseway, LatencyMon, Auslogics Duplicate File Finder, Alv Audio Extractor, Zara Radio Free Edition, Adobe Flas Media Live Encoder, Orban Loudness Meter y Audacity” fueron adquiridos mediante licencias de uso libre “Freeware o en base a la Licencia Pública General de GNU.

El resto del software fue adquirido mediante inversiones, tal es el caso de “Hostinger, BroadcastMySelf/Pro y Sam Cast”. Con la excepción del sistema operativo “Windows 7 Professional”, el cual fue adquirido mediante el programa de asociación “DreamSpark (*actualmente inactivo*)” de la UANL.

## Flujo de información

Para adentrarnos en el desarrollo, necesitamos comenzar con la materia prima, es decir, la música y producciones propias.

La gran mayoría del material ya se encuentra guardado como “MP3 – 320kbps” y “WAV – PCM”. Esto nos da como resultado una reproducción muy fiel del archivo original, lo cual es esencial para las etapas posteriores por las que pasará nuestra señal de audio. Este material, se pone en cola con la logística implementada en el software “Zara Radio” para su futura reproducción “Al Aire”. Después, la señal de audio se inserta de manera virtual al software “Sam Cast”. En dicho software, se configuran los codificadores que necesitamos, así como los metadatos manejados para la transmisión en general.

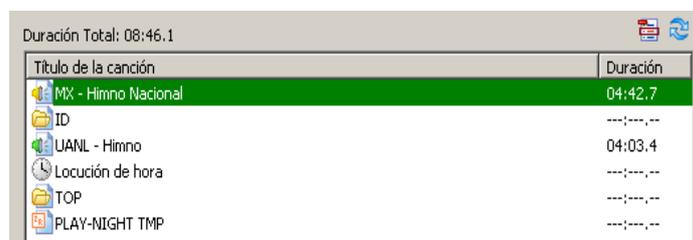
Dado que al momento de trabajar con codificadores técnicamente estamos volviendo a procesar la señal de audio, es de suma importancia mantener un buen nivel de calidad para evitar efectos adversos a nuestra señal transmitida. Por lo tanto, para satisfacer la mayoría de las preferencias, se cuenta con tres transmisiones:

La primera utilizando una técnica de codificación de alta calidad y ancho de banda. La segunda y tercera, utilizando una técnica de codificación de alta eficiencia, para su transmisión en anchos de banda comúnmente saturados y transmisiones fuera del dominio de red de la UANL, en el caso del servidor externo anteriormente mencionado. Finalmente, el producto final se inserta en la página web <http://radiec.online>, utilizando un reproductor HTML5 generado automáticamente por el navegador elegido.

### Reproducción del material de locución “Zara Radio”.

En este software, generamos las distintas listas de reproducciones que se utilizarán. La manera típica de hacerlo es mediante la automatización de pistas aleatorias de carpetas, así como marcas de locución de hora. Por tanto, es de gran importancia mantener una logística eficiente para la clasificación de todo el material con el que se cuenta. Estas listas se guardan en un destino específico, y se programan como eventos que se ejecutarán el día, hora y condiciones definidas por el usuario.

Las guías de música, avisos actuales, identificaciones de estación, entre otros, se generan y programan de esta manera. A continuación, se muestra una vista preliminar de lo que se tiene generado:



Título de la canción	Duración
MX - Himno Nacional	04:42.7
ID	---:---:--
UANL - Himno	04:03.4
Locución de hora	---:---:--
TOP	---:---:--
PLAY-NIGHT TMP	---:---:--

Ilustración 1.1: Generación de listas (Zara Radio).

Hora	Comienzo	Fichero	Prioridad	Espe	
<input checked="" type="checkbox"/>	0:00:00	Inmediato	00H-LMMJ5	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	0:00:00	Inmediato	00H-V	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	0:00:00	Inmediato	00H-D	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	6:00:30	Inmediato	06H-LMMJV	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	6:00:30	Inmediato	06H_5	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	6:00:00	Inmediato	06H_D	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	9:20:30	Retardado	DAYTIME_INT1020-LMMJV	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	21:30:30	Retardado	NIGHTTIME_INT 2130-LMMJ	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	21:30:30	Retardado	NIGHTTIME_INT 2130-V	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	15:20:30	Retardado	WEEKENDTIME	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	12:00:00	Retardado	12H-LMMJV	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	_:00:00	Retardado	ID ESTACION	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	_:00:00	Retardado	PROGRA-BETA	Alta	Ningu
<input checked="" type="checkbox"/>	_:07:00	Retardado	T1	Alta	6
<input checked="" type="checkbox"/>	_:14:00	Retardado	T2	Alta	6

Ilustración 1.2: Programación de eventos (Zara Radio)

De esta manera, podemos automatizar todo el comportamiento de la estación de radio, siendo necesarias intervenciones para agregar o editar material de locución.

### Técnica de codificación empleada

En este proyecto se implementa la técnica de codificación conocida como “Advanced Audio Coding – Low Complexity” (AAC-LC) y también la sub-técnica “High-Efficiency Advanced Audio Coding” (HE-AAC).

Con la primera técnica, “AAC-LC”, es una técnica de codificación con pérdidas, es decir, lo que se reproduce en el emisor no es tal cual lo que el receptor escucha. Considerando esto, la implementación de esta técnica de codificación entrega un resultado muy fiel de la transmisión original, por lo que se aprueba su uso.

Con la segunda técnica, “HE-AAC”, se habla de una técnica de codificación más compleja, donde se tienen aun más pérdidas que en “AAC-LC”. En este proceso, la señal de audio pasa por diferentes etapas, comenzando por el análisis para un banco de filtros de 64 bandas-QMF (*Filtro espejo en cuadratura*) así como un muestreo de la señal en relación 2:1. En este estado, para el codificador AAC perdimos la mitad de las componentes audibles de nuestra señal original.

Después, pasamos al codificador de Estéreo Paramétrico, el cual genera una mezcla monoaural de la señal. Después, nuestra señal pasa a través de un codificador de recomposición de banda espectral (SBR), en este proceso se generan datos, que se transformarán en señales audibles de las frecuencias que se perdieron en el proceso de re-muestreo 2:1 AAC, así como la inserción de la salida del filtro QMF y la señal re-muestreada al codificador AAC.

Finalmente, la salida de los codificadores del Estéreo Paramétrico, la recomposición de banda espectral y el codificador AAC se multiplexan en forma de una corriente de bits, a la cual posteriormente se le adjuntan los metadatos deseados y se transmite.

Finalmente, la decodificación se logra haciendo el proceso inverso de codificación: se recibe la corriente de bits, pasa a un demultiplexor, se descodifica la señal AAC, SBR y PS (*Advanced Audio Coding, Spectral Band Recomposition, Parametric Stereo*), se unifican las señales del AAC y SBR como bandas bajas y altas respectivamente, así como los datos del Estéreo Paramétrico.

Nuestra señal pasa finalmente por un sintetizador QMF para separar la información de ambos canales y tenemos así la señal audible de salida. A continuación, se muestran diagramas de bloques respectivamente de la codificación y decodificación de esta técnica de codificación:

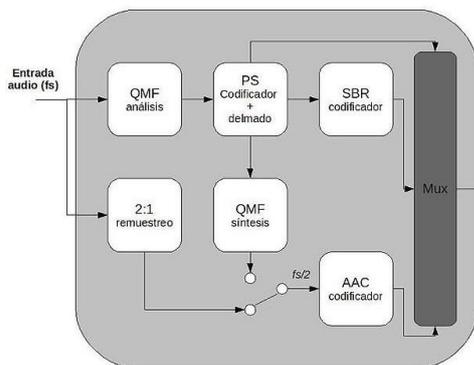


Ilustración 2.1: Codificador

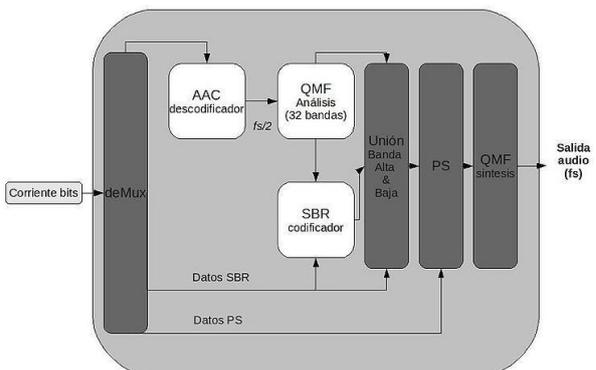


Ilustración 2.2: Decodificador (IIS Fraunhofer)

Como conclusión de utilizar esta técnica de codificación, tenemos un consumo muy bajo de ancho de banda, con una calidad perceptible buena.

### Servidor Empleado

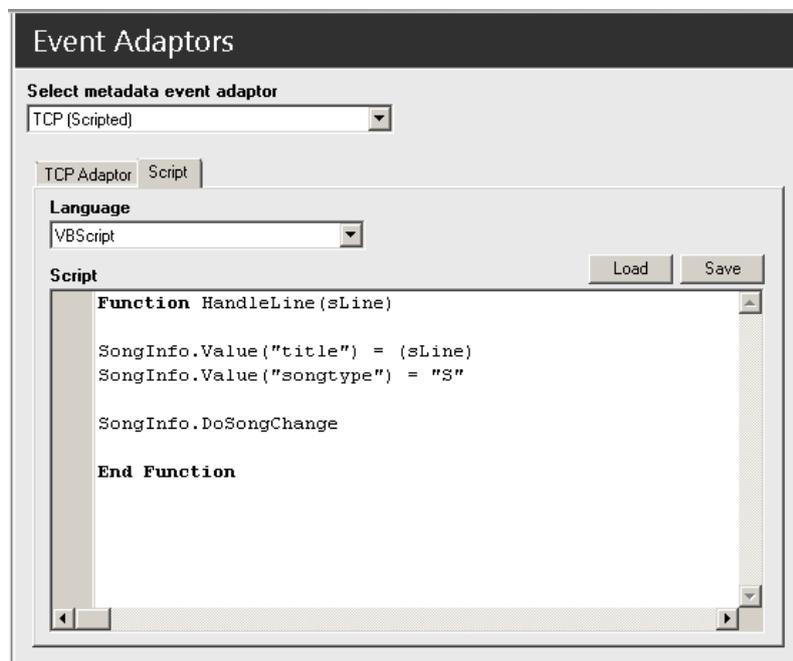
En este proyecto se hace uso del servidor “Icast2”, el cual nos ofrece una gama relativamente amplia de posibilidades. Se definen principalmente parámetros de administración como el número máximo de clientes, fuentes, tamaño de búfer, puerto de red de operación, control de registro de errores, entre otros. El principal objetivo es equilibrar estos parámetros de tal forma que logremos una latencia baja entre la transmisión y la recepción.

### Metadatos enviados

Para finalizar esta sección, hablaremos de la técnica empleada para el metadato donde se transmite el nombre de la canción “Al Aire”.

Esto se logra mediante el uso de una herramienta incluida en el software “Sam Cast” llamada “File Poller” donde se define el archivo de entrada (*archivo generado automáticamente por Zara Radio*), parámetros como el número de líneas que serán leídas, la dirección TCP y puerto de red de destino.

Después, en el software “Sam Cast”, en el apartado de configuraciones, en el apartado de adaptador de eventos y se define: “TCP (Scripted)” así como dos pestañas donde se insertan los parámetros correspondientes al puerto de red de recepción y el código a implementar:



**Imagen 3.1: Configuración implementada (Sam Cast)**

De esta manera, el software “Sam Cast” ya puede recibir e interpretar el archivo en cuestión, donde se transmitirá como metadato de los codificadores que así se les defina.

### **Discusión de resultados**

El uso de estas tecnologías permite visualizar la relación entre algunas asignaturas que estudian los alumnos de la FIME, en el ámbito de Teoría de Información y Codificación, Sistemas de Comunicación Analógicos y Digitales, Procesamiento Digital de Señales, entre otros tópicos de Sistemas de Comunicación y Datos, lo cual representa una ventaja para el estudiante.

A su vez, en base a pruebas realizadas para determinar los anchos de banda, búfer y retrasos, se obtuvo una latencia de 7 segundos para el codificador de alta eficiencia y 4 segundos para el codificador de alta calidad, para el dominio de red de la UANL y 15 segundos para el codificador fuera del dominio de red de la UANL. De esta forma, tenemos como resultado latencias bajas de acuerdo con la disponibilidad de ancho de banda, y un consumo bajo de recursos de red, ocupando 18MB por hora en promedio para las transmisiones de alta eficiencia y 110MB por hora para la transmisión de alta calidad.

El uso de software de pago y contratación de servicios se hace de manera temporal, con la intención de que, en un futuro sea la FIME quien nos de hospedaje web y que el servidor implementado actualmente (Icest) pueda aceptar conexiones fuera del dominio de red para permitir su acceso a nivel mundial.

Finalmente, se realizó una encuesta a los estudiantes de la facultad, difundida mediante redes sociales, se muestran los resultados de las secciones más relevantes:



**Ilustraciones 3.1, 3.2, 3.3: Resultados de la encuesta (Google Docs)**

Hablando del proyecto de investigación, permitió realizar diversas pruebas como la comprobación del teorema de Nyquist en aplicaciones más específicas como el funcionamiento de una técnica de codificación de señal audible, la transmisión de datos en un entorno de red amplio, como lo es la UANL en toda su extensión y campus, así como la importancia de la latencia base para conectarse a un servidor fuera de la red local, también programación básica en lenguaje Visual Basic, diagnóstico de problemas que comúnmente suceden como latencias internas en la tarjeta de sonido, prevención de errores en las aplicaciones de uso continuo, estabilidad de los sistemas y mantenimiento de los componentes electrónicos.

Por otra parte, también permitió documentarse en cuestiones sociales, administrativas y técnicas-ingenieriles fuera de la línea común de estudio, como lo es el uso de mezcladoras de audio, procesado de sonido virtual (simulado) como lo es el control automático de ganancia, proceso de preénfasis, compresores de bandas, ecualización, entre otros tópicos relacionados al tratamiento de señales de audio.

A pesar de lo mencionado, la labor de apoyo académico y difusión es el área que constantemente irá renovándose activamente según las actividades y eventos oficiales y extraoficiales, avisos generales de los servicios escolares, fechas importantes y tramites que los estudiantes necesiten realizar.

## CONCLUSIONES

Con la implementación de este proyecto, como ya se mencionó, se intenta apoyar la difusión de información relevante sobre la facultad y la universidad en general, así como apoyo académico de acuerdo a la ocasión, colaboración con los mismos estudiantes de la FIME para crear también la sensación que la radio también es de los estudiantes y es la razón principal por la que se desea implementar un ambiente que se mantenga rotativo entre conductas formales y semi formales.

Dado que la audiencia principal son estudiantes de facultad de entre 18 a 25 años, es decir, todos somos jóvenes adultos, entonces existe la madurez de tratar temas con la seriedad debida, así como la comprensión ante el tipo de lenguaje empleado. No quiere decir que en todo momento será lenguaje informal, sino que dependiendo de la hora y la ocasión se prevé que el lenguaje empleado sea el apropiado.

Como una estación de radio, normalmente se tienen promoción, comercialización, patrocinio y demás, es algo que no podemos permitir principalmente porque a los estudiantes sabemos que les es de poco interés, además de incumplimiento del reglamento de la universidad donde hasta a la misma Radio UANL se le prohíbe comercializar. Por lo tanto, la estrategia a implementar es incluir ahí los avisos ocasionales, eventos y fechas importantes de la universidad y facultad.

El recurso humano esperado son los mismos estudiantes del plantel que deseen integrarse y participar voluntariamente en esta actividad extraescolar. Con ello nos referimos desde locución, operación, producción y contenido musical reciente.

Desde el punto de vista técnico, como ya se mencionó anteriormente, sirve de apoyo para aterrizar conocimientos vistos en clase siendo beneficiados los estudiantes de la carrera de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, para incentivarlos a la comprensión, investigación e innovación para el procesado de digital de señales, datos, teoría de la información y sistemas de comunicaciones en general.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] FIME, «FIME,» [En línea]. Available: <http://www.fime.uanl.mx/OfertaEduc.html>. [Último acceso: 2 Marzo 2019].
- [2] Icecast, «Icecast,» [En línea]. Available: <http://icecast.org/>. [Último acceso: 8 Marzo 2019].
- [3] Dreamspark UANL, «e5.onthehub,» [Fuera de línea]. Unavailable: <https://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?ws=2a880f42-453b-e311-93f6-b8ca3a5db7a1&vsro=8>. [Último acceso: 17 Septiembre 2018].
- [4] Ubuntu 16.04.6 LTS), «Ubuntu/releases),» [En línea]. Available: <http://releases.ubuntu.com/16.04/>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [5] iptables, «Askubuntu,» [En línea]. Available: <https://askubuntu.com/questions/1029054/how-to-allow-locally-forwarded-port-80-to-access-port-8080-without-allowing-8080>. [Último acceso: 8 Marzo 2019].
- [6] Hostinger, «Hostinger,» [En línea]. Available: <https://www.hostinger.mx/dominios-de-internet>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [7] Teamviewer, «Teamviewer,» [En línea]. Available: <https://www.teamviewer.com/es-mx/>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [8] Pulseway, «Pulseway,» [En línea]. Available: <https://www.pulseway.com/>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [9] BroadcastMySelf/Pro, «play/google,» [En línea]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=sa.broadcastmyselfpro>. [Último acceso: 20 Marzo 2019].
- [10] LatencyMon, «Resplendence,» [En línea]. Available: <https://www.resplendence.com/latencymon>. [Último acceso: 13 Marzo 2019]
- [11] Encontrar Archivos Duplicaods, «Auslogics,» [En línea]. Available: <https://www.auslogics.com/es/software/duplicate-file-finder/>. [Último acceso: 13 Marzo 2019]
- [12] Download Recuva, «Ccleaner,» [En línea]. Available: <https://www.ccleaner.com/recuva>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [13] FLV Audio Extractor Free, «Eartmedia,» [En línea]. Available: <http://eartmedia.com/flv-audio-extractor/index.html>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].

- [14] ZaraStudio, «Zarastudio,» [En línea]. Available: <https://www.zarastudio.es/es/index.php>. [Último acceso: 13 Marzo 2019].
- [15] SAM Cast, «Spacial,» [En línea]. Available: <https://spacial.com/sam-cast/>. [Último acceso: 15 Marzo 2019].
- [16] Adobe Flash Media Live Encoder, «Adobe,» [Fuera de línea]. Unavailable: <https://www.adobe.com/go/fmle>. [Último acceso: 15 Marzo 2019].
- [17] Orban Loudness Meter, «Orban,» [En línea]. Available: [ftp://ftp.orban.com/Orban\\_Loudness\\_Meter/Software/](ftp://ftp.orban.com/Orban_Loudness_Meter/Software/). [Último acceso: 15 Marzo 2019].
- [18] Audacity®, «Audacityteam,» [En línea]. Available: <https://www.audacityteam.org/>. [Último acceso: 15 Marzo 2019].
- [19] Support Forum, «spacialaudio/support,» [En línea]. Available: <http://support.spacialaudio.com/forums/viewtopic.php?f=14&t=36738>. [Último acceso: 17 Marzo 2019].

## INTERPETACION DE DATOS PARA UNA MEJORA DE PROCESO EN HORNO DE REFLUJO

Jaime Pérez Oviedo, [perezoj19@gmail.com](mailto:perezoj19@gmail.com)<sup>(1)</sup>, Dr. Arturo Torres Bugdud, [atorres85@hotmail.com](mailto:atorres85@hotmail.com)<sup>(2)</sup>, M.A. María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz, [mbpalomares@yahoo.com.mx](mailto:mbpalomares@yahoo.com.mx)<sup>(3)\*</sup>

### INSTITUCIÓN

- 1.- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Estudiante
- 2.- Subdirector de Planeación Estratégica
- 3.- Coordinadora de Certificaciones y Enlace con Organismos Externos

### RESUMEN

En este caso se describirá la manera en que se interpretan los datos para después poder analizarlos y llegar a una conclusión de como mejorar el proceso que se lleva acabo.

Para ello se da a conocer que el lugar a trabajar es un horno de reflujo; este se encarga de unir componentes electrónicos en una placa de circuitos impresa (PCB).

Para cuantificar la zona en la que el proceso tiende a fallar se creó una base de datos la cual permita ingresar el tipo de error, cuando se generó, el porqué, hora y fecha de cuando se generó, el coste de dicho error (basándose en el coste de los componentes perdidos) y otros factores.

Una vez cuantificamos el desperdicio que se genera en términos de costo en cada parte del proceso, valoramos donde es que se generó y se procedió a implementar la mejora.

**PALABRAS CLAVE:** Scrap, control, monitoreo, mejora.

### ABSTRACT

In this case, the way in which the data is interpreted will be described and then analyzed and conclude on how to improve the process that takes place.

For this, it is known that the place to work is a reflux oven; This is responsible for joining electronic components on a printed circuit board (PCB). To quantify the area in which the process tends to fail, a database was created which allows entering the type of error, when it was generated, why, time and date of when it was generated, the cost of said error (based on the cost of lost components) and other factors.

Once we quantify the waste generated in terms of cost in each part of the process, we assess where it was generated and proceeded to implement the improvement.

**KEYWORDS:** Scrap, control, monitoring, improvment.

## INTRODUCCIÓN

En un proceso cualquiera —administrativo o de producción—, por más sencillo que sea, intervienen múltiples variables que influyen en su capacidad para lograr la calidad del producto. Debido al dinamismo de los procesos, las variables se modifican de manera constante por diversos factores, lo cual ejerce un efecto directo sobre la calidad del producto. Los factores que propician la variabilidad del proceso se llaman “**causas de variación**”, las cuales pueden ser comunes o especiales. (Cantú, 2011)

Se puede tomar como un área de oportunidad dichas causas de variación para mejorar ciertos procesos. El control estadístico de la calidad (SQC, de statistical quality control) es la colección, análisis e interpretación de datos que se usan en actividades de control de calidad. (Besterfield, 2009)

Se denominan diagramas de Pareto, cuando se analizan las causas de un problema, en general son unas pocas las responsables de su mayor parte. Los problemas de calidad se presentan como pérdidas (productos defectuosos y su costo). Es muy importante aclarar el patrón de la distribución de la pérdida. La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de defectos, y estos defectos pueden atribuirse a un número muy pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, podremos eliminar casi todas las pérdidas, concentrándonos en esas causas particulares y dejando de lado por el momento otros muchos defectuosos triviales. El uso del diagrama de Pareto permite solucionar este tipo de problema con eficiencia.

## DESARROLLO

La tarea del horno de reflujado es que al momento de que las placas con los componentes entren a este, el horno se calentará a una temperatura homogénea en su interior, lo cual calentará la placa lo suficiente como para derretir la pasta de soldadura que adherirá los componentes a dicha placa sin causar estragos en los componentes ni en las placas. (CARBUROS METÁLICOS, 2019)

Si bien el correcto funcionamiento del horno no da problemas que causen scrap o desperdicios, hay que tener en cuenta que en todo proceso automatizado existirán factores que puedan generarlos. En nuestro caso podría tratarse de una temperatura elevada o incluso una temperatura que no es lo suficientemente alta que permita que la soldadura logre un buen contacto entre la placa y el componente. También podría existir el factor de que haya placas que al entrar en el horno queden atoradas y no salga, causando que otras queden adentro.

Por ello en el proceso de fabricación de PCB se trabajan por líneas.

Las **líneas de producción** son todas aquellas que transportan las placas desde el momento en que se ensamblan los componentes electrónicos, hasta una vez después que salen del horno. Y en dichas líneas de producción se lleva un conteo categorizado en respecto de cada pieza que sale del horno; y se toma en cuenta si sus características una vez que termina el proceso cumplen con los requerimientos, o si no lo hacen.

Esta categorización de datos al finalizar nuestro proceso es el control que se lleva a cabo, en el cual nos podemos basar al interpretar los datos para tomar en cuenta que área o áreas deberían mejorarse para (en este caso) reducir el scrap y obtener un numero mayormente positivo de piezas utilizables.

### 1) Base de datos e interpretación

En esta categorización tenemos datos que se obtuvieron a lo largo de 5 meses en el que se laboró con cada línea de producción; cada una detallada con los distintos una calidad alta – aceptable y se tomara como scrap. En esta base de datos (fig. 1) los datos de cada placa de circuitos con defecto son marcados por los siguientes parámetros: cantidad (número de placas defectuosas), código interno (el código con el cual es conocido el tipo de error dentro de la empresa), **causa interna** (el tipo de error especificado en la base de datos), línea (línea de producción en la cual se generó el defecto) y fecha en la cual se produjo dicha placa defectuosa.

Lider	Modelo	Cantidad	Código de Acuity	Causa Acuity	Código Interno	Causa Interna	Boleta	Línea	Costo	Comentarios	Fecha	Fecha generada
Gera Ramos	1-00554-0	124	202	Quebrada	E1003	Quemada en el	5656	LN08	\$ 685.12	as internamer	08/01/2019 19:51	08/01/2019
Paula Jannet	1-00546-0	4	385	área local que	e1003	Quemada en el	5741	LN12	\$ 12.56	entra end horr	14/01/2019 18:24	14/01/2019
Paula Jannet	1-00780-0	36	385	área local que	e1003	Quemada en el	5938	LN06	\$ 159.26	atorada en ho	29/01/2019 06:12	28/01/2019
Delia Macias	1-00558-1	100	385	área local que	E1003	Quemada en el	5960	LN12	\$ 288.36	end horno qui	31/01/2019 06:36	30/01/2019
Paula Jannet	1-00557-1	72	385	área local que	E1003	Quemada en el	6038	LN06	\$ 212.89	DA DENTRO	07/02/2019 12:44	06/02/2019
Paula Jannet	1-00557-1	28	385	área local que	E1003	Quemada en el	6024	LN06	\$ 82.79	DA DENTRO	07/02/2019 13:07	06/02/2019
Delia Macias	1-00557-1	72	202	Quebrada	E1003	Quemada en el	6239	LN06	\$ 431.08	HORNO END	24/02/2019 05:40	23/02/2019
Paula Jannet	1-00967-0	32	385	área local que	E1003	Quemada en el	6251	LN13	\$ 199.62	BRADAS END	26/02/2019 12:27	25/02/2019
Paula Jannet	1-00967-0	29	385	área local que	E1003	Quemada en el	6263	LN13	\$ 180.91	BRADAS END	26/02/2019 18:44	26/02/2019

Fig. 1 - Visualización de la base de datos.

Esta parte de la base de datos permite exportar los datos a otras hojas que ayudan a la interpretación de dichos. También nos permite filtrar los datos dependiendo en la categoría que nos queramos centrar. En esta parte del artículo nos concentraremos en el área de oportunidad de mayor espectro, es decir que genera más scrap; la cual es el horno de reflujo.

De los 723 errores que se generaron en los 5 meses de producción 246 fueron causados por condiciones desfavorables en el horno de reflujo de las líneas de producción número 6,8,9,12 y 13. Lo que es aproximadamente mayor a un tercio de los errores totales (34.02% de los errores totales).

Al focalizarnos en esta área del proceso debemos mencionar los errores que llegaron a ocurrir en el horno.

## 2) Causas internas

Las causas internas u errores que se presentaron son las siguientes:

**Componente dañado:** cuando un componente se movió o terminó en una posición de la placa errónea o desfasada debido a un daño por fiducial. El fiducial es un marcador de referencia para poner en posición a los componentes en la placa PCB. La mal colocación de este puede generar errores en la colocación de los componentes y desperfectos.

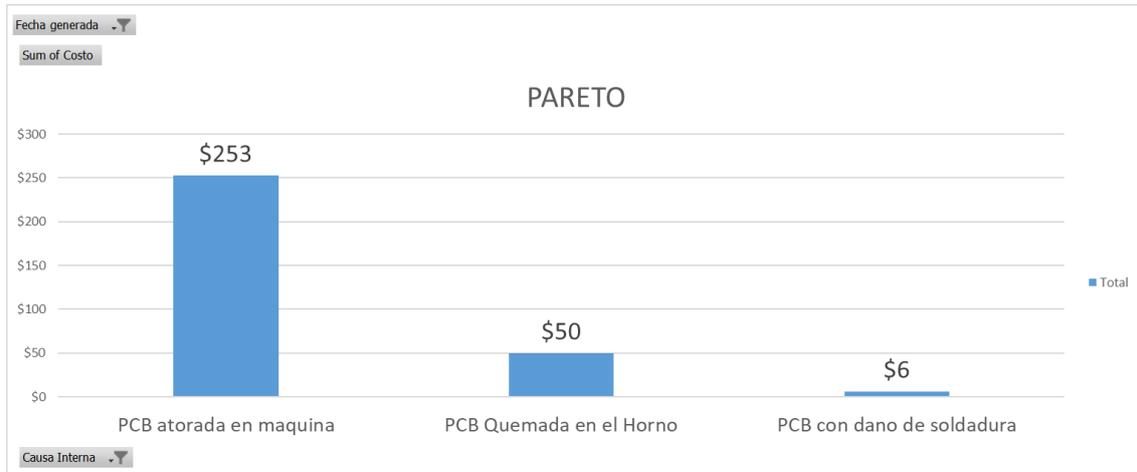
**PCB atorada en máquina:** al intentar salir del horno las placas que son interrumpidas por alguna obstrucción interna suelen salir quebradas al final del proceso.

**Daño por soldadura:** Al existir un exceso de soldadura las placas tocan otras líneas o pistas lo que en su implementación causarían un corto circuito. Pero también cuando ocurren picos de voltaje el horno se apaga y permite que la soldadura no se integre correctamente a los componentes y a la placa, lo que causaría falsos contactos.

**PCB quemada en el horno:** Las PCB se atorán adentro del horno lo que causa que las placas se queden por más tiempo y a su vez que las placas y los componentes se quemen y queden inutilizables.

## 3) Interpretación

A continuación, en la gráfica 1 se muestran la cantidad de scrap que genera cada causa interna una semana antes de la mejora.



Grafica 1. Scrap total generado por cada causa interna.

Gracias a que la base de datos ha sido vaciada en Excel, con la ayuda de filtros podemos determinar el número de veces que se ha registrado dicha causa interna y obtener un porcentaje de su frecuencia de aparición en los hornos de cada línea de producción. Así teniendo en cuentas las 4 posibles causas internas que se puedan presentar en el horno de reflujo obtenemos que en total 1 mes antes de la mejora ocurrieran 87 fallos (fig. 2).

Tabla 1.- Recuento total de causas internas.

Codigo Interno	Causa Interna
E1013	PCB atorada en maquina
E2002	Componente danado
E2001	PCB con dano de soldadura
E1013	PCB atorada en maquina
E1003	PCB Quemada en el Horno
E1013	PCB atorada en maquina

Promedio: 5982.1264 Recuento: 87 Suma:

de los cuales 78 fallos han sido a causa de PCB's atoradas en la máquina (fig. 3);

**Tabla 2. Recuento total de causas internas debido a PCB atorada en el horno**

<b>Codigo Interno</b>	<b>Causa Interna</b>
E1013	PCB atorada en maquina
E2002	Componente dañado
E2001	PCB con daño de soldadura
E1013	PCB atorada en maquina
E1003	PCB Quemada en el Horno
E1013	PCB atorada en maquina

Tres han sido PCB's quemadas (fig. 4);

**Tabla 3. Recuento total de causas internas debido a PCB quemada en el horno**

<b>Código Interno</b>	<b>Causa Interna</b>
E1003	PCB Quemada en el Horno
E1003	PCB Quemada en el Horno
E1003	PCB Quemada en el Horno

Cinco han sido por algún componente dañado (fig. 5);

**Tabla 4. Recuento total de causas internas debido a algún componente dañado.**

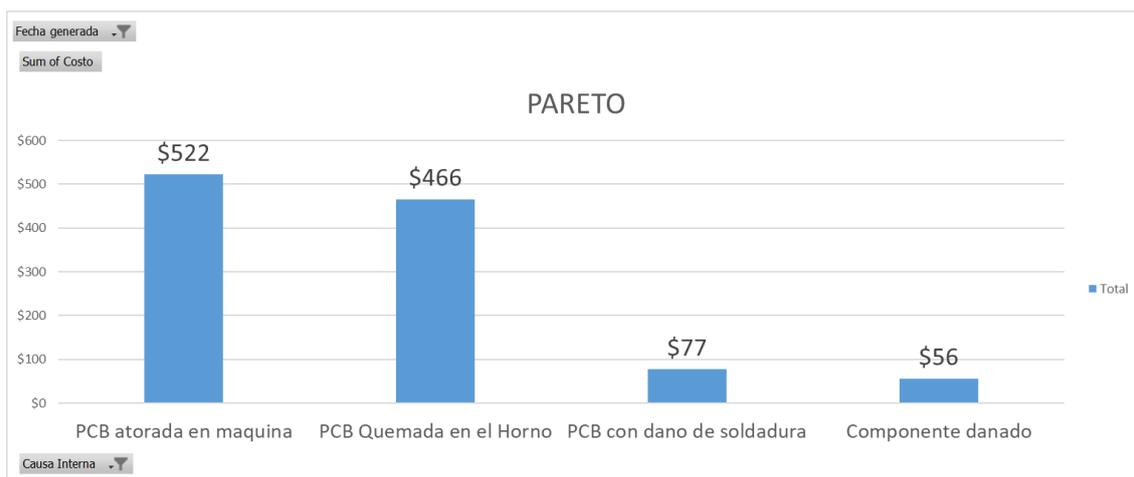
Código Interno	Causa Interna
E2002	Componente Dañado

Uno ha sido por PCB dañadas por soldadura (fig. 6).

**Tabla 5. Recuento total de causas internas debido a PCB con daño por soldadura.**

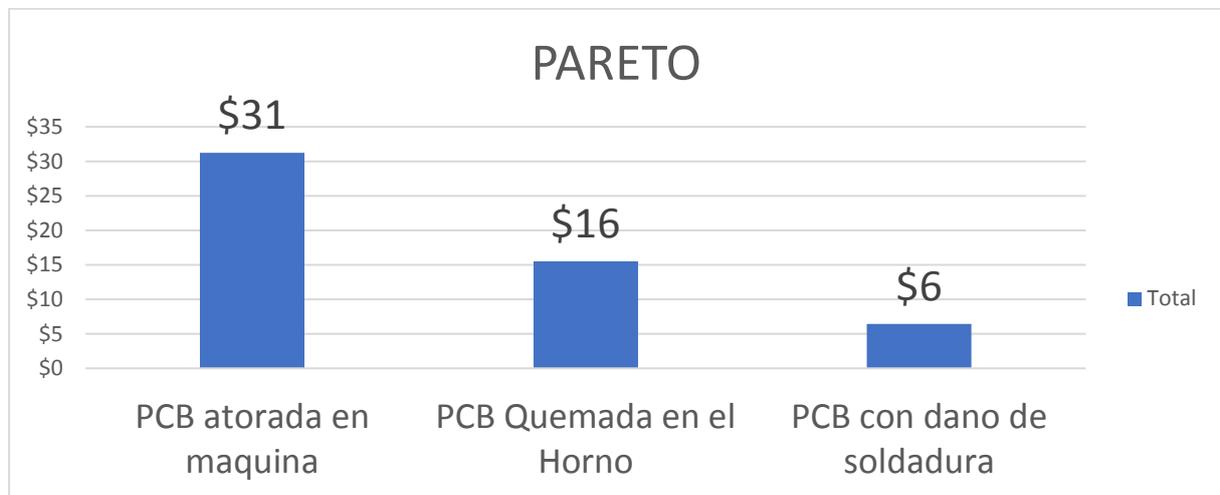
Código Interno	Causa Interna
E2001	PCB con daño de soldadura

Por ende, podemos visualizar el pareto de todas estas fallas (Grafica 2) y poder compararlas con el conteo total después de la mejora (Grafica 3).



**Grafica 2: Fallas generadas 1 mes antes de la mejora**

## RESULTADOS



**Grafica 3: Fallas generadas 1 mes después de la mejora**

Con lo mostrado en la gráfica 1, las imágenes de conteo de cada causa interna y la comparación entre graficas de ANTES y DESPUES podemos deducir que la mayor parte del scrap que se genera en el proceso es por parte del horno de reflujo.

La solución más viable fue mejorar el sistema de alimentación con el cual las placas ingresan al horno. Esto debido a que el espaciado entre rodillos provocaba que las placas se atoraran y se acumularan hasta el momento de inutilizar o incumplir con las especificaciones del producto.

Esta mejora implementada nos ayudó a reducir el costo generado por scrap de manera bastante significativa. Aun así, existen más áreas de oportunidad en las cuales podemos aplicar el mismo proceso de análisis para identificarlas y actuar dependiendo del caso.

## CONCLUSIONES

Una base de datos bien nos ayuda a visualizar el estado actual de los procesos que se lleven a cabo. Si bien nos sirve estar ingresando datos de todos los factores posibles, contar con diversos filtros harán de una base de datos mejor, más amplia y precisa.

Datos que cubran las preguntas más simples como: que ocurre, de qué manera, el quien lleva a cabo el proceso, donde ocurrió, el motivo del proceso y cuando sucedió y algún comentario complementario general del porque suceden los eventos mencionados; son pilares fundamentales en las bases de datos y un gran punto de partida para generar alguna.

Con el tiempo, al igual que los procesos, las bases de datos se actualizan con la complementación de más parámetros que faciliten la interpretación de resultados, dependiendo de cada lugar donde se emplee.

Gracias a la implementación de esta mejora al proceso en el horno de reflujo, para este estudio se decidió analizar 2 de las causas (atorada en máquina y quemada en el horno), que represento un ahorro significativo del 94% y 96% respectivamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cantu Delgado, J. H. (2011). *Administracion y mejora de procesos. En Desarrollo de una cultura de calidad*. Mexico: McGraw Hill.
- [2] Carburos Metalicos. (2019). *Horno de Reflujo*. Recuperado el 31 de 10 de 2019, de <http://www.carburos.com/industries/Electronics-Assembly/Printed-Circuit-Board-Assembly-and-Test/product-list/reflow-furnace-printed-circuit-board-assembly-and-test.aspx?itemId=F866D506D32242839372BDC03E941768>
- [3] H. Besterfield, D. (2009). *Introduccion a la Calidad. En Control de Calidad*. Mexico: McGraw Hill.
- [4] Rojas Lopez, M. D., Correa Espinal, A., & Gutierrez Roa, F. (2012). *Google Books*. Recuperado el 8 de 11 de 2019, de Sistema de control de Gestion : <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QTOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Diagrama+de+Pareto&ots=l3KTwm3on4&sig=Oj-H-klQCxEzXAj8bVbdntJuPD8#v=onepage&q=Diagrama%20de%20Pareto&f=false>

## LIDERAZGO Y EMPLEABILIDAD EN LA INGENIERÍA: UN ESTUDIO CON FUTUROS EGRESADOS.

M.P.L.O. María de Jesús Hernández Garza, [maria.hernandezgarza@gmail.com](mailto:maria.hernandezgarza@gmail.com) <sup>(1)</sup>,  
Dr. Javier Álvarez Bermúdez, [javier.alvarezbr@uanl.edu.mx](mailto:javier.alvarezbr@uanl.edu.mx) <sup>(2)</sup>, Dr. Cirilo Humberto  
García Cadena, [cirilo.garciacd@uanl.edu.mx](mailto:cirilo.garciacd@uanl.edu.mx) <sup>(3)</sup>

### INSTITUCIÓN

1. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, U.A.N.L. Coordinador, Docente
2. Facultad de Psicología, U.A.N. L. Investigador y Docente de Posgrado, SNI II
3. Facultad de Psicología, U.A.N. L. Investigador y Docente de Posgrado, SNI II

### RESUMEN

El objetivo del estudio es analizar el liderazgo y la empleabilidad desde la perspectiva de género en estudiantes en sus dos últimos años. Evaluando las dimensiones de liderazgo: actividad de liderazgo, necesidad de controlar a otros y facilidad para tomar decisiones en el trabajo. La muestra conformada por 2,524 estudiantes, de los cuales 1,706 son de género masculino y 818 de género femenino, en situación de empleo en la industria, los cuales pertenecen a Instituciones de Educación Superior (I.E.S.) de Ingeniería, ubicadas en las regiones Norte, Centro y Sur de México. El interés del estudio se centra en el análisis del rol de liderazgo y como responde con relación al género y la empleabilidad. La estrategia metodológica es diseño de investigación no experimental. Los análisis del rol de liderazgo en sus tres factores revelan que el género femenino tiene predominancia sobre el género masculino. Además, en los análisis del liderazgo por regiones, se muestra que el norte predomina en su rol de liderazgo con respecto al centro y el sur de México, fluctuando la media de los valores de la región norte del país en 4.21 y 4.44.

**PALABRAS CLAVES:** liderazgo, empleabilidad, género, futuros egresados, ingeniería.

### ABSTRACT

The objective of the study is to analyze leadership and employability from the perspective of gender in students in their last two years. Evaluating the dimensions of leadership: leadership activity, need to control others and ease to make decisions at work.

The sample consists of 2,524 students, of which 1,706 male and 818 female, in employment situation in the industry, which belong to Higher Education Institutions (I.E.S.) of Engineering, located in the North, Central and South regions of Mexico. The interest of the study focuses on the analysis of the leadership role and how it responds in relation to gender and employability. The methodological strategy is research design is non-experimental. The analyzes of the leadership role in its three factors reveal that the female gender is predominant over the male gender. In addition, in the analyzes of the leadership by regions, it is shown that the North predominates in its leadership role with respect to central and southern Mexico, fluctuating the average of the values of the northern region of the country in 4.21 and 4.44.

**KEYWORDS:** leadership, employability, gender, future graduates, engineering.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad nuestra sociedad se caracteriza por los grandes cambios en el contexto social, cultural, y tecnológico, así como en el mercado organizacional y el educativo, este último a través de las IES realiza una planeación estratégica en sus programas de carreras, con el fin de responder a estas necesidades. Cinterfor – OIT (2005) a este respecto menciona: debido a los cambios en los mercados internacionales, a los profesionales de la ingeniería se les demanda más conocimientos y una variedad creciente de tareas a realizar, las cuales son beneficiadas por las mejoras en las áreas de la tecnología e investigación y en consecuencia aplicadas en sus funciones en la industria.

Señala Thieme (2005), para algunas universidades el incorporar objetivos de enseñanza adecuados y aportar las competencias requeridas por el mercado laboral no es fácil, ante esto, resulta bajo el número de universidades que lo llevan a cabo. Es preciso promover la empleabilidad temprana por parte de las Instituciones de Educación Superior (IES), en un modelo incluyente de los diferentes actores (Aliaga y Schalk, 2018). Así mismo se puede mencionar el liderazgo como uno de los factores centrales para consolidar los modelos de gestión estratégica que apoyan los buenos resultados de empleabilidad (López y Rivero, 2018). Fernández (2018) menciona: los propósitos educativos exigen ajustes constantes y control en la formación de las competencias laborales que demanda el perfil de egreso, viendo hacia las necesidades actuales y futuras del mercado laboral. Por lo tanto, para los estudiantes es trascendente al egreso de su carrera asegurar su éxito laboral como profesionales en la ingeniería, y después para su permanencia, o bien asegurar su movilidad ascendente organizacional. Las diferentes carreras de ingeniería están representadas por el género masculino en mayor porcentaje, en los últimos años se ha incrementado el número de estudiantes del género femenino, sin llegar a una equidad en la población de las IES. Hill, Corbett y Rose (2010) refieren que el contar con ejemplos de mujeres exitosas en este campo del conocimiento, resulta ser un factor de inspiración para que otras mujeres elijan las carreras de ingeniería.

La empleabilidad presenta una estrecha vinculación con la educación que puede contribuir al incremento de la misma, y a favorecer la disminución del problema del desempleo (Formichella y London 2013). Por otro lado, en estudios de Lantarón (2014) confirma la responsabilidad de las universidades para propiciar la empleabilidad de sus egresados, lo cual tratan de favorecer a través de planes de estudio adecuados a la realidad del mercado organizacional, y brindando apoyo en la orientación profesional.

Según conclusiones de estudios en la ingeniería de Oliveros, Cabrera, Valdez y Schorr (2016) las mujeres se informan al elegir una carrera, y lo hacen con base en las expectativas de trabajo, apoyándose en la familia al elegir las oportunidades en las áreas de ciencia y tecnología.

Provost y Fawcett (2013) en sus estudios revelan que el éxito en la toma de decisiones es impulsado por un pensamiento sistémico. Dimitratos, Petrou, Plakoyiannaki y Johnson (2011) revelan hallazgos sobre como la cultura nacional y los valores intervienen afectando la toma de decisiones de las empresas de índole internacional. Fincowsky (2010) señala que la toma de decisiones debe ser apoyada en el pensamiento creativo y la calidad de las ideas, para que genere una base firme orientada al crecimiento de la empresa. Pérez & Sanchez (2015) indica la importancia de analizar las experiencias de los ingenieros egresados con el fin de enriquecer su formación. También se menciona que el liderazgo es un factor determinante en el perfil de empleabilidad.

El objetivo del presente estudio es analizar el rol de liderazgo desde las tres siguientes dimensiones: la actividad de liderazgo, el requerir controlar a otros y la facilidad para tomar decisiones en el trabajo, haciendo un comparativo de género y cómo el liderazgo puede representar una ventaja en la empleabilidad. Para lograr el objetivo planteado, partimos de la siguiente hipótesis de estudio:

H1, El rol de liderazgo en su actividad tiene una relación más alta con respecto en el género masculino que en el género femenino, en la empleabilidad en la ingeniería;

H2, El rol de liderazgo en su necesidad de controlar a otros en el género femenino muestra una relación más alta con respecto al que presenta el género masculino en la empleabilidad de la ingeniería;

H3, La facilidad para toma de decisiones de liderazgo es mayor en el género masculino que en el género femenino en la empleabilidad de la ingeniería;

Señala Tripiana (2015) que el liderazgo actúa como un recurso laboral de tipo social muy potente. Por lo anterior consideramos significativo analizar la relación del liderazgo como un factor de aportación en la empleabilidad y la correlación que puede guardar con respecto al género. Se presentan seguidamente, las Tablas 1 y 2 con los respectivos conceptos de liderazgo y empleabilidad con las definiciones de diferentes autores.

**Tabla 1. Concepto de Liderazgo.**

Autor	Definición conceptual de liderazgo.
Bandura, (2000).	Es clave en el desarrollo de la autoeficacia en el trabajo y sus consecuencias positivas en el bienestar de los trabajadores y en el rendimiento.
Hellriegel y Slocum, (2009).	Proceso de desarrollar ideas y una visión, influir en terceros y tomar decisiones difíciles sobre los recursos.
Koontz, Wehrich y Cannice, (2012).	Proceso de influir en las personas para que participen con disposición y entusiasmo hacia el logro de las metas del grupo.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2. Concepto de Empleabilidad.**

Autor	Definición conceptual de empleabilidad.
Iriñiz, Romero, y Nicolini (2010).	Habilidad para obtener un puesto y permanecer en el, la persona partirá de sus atributos y conocimientos científicos tecnológicos, de su capacidad de comunicarse eficientemente y de relación con los otros, resolviendo problemas concretos.
McQuaid & Lindsay (2005)	Depende tanto de las competencias que poseen los individuos como de sus circunstancias y características personales, de la estructura productiva y del contexto socioeconómico.
Rico, V. R., (2004).	Es el resultado de los factores que condicionar en un futuro inmediato las oportunidades de los alumnos para acceder a un primer trabajo una vez finalizados sus estudios

Fuente: Elaboración propia

## DESARROLLO

El diseño de investigación es no experimental como explica Hernández, Fernández & Baptista (2014) es el realizado sin manipular a propósito las variables, tal y como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlas. Además de enmarcarse en el área cuantitativa, transversal, descriptiva y correlacional. Para efecto de esta investigación se accedió por conveniencia a la muestra de estudio, previa autorización y con el apoyo del personal directivo y las coordinaciones de carrera de cada una de las cuatro IES ubicadas una en la región norte, otra en la región central, y dos más en el sur de México.

El muestreo realizado es intencionado, mencionado por Tamayo (2008) y siendo aquel en el que el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos del fenómeno que se estudia. Así mismo, como condicionante de participación en el presente estudio está lo siguiente: ser estudiante de los últimos dos años de carreras de ingeniería, además de estar laborando en alguna organización ya sea en trabajo formal o bien, realizando prácticas profesionales.

El número total de la muestra es de 2,524 estudiantes, de los cuales 1,706 son de género masculino y 818 de género femenino, podemos observar más detalles de la muestra en la tabla 3, apreciando una clasificación por regiones, totales y porcentaje. Por otro lado, podemos observar en la tabla 4, la muestra por género, siendo 1,706 del género masculino y 818 del género femenino, en las tres regiones, dando un total de la muestra de 2,524 mostrándose también los porcentajes.

Tabla 3. Muestra de estudio por regiones.

		Frecuencia	Porcentaje
Regiones de México	Norte	1 659	65.7
	Centro	661	26.2
	Sur	204	8.1
	Total	2 524	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Muestra de estudio por género.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	1 706	67.6
Femenino	818	32.4
Total	2 524	100.0

Fuente: Elaboración propia

El instrumento utilizado es el inventario de Preferencias y Percepción de Roles (Kostick, 1970). Prueba psicológica estandarizada para México y otros países de Latinoamérica.

## 2. RESULTADOS

En este estudio solo analizamos una de las siete dimensiones de la prueba de preferencias y Percepción de Roles, siendo ésta el liderazgo, trabajando el análisis e interpretación de datos recolectados a través del instrumento, mediante el uso de estadísticas descriptivas con el sistema estadístico IBM SPSS Statistics versión 20. Previo a la aplicación del instrumento se comunicó del consentimiento informado a los participantes (estudiantes de los últimos dos años de ingeniería) integrantes de las muestras.

En la tabla 5 se reflejan las puntuaciones medias de las escalas representados en las dimensiones de actividad de liderazgo, requiere controlar a otros y facilidad para tomar decisiones. Podemos ver en la Tabla 5 como se destaca la actividad de liderazgo en el género femenino con 4.37 en la media a diferencia del puntaje de 4.09 del género masculino, por lo tanto, es rechazada la H1, donde se afirma que el rol de liderazgo en su actividad tiene una relación más alta en el género masculino que en el género femenino en la empleabilidad de la ingeniería, ya que en nuestro hallazgo de estudio el género femenino es quien resulta con predominancia en la actividad de liderazgo. Por otro lado, el segundo factor analizado del rol de liderazgo y nos habla de requerir controlar a otros, lo cual se hace mención en nuestra H2 en la que se afirma que el requerir controlar a otros en el género femenino muestra una relación más alta con respecto al género masculino en la empleabilidad de la ingeniería y la cual es aceptada, como se muestra en la tabla 5, el género femenino logra un puntaje en su media de 4.41 sobre 4.29 de la media obtenida por el género masculino.

Por consiguiente, revisando el tercer factor del liderazgo que indica la dimensión facilidad para tomar decisiones, mostrada también en la tabla 5 donde se ve representado un valor de 4.24 en el género masculino, resultando más bajo en el género femenino con 3.99 lo anterior confirma nuestra H3, donde se afirma que la facilidad para la toma de decisiones de liderazgo es mayor en el género masculino que en el género femenino en la empleabilidad de la ingeniería.

Tabla 5. Estadísticos Descriptivos de Liderazgo por género.

Liderazgo	Género	N	Media	F	Sig.
Actividad de liderazgo.	Masculino	1706	4.0492	2.068	.151
	Femenino	818	4.3778		
Requiere de controlar a otros.	Masculino	1706	4.2995	898	.343
	Femenino	818	4.4120		
Facilidad para tomar decisiones.	Masculino	1706	4.2438	2.063	.151
	Femenino	818	3.9902		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6 Análisis estadístico clasificación de rol de liderazgo en su dimensión actividad de liderazgo.

	Frecuencia N	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
excepcionalmente bajo	55	2.2	2.2	2.2
muy bajo	186	7.4	7.4	9.5
Bajo	334	13.2	13.2	22.8
poco menos que el promedio	420	16.6	16.6	39.4
promedio	426	16.9	16.9	56.3
Válidos <b>promedio alto</b>	<b>435</b>	<b>17.2</b>	<b>17.2</b>	<b>73.5</b>
<b>arriba del promedio</b>	<b>336</b>	<b>13.3</b>	<b>13.3</b>	<b>86.8</b>
<b>Alto</b>	<b>203</b>	<b>8.0</b>	<b>8.0</b>	<b>94.9</b>
<b>muy alto</b>	<b>102</b>	<b>4.0</b>	<b>4.0</b>	<b>98.9</b>
<b>excepcionalmente alto</b>	<b>27</b>	<b>1.1</b>	<b>1.1</b>	<b>100.0</b>
Total	2524	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6 nos muestra que el 43.6 % de la muestra global indica valores entre un promedio alto y excepcionalmente alto, en el factor relacionado con actividad de liderazgo y los puntajes abajo del promedio representan el 39.4 % y un 16.9 % representa el promedio.

**Tabla 7** Análisis estadístico de rol de liderazgo en su dimensión requiere de controlar a otros.

	Frecuencia N	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
excepcionalmente bajo	18	.7	.7	.7
muy bajo	63	2.5	2.5	3.2
Bajo	217	8.6	8.6	11.8
poco menos que el promedio	454	18.0	18.0	29.8
promedio	615	24.4	24.4	54.2
Válidos <b>promedio alto</b>	<b>595</b>	<b>23.6</b>	<b>23.6</b>	<b>77.7</b>
<b>arriba del promedio</b>	<b>358</b>	<b>14.2</b>	<b>14.2</b>	<b>91.9</b>
<b>Alto</b>	<b>139</b>	<b>5.5</b>	<b>5.5</b>	<b>97.4</b>
<b>muy alto</b>	<b>56</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>	<b>99.6</b>
<b>excepcionalmente alto</b>	<b>9</b>	<b>.4</b>	<b>.4</b>	<b>100.0</b>
Total	2524	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se observa en la tabla 7 que incorpora el factor de controlar a otros en el rol de liderazgo, sus valores ubicados entre promedio alto y excepcionalmente alto puntúan en 45.9% y los puntajes abajo del promedio están ubicados en 29.8%, representándose el promedio de la muestra poblacional en 24.4%.

**Tabla 8.** Análisis estadístico de rol de liderazgo en su factor facilidad para tomar decisiones.

	Frecuencia N	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
excepcionalmente bajo	48	1.9	1.9	1.9
muy bajo	155	6.1	6.1	8.0
Bajo	317	12.6	12.6	20.6
poco menos que el promedio	401	15.9	15.9	36.5
promedio	500	19.8	19.8	56.3
Válidos <b>promedio alto</b>	<b>501</b>	<b>19.8</b>	<b>19.8</b>	<b>76.1</b>
<b>arriba del promedio</b>	<b>302</b>	<b>12.0</b>	<b>12.0</b>	<b>88.1</b>
<b>Alto</b>	<b>218</b>	<b>8.6</b>	<b>8.6</b>	<b>96.8</b>
<b>muy alto</b>	<b>69</b>	<b>2.7</b>	<b>2.7</b>	<b>99.5</b>
<b>excepcionalmente alto</b>	<b>13</b>	<b>.5</b>	<b>.5</b>	<b>100.0</b>
Total	2524	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 nos muestra los porcentajes de la muestra global con respecto a la medición del liderazgo en su factor facilidad para tomar decisiones, ubicando sus valores entre el promedio alto y excepcionalmente alto en 43.6% y los puntajes relacionados abajo del promedio se encuentran en 36.5% y la muestra poblacional promedio en un 19.8 %.

## CONCLUSIÓN

Según los resultados de nuestro estudio, cabe decir que el género femenino logra mayor predominancia de los tres aspectos medidos en el liderazgo que el género masculino, siendo la facilidad para tomar decisiones donde los hombres se destacan y las mujeres con la actividad propia de liderazgo y el requerir controlar a otros. Lo anterior puede ser un reflejo de la dedicación de la mujer por sobresalir en un campo laboral estereotipado de la ingeniería, en el cual se da una preferencia al hombre sobre la mujer en la empleabilidad de las organizaciones. En otros estudios revisaremos diversos aspectos de las Preferencias de Roles, con el fin de conocer cómo se correlaciona los otros seis factores a revisar en el instrumento como lo son Grado de Energía, Modo de Vida, Naturaleza Social, Adaptación al trabajo, Naturaleza emocional y Subordinación. Se destaca en la tabla 6 los resultados en las diferentes regiones en su medición en forma global de la muestra poblacional de los estudiantes de ingeniería, presentando una predominancia en la región norte en el manejo del liderazgo con respecto a la región del centro y la región del sur de México, fluctuando los valores de la región norte del país en 4.21 y 4.44. Lo anterior puede ser producto de la región primordialmente industrial, aunado a las prácticas profesionales y el empleo formal que los estudiantes inician en algunos casos antes de mitad de carrera, sumado a los esfuerzos de las IES por impulsar la adquisición de competencias y factores de empleabilidad en los jóvenes a través de su currícula, con el fin de apoyar su inserción laboral y permanencia en el empleo a su egreso. Apoyando lo anterior Hervás, Ayats, Desantes y Juliá (2012) refieren estudios de prácticas profesionales y como se convierten en un factor determinante para el incremento de la empleabilidad, la adquisición de competencias y experiencia laboral, no encontrando diferencias significativas de género. Para concluir, referimos que las organizaciones muestran ciertas preferencias en cuanto a los factores de empleabilidad requeridos para la inserción de los futuros ingenieros al campo laboral, solicitando un alto grado de calificación en su especialidad de la ingeniería, siendo el liderazgo uno de los factores importantes en su diario actuar en el ejercicio profesional, y por lo tanto un factor incluyente en la empleabilidad organizacional. Dentro de los resultados obtenidos por el Informe Randstant-Grupo Actual (2008) realizados en diferentes regiones de España, indica que existe una mayor necesidad de imponerse a los demás, notando fuerte inclinación por el liderazgo en un mayor indicador de los hombres que de las mujeres, así como mayor facilidad por la toma de decisiones. Coincidiendo solo en este último punto en los hallazgos de nuestro estudio, infiriendo que estas diferencias puede ser un factor cultural, dando pie a nuevas investigaciones centrándonos en estos aspectos y como se ven reflejados al responder a la empleabilidad desde el género.

**BIBLIOGRAFÍA**

- [1] Aliaga, C., & Schalk, A. (2018). E2: Empleabilidad temprana y emprendimiento. Dos grandes desafíos en la formación superior en Chile. *Calidad en la Educación*, (33).
- [2] Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9, 75-78. Doi:10.1111/1467-8721.00064.
- [3] Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional – Organización Internacional del Trabajo (Cinterfor – OIT). (2005). Educación y trabajo: una relación incluyente e inquietante. <[www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/am - pro/cinterfor](http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/am-pro/cinterfor)>.
- [4] Dimitratos, P., Petrou, A., Plakoyiannaki, E., & Johnson, J. E. (2011). Strategic decision-making processes in internationalization: Does national culture of the focal firm matter?. *Journal of World Business*, 46(2), 194-204.
- [5] Fernández, B. (2018). Competencias laborales y de empleabilidad en la educación vocacional. *Calidad en la Educación*, (27).
- [6] Fincowsky, B. (2010). Toma de decisiones empresariales. *Espacio y Desarrollo*, (22).
- [7] Formichella, M. M., & London, S. (2013). Empleabilidad, educación y equidad social\*/Employability, Education, and Social Equality/Empregabilidade, educação e equidade social. *Revista de estudios sociales*, (47), 79.
- [8] Hellriegel D. y Slocum J. (2009). Comportamiento organizacional. 12ª edición. México. Cengage Learning Editores.
- [9] Hernández, R. Fernández C. & Baptista L. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta edición. México: Editorial: Mc Graw Hill Interamericana.
- [10] Hervás, Antonio, Ayats, José-Carlos, Desantes, Rafael, & Juliá, Juan-Francisco. (2012). Las prácticas en empresa como uno de los ejes vertebradores de la empleabilidad. *Revista iberoamericana de educación superior*, 3(8), 3-33. Recuperado en 12 de octubre de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-28722012000300001&lng=es&tlng=](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722012000300001&lng=es&tlng=).
- [11] Hill, C., Corbett, C. y St. Rose, A. (2010). Why so few women in science, technology, engineering, and mathematics. American Association of University Women.
- [12] Informe Randstant-Grupo Actual (2008). *La personalidad del trabajador contemporáneo*. <http://www.randstant.es/content/aboutrandstad/publicaciones/informes/La-personalidad-del-trabajador-contemporameo.pdf>.
- [13] Iriñiz, A., Romero, S., & Nicolini, J. (2010). La universidad y la inserción laboral de los jóvenes ingenieros: Del empleo a la empleabilidad. Buenos Aires.
- [14] Koontz H., Weihrich H. y Cannice M. (2012). Administración. Una perspectiva global y empresarial. 14ª edición. Editorial McGraw-Hill. México.
- [15] Kostick, M. M. (1970). Kostick's Perception and Preference Inventory (PAPI) Manual. *Applied Psychology Associates*.

- [16] McQuaid, W., & Lindsay, C. (2005). The concept of employability. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 185-209.
- [17] Lantarón, B. S. (2014). La empleabilidad en la Universidad Española.
- [18] López, J. G., & Rivero, J. L. A. (2018). La gestión de la calidad y el enfoque estratégico de la gestión. Un vínculo inseparable para interpretar la universidad actual. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 6(1), 143-154.
- [19] Oliveros, M.A., Cabrera, E., Valdez, B., & Schorr, M. (2016). La motivación de las mujeres por las carreras de ingeniería y tecnología. *Entre ciencias: diálogos de la ciudad del conocimiento*. 4 (9), 89-96.
- [20] Pérez & Sanchez (2015). La formación de líderes en ingeniería: Del salón de clase a la educación continua. *Revista ANFEI*. Obtenido el 02 de abril del 2017, de [http://www. Anfei.org.mx/revista](http://www.Anfei.org.mx/revista)
- [21] Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1), 51-59.
- [22] Rico, V. R. (2004). Autoevaluación de factores de empleabilidad de los alumnos de último curso de la titulación de ingeniero industrial. In VIII Congreso de Ingeniería de Organización (pp. 153-162).
- [23] Tamayo, M. (2008). *El proceso de la Investigación científica*. 8ª. Edición. México: Limusa.
- [24] Thieme, C. (2005) Liderazgo y eficacia en la educación primaria. El caso de Chile. [en línea] *Ingeniería Civil Industrial*. Disponible en: <http://www.unap.ci/admision/2016/psu/23012/index.html>
- [25] Tripiana, J., & Llorens, S. (2015). Fomentando empleados engaged: el rol del líder y de la autoeficacia. *Anales de psicología*, 31(2), 636-644.

P.I. 168 – P.F. 181

## OPTIMIZACIÓN GEOMÉTRICA DE PRÓTESIS DE RODILLA PARA ANÁLISIS DE ESFUERZOS

Rafael Vázquez Barragán [rafael.vazquez.barragan98@hotmail.com](mailto:rafael.vazquez.barragan98@hotmail.com)<sup>1</sup>, Angie Nathalia Narvárez Martínez [angie\\_narvaez99@hotmail.com](mailto:angie_narvaez99@hotmail.com)<sup>2</sup>, Yadira Moreno Vera [yadira.morenovr@uanl.edu.mx](mailto:yadira.morenovr@uanl.edu.mx)<sup>3</sup>

19 de noviembre del 2019

### INSTITUCIÓN

- 1.-Estudiante de la carrera de ingeniería en mecatrónica en la UANL, México.
- 2.-Estudiante de la carrera de ingeniería biomédica en la UAM, Colombia
- 3.-Docente a cargo de la investigación en FIME, UANL

### RESUMEN

Mediante el uso de técnicas de ingeniería inversa, replicamos el diseño de una prótesis de rodilla actualmente disponible en el mercado. Para estos utilizamos softwares de simulación para aplicar cargas sobre la pieza en computadora utilizando métodos de análisis de elemento finito. Estos análisis se realizan forzando la pieza a estar funcionando a su máxima capacidad. Este análisis busca como propósito principal encontrar una mejora en la geometría del diseño que otorgue mejores características de resistencia a comparación de la pieza original.

**PALABRAS CLAVE:** Rodilla, Prótesis quirúrgica, Simulación.

### ABSTRACT

Through the use of reverse engineering techniques, we replicate the design of a knee prosthesis currently available in the market. For these we use simulation software to apply loads on the computer part using finite element analysis methods. These analyzes are performed by forcing the piece to be operating at its maximum capacity. This analysis seeks as its main purpose to find an improvement in the design geometry that gives better resistance characteristics to the comparison of the original piece.

**KEY WORDS:** Knee, Surgical prosthesis, Simulation.

## INTRODUCCIÓN

En este artículo hacemos un análisis y realizamos ingeniería inversa a una prótesis ya existente en el mercado, para ser más específicos los componentes de rodilla femoral y tibial “COVISION” bajos los números de patente 01.5050 y 01.6255, respectivamente, las cuales están diseñadas para pacientes con enfermedad degenerativa no inflamatoria de las articulaciones como artrosis, artritis traumática o necrosis, enfermedades inflamatorias degenerativas de las articulaciones como artritis reumatoide y corrección de la deformidad funcional [1], además de la pieza inserto tibial de polietileno.

A partir de la medición de las dimensiones de estos componentes y sabiendo cómo es que estos son implantados dentro del cuerpo humano nos es posible desarrollar réplicas digitales de estos dentro de un software de simulación, en este caso utilizamos el software “Fusion 360” de la familia de Autocad. Con este software podemos simular la aplicación de fuerzas en una malla que se genera automáticamente para analizar en elemento finito. En cuanto al material este se mantendrá igual al de la pieza original, este es cobalto-cromo (CoCr).

## OBJETIVOS

Como objetivo principal de este artículo se trata de la mejora de esta prótesis preestablecida que ya se encuentra aprobada mediante el cambio de su geometría. Para poder examinar utilizaremos el software Fusion 360.

Este objetivo se verá si es o no realizable a lo largo de la investigación.

El propósito de este es dar una mejor calidad de vida al paciente.

## LITERATURA

### Anatomía

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo y es una de las más complejas. Sus estructuras son: huesos, ligamentos, tendones y músculos. Los huesos principales de la rodilla son el fémur, la tibia y la patela o rótula. Existe otro hueso que se une a la tibia sin entrar directamente en la articulación y que presenta poco movimiento cuando la rodilla se mueve, es el peroné [2].

Los ligamentos son tiras de tejido duro que conectan los extremos de los huesos, los más importantes en la rodilla son: el ligamento lateral externo y el ligamento lateral interno que se encuentra por adentro de la rodilla, entre el fémur y la tibia. Existen otros dos ligamentos, ligamento cruzado posterior y ligamento cruzado anterior.

Los ligamentos laterales cuidan que la rodilla no se mueva demasiado hacia los lados, mientras que los cruzados controlan el movimiento de atrás-delante de la articulación. El ligamento cruzado anterior evita que la tibia se desplace muy por delante del fémur , el ligamento cruzado posterior evita lo contrario, es decir, que la tibia se desplace muy por detrás del fémur [2].

### **Técnica quirúrgica**

Para conseguir el éxito final de el transplante se deben tener en cuenta 3 principios fundamentales.

- Se debe conseguir una correcta alineación, para esto se debe hacer cortes óseos impecables.
- Conseguir un equilibrio ligamentoso, esto se debe hacer para que el paciente luego de la cirugía no sufra problemas en su ciclo de marcha normal o en sus procesos básicos de flexión o extensión de las piernas.
- Fijación de los implantes estable y duradera que la mayoría de veces se realiza con cemento.

### **ALINEACIÓN DE LAS PRÓTESIS**

Esta se determinará por los cortes óseos y se divide así.

#### **Alineación cinemática**

Busca colocar lo implantes respetando el eje de flexión de la rodilla que es distinto en cada persona.[2]

#### **Alineacion mecanica**

Se debe tener alineado el centro de la cabeza del fémur, el centro de la rodilla y el centro de la cúpula de astragalina, como se muestra en la figura.

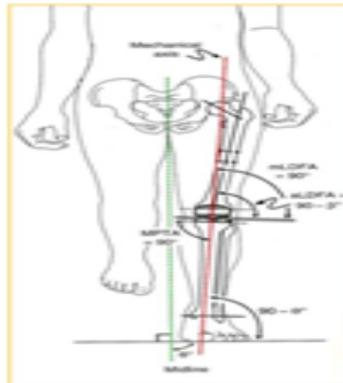


Figura 1: alineación mecánica [3]

### Alineación anatómica.

Se debe realizar  $3^\circ$  respecto al eje mecánico de la tibia y el fémur y  $9^\circ$  respecto al eje anatómico.

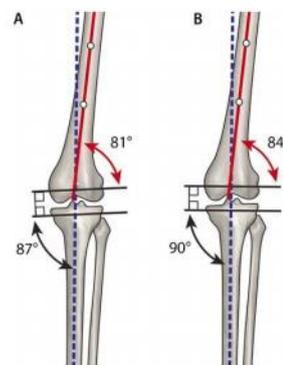


Figura 2: Alineación anatómica con ángulos correspondientes [3]

Para tener una buena técnica quirúrgica además de la alineación se debe tener unos cortes óseos bien establecidos los cuales ayudarán a facilitar el implante de la prótesis, esta se realiza con instrumentos convencionales de medición quirúrgicos.

### Cinemática de la rodilla y diagrama de cuerpo libre.

En el complejo de la rodilla, los movimientos primarios son la flexión y la extensión y, en menor amplitud, la rotación interna y la externa que solo ocurren en la articulación femorotibial [4].

El centro instantáneo de rotación es un punto de bisagra o eje que sólo existe en un corto espacio de tiempo, y es ahí donde se da un movimiento de rodamiento, no de deslizamiento. Cuando dos superficies se encuentran en movimiento, en cualquier momento existe alguna que no se mueve y actúa como centro de rotación.

Rangos de movimiento máximos requeridos durante actividades funcionales:

- Para la marcha, flexión de 60°
- Para el ascenso de escaleras, 80°
- Para la posición sedente, 90°

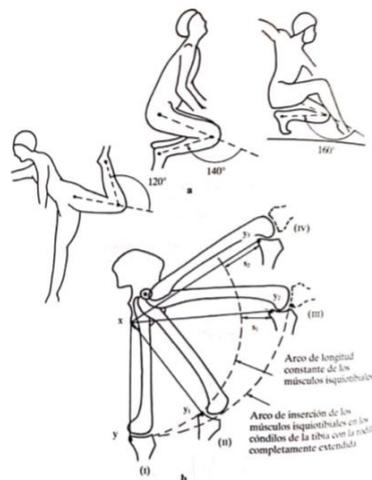


Figura 3. a) Grado de flexión de la articulación de la rodilla; b) influencia de la posición de la extremidad sobre la eficacia de los músculos tibiales como flexores de la rodilla [4].

Los principales movimientos que se producen en la articulación de la rodilla son de flexión y extensión, junto con un grado limitado de rotación activa con la articulación flexionada. Por consiguiente se considera que es una articulación troclear modificada.}

### Esfuerzos en la rodilla

La articulación de la rodilla satisface los requisitos de una articulación que soporta el peso del cuerpo y combina considerable estabilidad, sobre todo en extensión. Por lo general, a estabilidad y movilidad son funciones incompatibles en una articulación, razón por la cual la mayoría de las articulaciones sacrifican una por la otra; sin embargo en la rodilla ambas funciones están aseguradas por la interacción de ligamentos y músculos y por los complejos movimientos de deslizamiento y rodamiento de las superficies articulares [5].

El sostén del peso del cuerpo sobre los extremos opuestos verticalmente de los dos huesos más grandes del cuerpo es, no hay duda, una disposición inestable. Sin embargo, la seguridad de la rodilla está garantizada por ciertos mecanismos compensadores. Entre ellos se incluye una expansión de las superficies del fémur y la tibia que soportan el peso del cuerpo, la presencia de poderosos ligamentos intracapsulares y colaterales, una cápsula fuerte y los efectos reforzantes de las aponeurosis y los tendones.

## **PROCEDIMIENTO**

Para la realización de estas piezas en computadora se midieron las originales utilizando un vernier para obtener la mayor cantidad de datos acerca de sus dimensiones para intentar hacer un modelo fiel al original. Aunque existen ciertas discrepancias con las piezas originales se ha logrado hacer piezas equiparables con las originales [6].

### **Prótesis de rodilla**

La artroplastia total de rodilla (o reemplazo total de rodilla) es un procedimiento quirúrgico que tiene como objetivo eliminar el dolor, restablecer el movimiento de la articulación y la función a los músculos, ligamentos y otros tejidos blandos que controlan la misma. La cirugía consiste en reemplazar las superficies articulares enfermas.

Tales mecanismos de prótesis articulares típicamente comprenden uno o más componentes de implante formados a partir de un material relativamente bio-estable. Estos tienen propiedades estructurales excepcionales para reemplazar toda o parte de una articulación anatómica, por ejemplo, una articulación de cadera o rodilla [7].

### **Prótesis total de rodilla**

Es el tipo de prótesis más usada actualmente. En esta reemplazan las superficies articulares de la tibia y el fémur en ambos compartimentos, e incluyen el reemplazo de la superficie patelar.

La mayoría de estas prótesis actuales pertenecen a este grupo [8].



Figura 4. Prótesis total de rodilla [9].

## ANÁLISIS

Se obtuvieron resultados a someter los diseños en 3D ante una simulación de propiedades físicas realizada en el software Autodesk Fusion 3D donde conocimos las reacciones de parámetros como factor de seguridad, tensión, fricción/desplazamiento y deformación del material a partir de un proceso de mallado y relación de esfuerzos en diferentes puntos geométricos de la pieza, así como puntos de sujeción y ejes libres de movimiento.

El componente e inserto tibial, así como el componente femoral pasaron todas las pruebas en las cuales se sometieron a cargas de 2000 Newtons y posteriormente sometiéndose hasta el punto de deformación (4500 Newtons).

Uno de los factores importante a considerar dentro de la simulación es el tipo de material a utilizar. En este caso se utilizó la aleación cromo-cobalto, para los componentes tibiales y femorales, así como polietileno de ultra alto peso molecular para el inserto del componente tibial.

En todas pruebas podemos reconocer diferentes cantidades de colores las cuales tienen el siguiente significado:

- Azul: Área de esfuerzo nulo u estable
- Aqua: Área de esfuerzo despreciable
- Amarillo: Esfuerzo parcial
- Rojo: Esfuerzo constante

## Dimensiones y simulación de las piezas

### Componente femoral

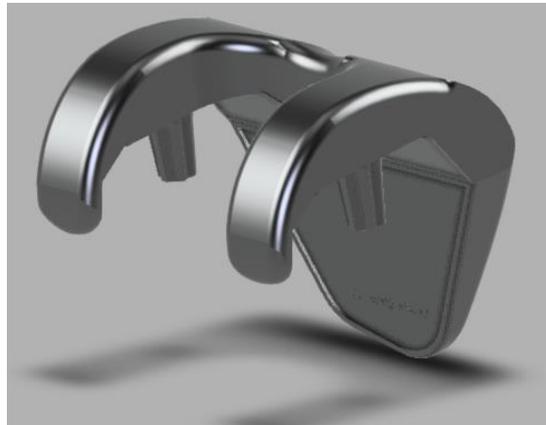


Figura 5. Pieza de componente femoral hecha y renderizada en Fusion 360

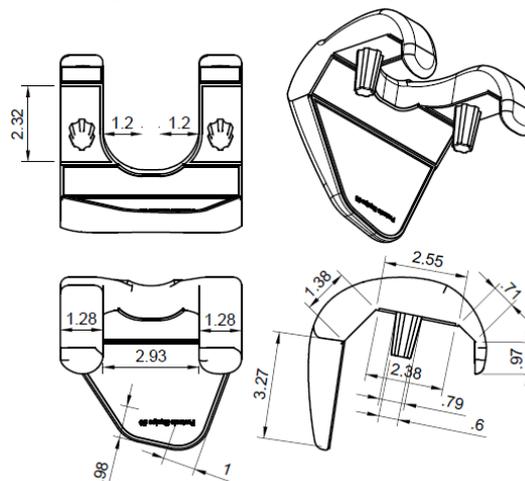


Figura 6. Pieza de componente femoral hecha y acotada en Fusion 360

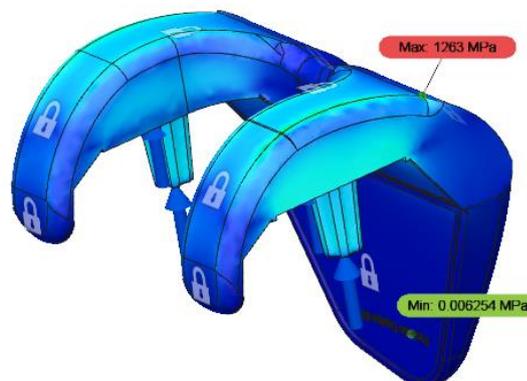


Figura 7. Análisis de desplazamiento del componente femoral diseñado y simulado en fusion 360

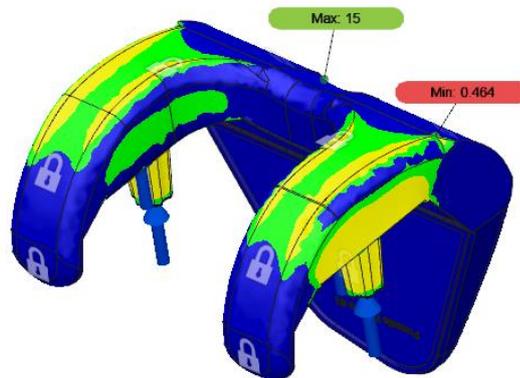


Figura 8. Análisis de factor de seguridad del componente femoral diseñado y simulado en fusion 360

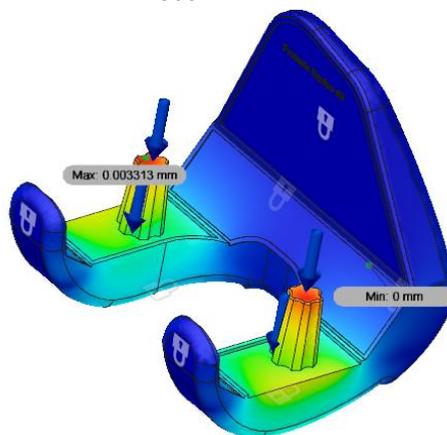


Figura 9. Análisis de tensión del componente femoral diseñado y simulado en fusion 360

### Inserto tibial

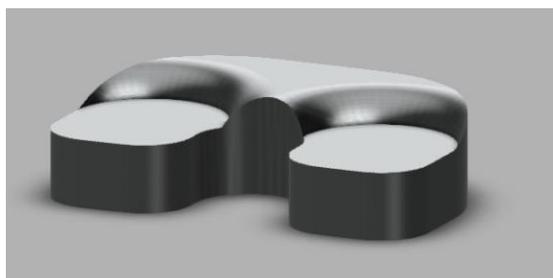


Figura 10. Pieza de componente inserto tibial y renderizada en Fusion 360

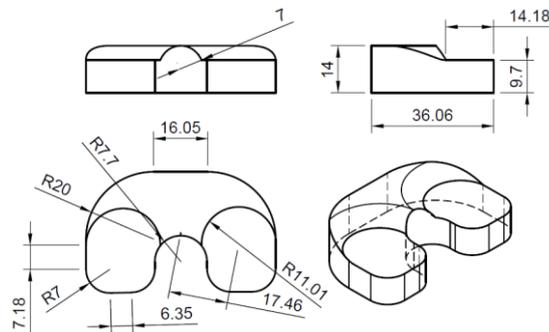


Figura 11 . Pieza de componente inserto tibial hecha y acotada en Fusion 360

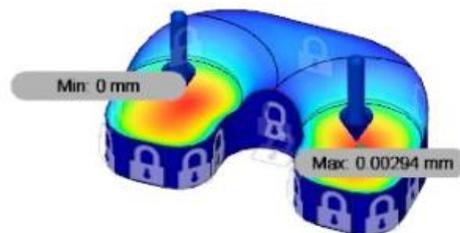


Figura 12. Análisis de desplazamiento del inserto tibial diseñado y simulado en fusion 360



Figura 13. Análisis de factor de seguridad del inserto tibial diseñado y simulado en fusion 360

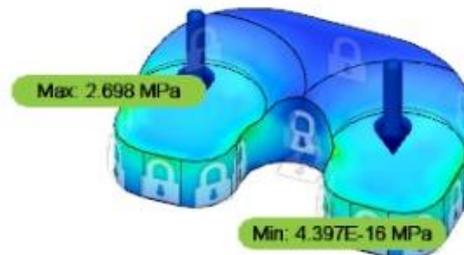


Figura 14. Análisis de tensión del inserto tibial diseñado y simulado en fusion 360

## Componente tibial



Figura 15. Pieza de componente tibial y renderizada en Fusion 360

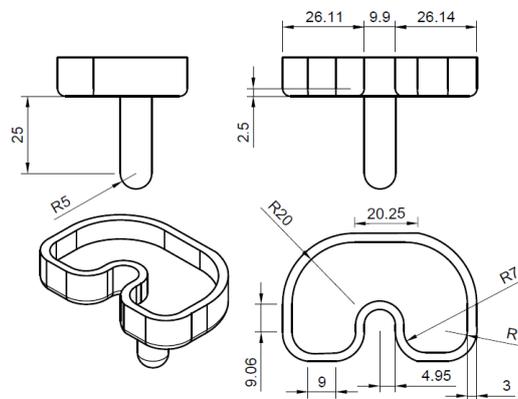


Figura 16 . Pieza de componente tibial hecha y acotada en Fusion 360

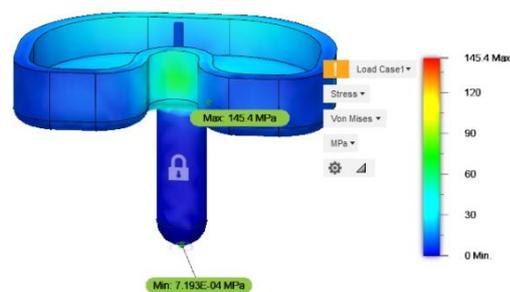


Figura 17. Análisis de desplazamiento del componente tibial diseñado y simulado en fusion 360

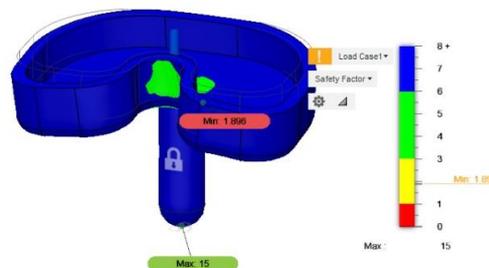


Figura 18. Análisis de factor de seguridad del componente tibial diseñado y simulado en fusion 360.

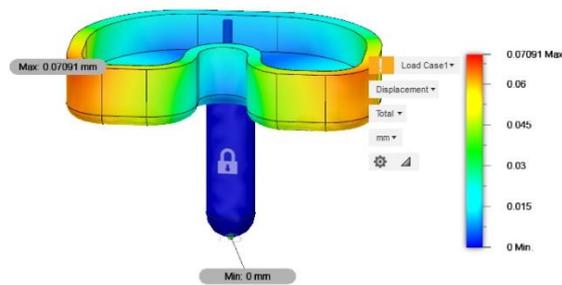


Figura 19. Análisis de tensión del inserto tibial diseñado y simulado en fusion 360

## RESULTADOS

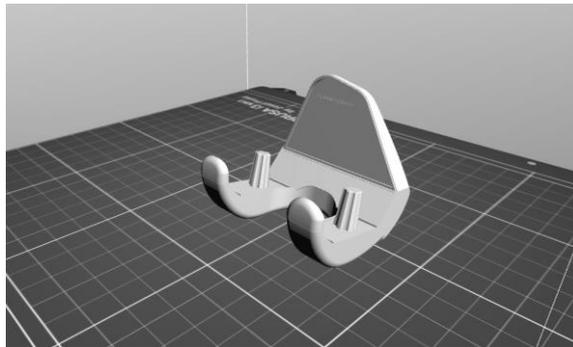


Figura 20. Pieza de componente femoral en ambiente para impresión 3D.

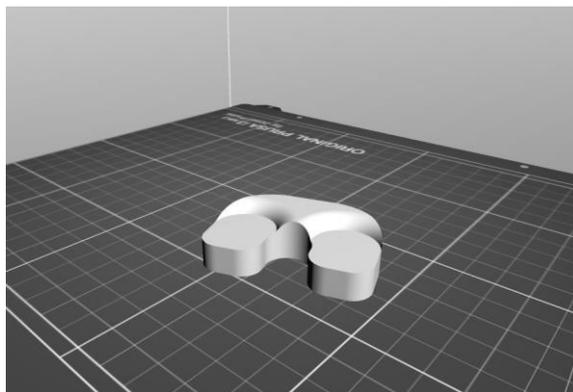


Figura 21. Pieza de componente inserto en ambiente para impresión 3D.

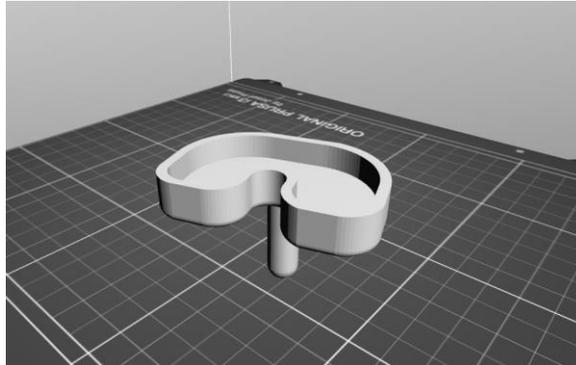


Figura 22. Pieza de componente tibial en ambiente de impresión 3D

Diseño para impresión 3D  
componente femoral/tibial/inserto tibial  
Material: PLA (ácido poliláctico)  
Calidad: 0.15 mm  
Infill: 20%



Figura 23. Piezas de componentes tibial, inserto y femoral impresos en 3D.

## CONCLUSIÓN

El diseño de una prótesis de rodilla es considerado de los más complejos actualmente, sin embargo cada vez se va logrando que los pacientes no pierdan tanta movilidad y sea algo de su día a día. Utilizando la biomecánica se pueden obtener los ángulos de movimiento de la rodilla. Y los ejes de la articulación comprendiendo mejor los grados de libertad que estos ofrecen. Sin embargo, dado la complejidad de esta articulación es difícil entender completamente la biomecánica, hoy en día aún no se logra incluir las partes blandas a una prótesis, tales como ligamentos o músculos.

Para la manufactura de la máquina de desgaste de rodilla se tiene que observar primeramente el diseño del mecanismo para ver si se tiene los materiales que pide el diseño, con las especificaciones adecuadas, ver que la simulación sea correcta, para que nuestro mecanismo sea funcional y para así proceder a la realización de la manufactura del mecanismo. Las actividades diarias y los esfuerzos realizados durante el tiempo marcan un desgaste degenerativo causando un desgaste del cartílago de la rodilla el cual es un síntoma inequívoco de un proceso de degeneración y desgaste progresivo que sufre una articulación del cuerpo humano tan expuesta a la carga de los movimientos y actividades. Se eligió optimizar el componente tibial dado que es uno de los puntos más propensos a fallar porque no existen áreas libres de cargas, es por eso que es importante que el esfuerzo sea constante en cualquier parte del componente a lo largo de la estructura. Por otro lado, el inserto fue uno de los que presentó mayor desgaste en la simulación. Las mejoras de estos se basaron en agregar nervios en la bandeja tibial para distribuir los esfuerzos en forma de T y al inserto se le dio mejora en los chaflanes, basándonos en que a mayor área mayor distribución de esfuerzos.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Administración Nacional de Medicamentos, alimentos y tecnología médica (ANMAT) (2011) Disposición N°7361, pág 4, 8
- [2] V. Sanchis Alfonso y F. Gomar Sancho. (1992). "Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior. Implicaciones clínico-quirúrgicas." Revista española de cirugía osteoarticular, 27, 33-42.
- [3] Serod. Técnica quirúrgica para cirugía protésica de rodilla (2013).
- [4] Margareta Nordin, Victor H. Frankel (2004). Biomecánica básica del sistema musculoesquelético. 3ra Edición, Mcgraw Hill, 27,31.
- [5] Dominique G. Poitout, (2016), Biomechanics and Biomaterials in Orthopedics, Segunda edición, editorial Springer.
- [6] F. Valencia, C. Mejía, V. Erazo, "Desarrollo de una prótesis de rodilla para amputaciones transfemorales usando herramientas computacionales", UIS Ingenierías, vol. 16, no. 2, pp. 23-34,
- [7] Caldas, J., Beltrán, S., & Castro, H. (2015, julio). Análisis de esfuerzos mecánicos generados en las articulaciones de rodilla y cadera durante la trayectoria total de la marcha humana. Ingeniería Mecánica, 82-97.
- [8] Lavernia, C. & Alcerro, J. (2017, febrero). "Artroplastia total de rodilla." Contribución de los líderes de opinión, Orthopaedic Institute at Mercy Hospital.
- [9] Palacios, F., & Montes, F. (2007, marzo). "Artroplastia unicompartimental de rodilla con prótesis 'Oxford' ". Mediagraphic, 21, 49-54.

## PRODUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Mtra. Diana Concepción Mex Alvarez<sup>1</sup> [diancmex@uacam.mx](mailto:diancmex@uacam.mx), Mtra. Luz María Hernández Cruz<sup>1</sup> [lmhernan@uacam.mx](mailto:lmhernan@uacam.mx), Mtro. José Ramón Cab Chan<sup>1</sup> [josecab@uacam.mx](mailto:josecab@uacam.mx), Dra. Margarita García Tellez<sup>1</sup>, [mcastill@uacam.mx](mailto:mcastill@uacam.mx)

### INSTITUCIÓN

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Campeche-Profesor e Investigador.

### RESUMEN

El trabajo presenta las estadísticas sobre la producción de objetos de aprendizaje de 2015 al 2019 que emplearon una metodología propuesta por la Facultad de Ingeniería de la UAC, que considera al alumno como el elemento más importante del proceso educativo, aproximándolo a la realidad de los hechos o fenómenos estudiados, motivando y conduciendo a la comprensión”. La investigación se presenta como alcance del artículo “Objetos de Aprendizaje en Video de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Campeche”, donde se sugiere evaluar la utilidad e impacto de la metodología planteada en los diversos contextos.

El diseño de la investigación es de tipo transversal descriptiva, se presentan los datos más relevantes de los 50 objetos de aprendizaje elaborados en la Facultad de Ingeniería, entre ellos el porcentaje de programas educativos a los que impacta, las unidades de aprendizaje que benefician, el área de conocimiento al que contribuye y el tipo de objetivo que persiguen.

**PALABRAS CLAVE:** Objetos de Aprendizaje, Didáctica, Videos, Alcance, tecnologías de la información.

### ABSTRACT

The paper presents the statistics on the production of learning objects from 2015 to 2019 that used a methodology proposed by the Faculty of Engineering of the UAC, which considers the student as the most important element of the educational process, bringing it closer to the reality of the facts or phenomena studied, motivating and leading to understanding”. The research is presented as the scope of the article "Video Learning Objects of the Faculty of Engineering, Autonomous University of Campeche", where it is suggested to evaluate the usefulness and impact of the methodology proposed in the different contexts.

The design of the research is of a descriptive transversal type, the most relevant data of the 50 learning objects elaborated in the Faculty of Engineering are presented, among them the percentage of educational programs that it impacts, the learning units that benefit, the knowledge area to which it contributes and the type of objective they pursue.

**KEYWORDS:** Learning Objects, Didactics, Videos, Outreach, information technologies.

## INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Campeche (UAC), ha fomentado entre sus docentes el empleo de las tecnologías de la información y comunicación en su labor docente, para proporcionar materiales didácticos que generen un aprendizaje significativo en los estudiantes de las seis licenciaturas que se imparten en la misma. (Sarmiento, Cadena & Tuyub, 2017)

En el año 2005 la Facultad de Ingeniería realizó un estudio para proponer una metodología para guiar al docente en la creación de objetos de aprendizaje en video para su publicación en el sitio de iTunes U de la UAC. “La metodología considera al alumno como el elemento más importante del proceso educativo, aproximándolo a la realidad de los hechos o fenómenos estudiados, motivando y conduciendo a la comprensión”. (Alvarez, Chan & Perera, 2015)

Posteriormente, se realizó una difusión de la metodología entre los docentes que se encontraron interesados en producir material didáctico de sus Unidades de Aprendizaje, así como el procedimiento que guiará su publicación a la plataforma iTunes. Se empleó la aplicación de Formularios de Google, para almacenar de manera digital la información sobre las fichas de identificación y generar informes.

## DESARROLLO

### Marco teórico

Según Lorenzo García Aretio menciona: “Podríamos considerar como objetos de aprendizaje a aquellos archivos o unidades digitales de información dispuestos con la intención de ser utilizados en diferentes propuestas y contextos pedagógicos” (Lorenzo, 2005).

Es importante destacar las características que habrían de revelar los objetos de aprendizaje, por este motivo Lorenzo García Aretio enlista una serie de características:

Reutilización, objeto con capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y para adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas.

- Educatividad, con capacidad para generar aprendizaje.
- Interoperabilidad, capacidad para poder integrarse en estructuras y sistemas (plataformas) diferentes.
- Accesibilidad, facilidad para ser identificadas, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio.
- Durabilidad, vigencia de la información de los objetos, sin necesidad de nuevos diseños.
- Independencia y autonomía de los objetos con respecto de los sistemas desde los que fueron creados y con sentido propio.
- Generatividad, capacidad para construir contenidos, objetos nuevos derivados de él. Capacidad para ser actualizados o modificados, aumentando sus potencialidades a través de la colaboración.
- Flexibilidad, versatilidad y funcionalidad, con elasticidad para combinarse en muy diversas propuestas de áreas del saber diferentes. (Lorenzo, 2005)

Por otra parte, Navarro y Domínguez mencionan sobre el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), el cual tiene objetivo favorecer a la formación del estudiante. Para desarrollar este proceso es necesario utilizar diferentes procedimientos o instrumentos, comúnmente llamados medios de enseñanza. Por lo que González menciona que el desarrollar contenido basado en objetos de aprendizaje nos permite la creación de programas de formación online de un alto grado de personalización y flexibilidad, esto a su vez implica la posibilidad de cumplir los objetivos y adaptarnos a las necesidades de los participantes (González, 2005). Cuando se habla de los objetos de aprendizaje nos referimos a las unidades de contenido interactivo.

Sin embargo, la filosofía de compartir los recursos va más allá del contenido online, por lo que Zapata (2005) menciona que: “Así los objetos de aprendizaje reutilizables son recursos digitales que pueden integrarse en distintos contextos curriculares apoyando programas formativos con distintos objetivos, destinatarios, etc. y que pueden reutilizarse indistintamente sin adaptación” (Zapata, 2005).

Los objetos de aprendizaje se pueden clasificar según el contenido pedagógico de los mismos, entre ellos encontramos:

1. Conceptuales: es todo aquel concepto, hecho o dato, de manera que un concepto se adquiere cuando se trata de traducir la información que se presenta en el mismo a nuestras propias palabras.

2. Procedimental: Es el aprendizaje de "saber realizar algo", de manera que se siga un conjunto de pasos de manera ordenada para poder lograr ese aprendizaje.
3. Actitudinales: se clasifican en valores, actitudes y normas. Cuyo objetivo es evaluar de una manera determinada un objeto, una persona, suceso o situación, de tal forma que en consecuencia a dicha evaluación se actué de una forma determinada. (Instituto de ciencias de la Educación [ICE], consultado en [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_22391979\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf))

### Diseño de la Investigación.

La presente investigación se desarrolló en 4 etapas las cuales se presentan en la Figura 1.

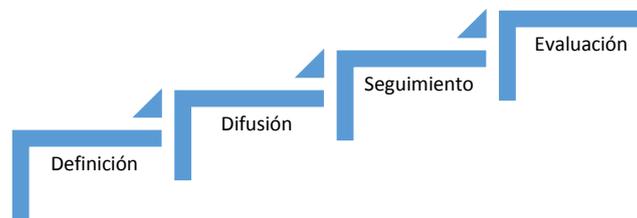


Figura 1. Etapas de la investigación.

### Etapa 1. Definición.

Después de un proceso de investigación, se propuso la metodología para la construcción de los Objetos de Aprendizaje (OA) de la Facultad de Ingeniería (F de I), la cual consiste en tres etapas, como muestra la Figura 1. (Alvarez, Chan & Perera, 2015)

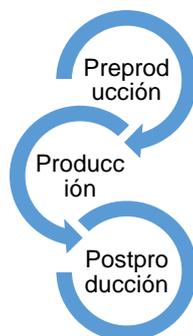


Figura 2. Metodología para la construcción de objetos de aprendizaje de la F de I. (Mex, 2015)

Por otro lado, también se generó un procedimiento para dirigir el proceso de publicación de objetos de aprendizaje en la plataforma iTunes de la UAC. El procedimiento tiene como objetivo guiar a los actores involucrados en la publicación de OA en la plataforma iTunes de la UAC, establecer los pasos a seguir y definir las validaciones de contenido y forma para asegurar la calidad de los materiales didácticos. En la figura 3, podemos visualizar el diagrama de flujo donde se presenta gráficamente los pasos a seguir en el proceso de publicación de objetos de aprendizaje.

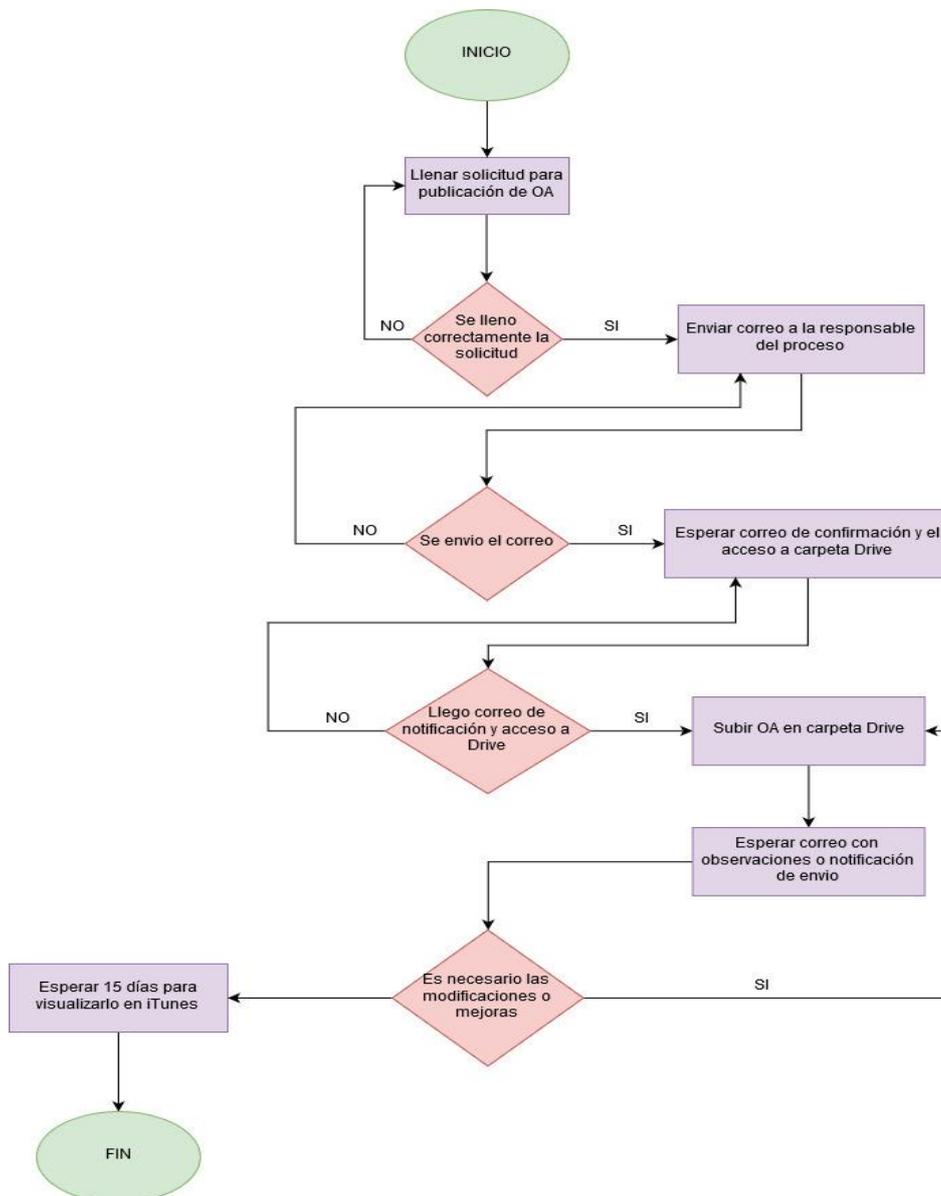


Figura 3. Procedimiento para la publicación de objetos de aprendizaje.

Para el procedimiento de publicación era necesario generar la solicitud con una herramienta que permitiera su acceso remoto desde internet, para que los profesores, tengan la facilidad de efectuarla desde un explorador web y contribuir a la política ambiental de “cero papel”.

La solicitud de publicación se desarrolló con la herramienta de Formularios de Google, donde encontramos las siguientes ventajas:

1. Rapidez. Los formularios son fáciles de usar y entender, aún para los usuarios menos experimentados.
2. Ofrece la opción de diseño de diferentes tipos de preguntas. En el caso del formulario desarrollado usamos tipos de pregunta de casillas de verificación, preguntas de selección, preguntas de opción múltiple, preguntas libres y la opción de adjuntar documentos.
3. Permite crear formularios multipáginas y así tener un mejor orden en la información.
4. Ofrece la posibilidad evita se contesten preguntas innecesarias del formulario, de acuerdo con las respuestas.
5. Muestra una barra de progreso.
6. Ofrece la posibilidad de recibir notificaciones vía email del envío de un formulario.
7. Los datos se almacenan en una hoja de cálculo, esto permite su manipulación para efectuar análisis con ellos.

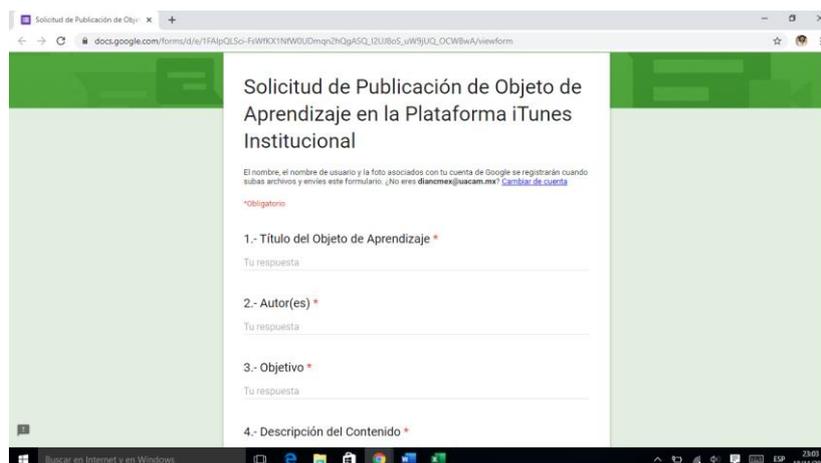


Figura 4. Formulario de publicación de OA.

	A	B	C	D	E
1	NOMBRE	DURACIÓN	OBJETIVO		DESCRIPCIÓN
2	Bases de datos	0:01:55	Explicar un ejemplo de base de datos	Conceptual	Explica que es una BD
3	Modelo entidad relación	0:10:06	Representar una bd con el modelo entidad-relación	Procedimental	Representaremos una bd haciendo uso del modelo entidad relación
4	Método simplex	0:13:47	Entender en qué consiste el método simplex	Conceptual	Explicación de la problemática que resuelve el método simplex
5	Ordenamiento heapsort	0:05:00	Entender en qué consiste el ordenamiento heapsort	Conceptual	Explicación del problema que soluciona el algoritmo de ordenamiento heapsort
6	Definición de una base de datos	0:29:18	Realizar la construcción de las tablas de una bd en sql server 2014	Procedimental	Se realizará la construcción de una base de datos
7	SQL server 2014	0:07:55	Realizar una interfaz en sql-server-2014 para una base de datos.	Procedimental	Presenta la interfaz de un sistema de administración y análisis de bases de datos
8	Orígenes de la investigación de operaciones	0:02:14	Objetivo entender cuáles fueron los factores que dieron inicio a la investigación de operaciones	Conceptual	Explicación breve de los orígenes y áreas en donde es aplicada la io.
9	Factores de la investigación de operaciones	0:01:47	Entender cuáles fueron los orígenes que dieron paso a la evolución de la io.	Conceptual	Describe la historia y áreas de la investigación de operaciones, exponiendo factores que dieron
10	Estilos de normas internacionales para citar referencias bibliográficas	0:04:49	Explicar los estilos para citar referencias bibliográficas	Conceptual	Se explica la importancia de los diferentes estilos para citar referencias bibliográficas.
11	Diseño, alcance y tratamiento de datos de la inves	0:07:18	Explicar las principales características de la investigación cuantitativa.	Conceptual	Se explica y define que es la muestra y sus tipos, procedimiento, selección tamaño óptimo de esta.
12			Explicar los alcances de la investigación cuantitativa dentro		Se explica y ejemplifica el tema de fundamentos y alcances de la investigación

Figura 5. Hoja de cálculo con los datos del formulario de solicitud.

## Etapas 2. Difusión

Se convocó a los docentes interesados en generar objetos de aprendizaje a los talleres de capacitación sobre la metodología y el procedimiento de publicación. Se contó con la participación de 9 docentes de las licenciaturas de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Energía e Ingeniería Civil.

## Etapas 3. Seguimiento

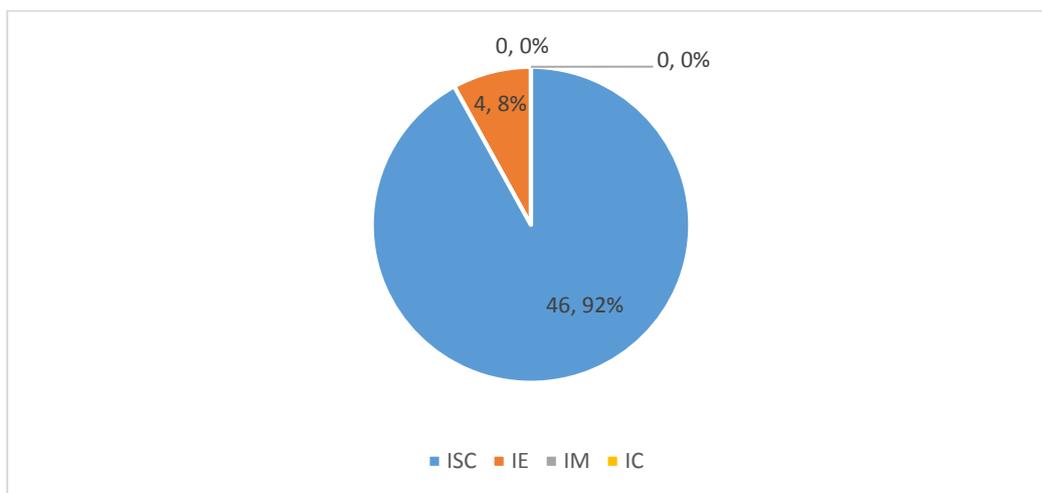
De los 9 docentes interesados, 6 iniciaron en la producción de objetos en el año 2016, siguiendo la metodología y apegándose al procedimiento establecido. Se les apoyó con algunas dudas que surgían en el momento de poner en práctica lo aprendido en los talleres.

## Etapas 4. Evaluación.

En agosto del 2019, se realizó un corte a los datos almacenados en la hoja de cálculo vinculada al formulario, para evaluar las áreas de impacto de los objetos de aprendizaje desarrollados y publicados de agosto 2015 a agosto de 2019.

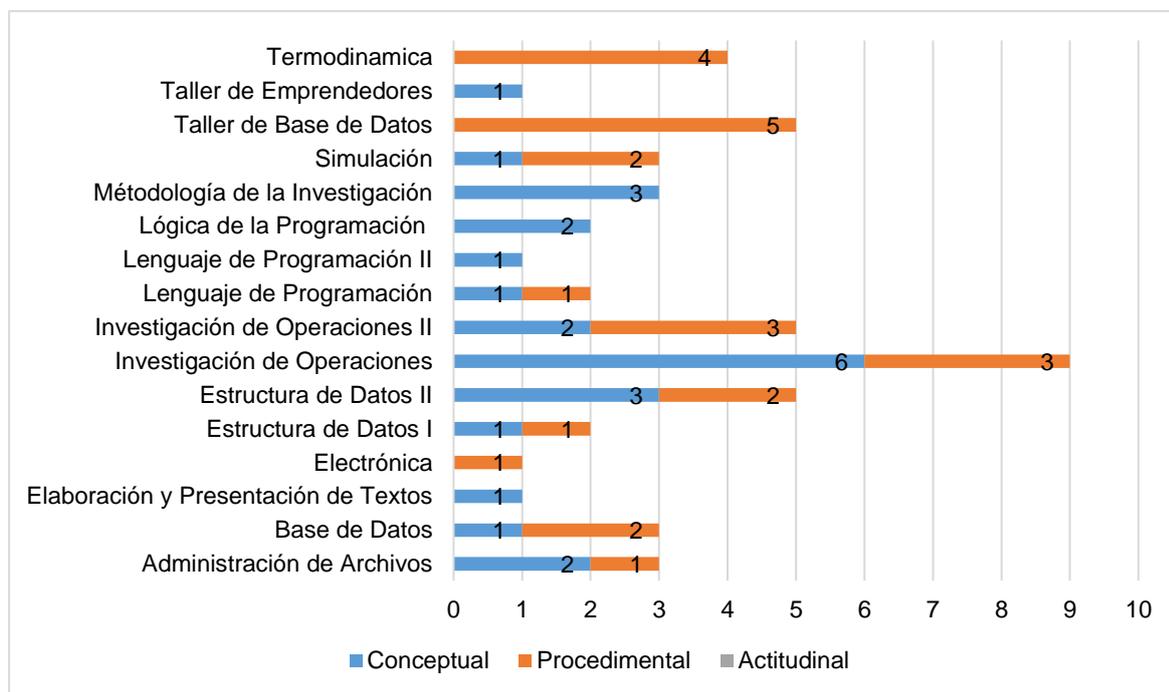
## RESULTADOS

Haciendo uso de las fórmulas y gráficos que proporciona la hoja de cálculo de Google, se obtuvieron los siguientes datos: 92% de los objetos impactan en Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC), 4% en Ingeniería en Energía y 0% en Ingeniería Civil y Administración, así como en Ingeniería en Mecatrónica. En la gráfica 1, se muestran los valores y porcentajes del total de OA, por programa educativo.



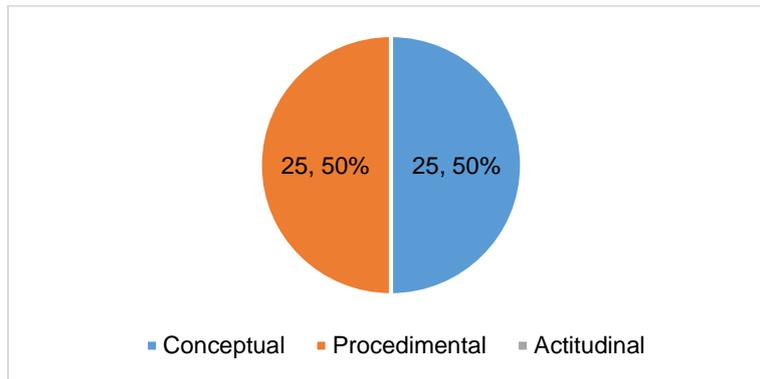
Gráfica 1. OA por programa educativo

Posteriormente se realizó un listado de las Unidades de Aprendizaje que se enriquecieron con los OA realizados por profesores. Además, se clasificaron los Objetos de Aprendizaje de acuerdo con el objetivo que persiguen los contenidos pedagógicos que planteado: Conceptual, Procedimental y Actitudinal. En la Gráfica 2, se observan los resultados.



Gráfica 2. Número de Tipos de OA por Unidad de Aprendizaje

Se presentó un fenómeno curioso, al contabilizar el total de los OA desarrollados por tipo, encontramos que el 50% fueron procedimentales y el restante 50% de conceptuales, sin embargo, no se obtuvo ninguno de actitudinales.



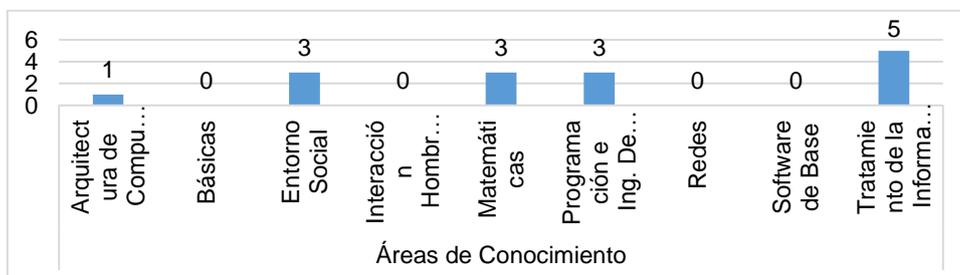
**Gráfica 3. Total de OA por tipo.**

Posteriormente nos concentramos en analizar el impacto de los OA en la licenciatura de ISC, por el número desarrollados sobre la misma. Se muestran resultados del análisis en la gráfica 4.



**Gráfica 4. Unidades de Aprendizaje de ISC con OA**

Las Unidades de Aprendizaje de ISC se clasificaron por área del conocimiento para conocer cuál de ellas ha recibido mayores beneficios. En la Gráfica 5, se observan los resultados.



**Gráfica 5. Unidades de Aprendizaje con OA, por área de conocimiento de ISC**

## CONCLUSIONES

La metodología empleada para generación de objetos de aprendizaje en la Facultad de Ingeniería ha beneficiado en mayor medida a la licenciatura de ISC, sobre todo en el área de Tratamiento de la Información. Es necesario generar nuevas estrategias para difundir el desarrollo de Objetos de Aprendizaje en las demás Licenciaturas de la Facultad, ya que existe una nula participación en 2 de ellas.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Álvarez, M., Concepción, D., Chan, C., Ramón, J., & Perera Abreu, E. (2015). Objetivos de aprendizaje en videos de la facultad de ingeniería, Universidad Autónoma de Campeche. *Proyectos institucionales y de vinculación*, 3(6), 114-123.
- [2] Bojórquez, M. A. S., González, M. C., & Ovalle, T. D. C. T. (2017). Video interactivo como Objeto de Aprendizaje en la formación de los estudiantes de Inglés en el nivel medio superior de la UAC. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 4(8).
- [3] De la Torre Navarro, Lilia María y Domínguez Gómez, José. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. *Revista Cubana de Informática Médica*, 4(1), 83-92.
- [4] Morales Morgado, E., García Peñalvo, F., Campos Ortuño, R., y Astroza Hidalgo, C. (2015). Desarrollo de competencias a través de objetos de aprendizaje. *Revista De Educación a Distancia*, (36).
- [5] González Arechabaleta, Marta (2005). Cómo desarrollar contenidos para la formación online basados en objetos de aprendizaje. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (III), undefined-undefined.
- [6] Lorenzo Garcia, Aretio (2005). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios. *BENED*.
- [7] Zapata Ros, M. (2005). *SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS Y OBJETOS DE APRENDIZAJE*.
- [8] Instituto de ciencias de la Educación [ICE], consultado el 20 de noviembre de 2019 en [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_22391979\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf)

## PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA LOGÍSTICA EN UNA ORGANIZACIÓN

M.C. Minerva Lizbeth López Elizondo, Brayán Omar González Segovia, Dr. Ramón Cantú Cuellar

### RESUMEN

La presente propuesta nace de la necesidad de mejorar la atención al cliente del operador logístico, ya que como se verá en el desarrollo ésta es dependiente de la producción, para cumplir con las exigencias de un mercado cada vez más competitivo que requiere tener un sistema más efectivo.

Se propone la aplicación e implementación de las 5s en el proceso de preparación de pedidos para mejorar el servicio brindado por el operador logístico. Esta mejora se logrará obteniendo un sistema de trabajo más ordenado y limpio en la cual se elimina aquellas actividades que no agregan valor al proceso principal de preparación de pedidos; siendo el objetivo principal mejorar el tiempo de entrega en el área de despacho del almacén de productos terminados con relación de las 5s y observar los datos de mejora.

Durante el desarrollo del trabajo se presentará el diagnóstico de la empresa en el área de despacho, evaluado durante un período de 6 meses, se analizará las causas del no cumplimiento de las entregas al transportista, de donde se concluye las áreas involucradas en el problema de las entregas al cliente, se propone la mejora de las 5s considerando el problema más común en el área de preparación de pedidos y se presenta la evaluación económica para verificar si la inversión justifica la propuesta de mejora. Finalmente se podrá encontrar conclusiones que complementen el estudio realizado.

**Palabras clave:** Aplicación, 5s, logística,

### ABSTRACT

This proposal stems from the need to improve the customer service of the logistics operator, since as will be seen in the development it is dependent to meet the demands of an increasingly competitive market that requires a more effective system

It is proposed to application and implement the 5s in the order preparation process to improve the service provided by the logistics operator. This improvement will be achieved by obtaining a cleaner and neater system of work in which activities that do not add value are eliminated to the main order preparation process; the main objective being to improve the delivery time in the warehouse dispatch area finished products in relation to the 5s and look at the improvement data.

During the development of the work, the company's diagnosis will be presented in the dispatch area, evaluated over a period of 6 months the causes of non-compliance with deliveries to the carrier will be analyzed, where the areas involved are concluded in the problem of deliveries to the customer, it is proposed to improve the 5s considering the most common problem in the area of order preparation and the economic assessment is presented to see if the investment justifies the proposal for improvement. Finally, conclusions can be found that complement the study carried out.

**KEYWORDS :** Application, Five S, logistic

**INTRODUCCION**

Una herramienta de Calidad que ha sido aplicada en diversas organizaciones, obteniendo excelentes resultados por su fácil manejo, eficiencia y eficacia, mejorando en todos los niveles de las organizaciones, tiempos de servicio, entrega, muertos y reduciendo costos, convirtiéndolas en más competitivas es la herramienta denominada 5s.

Esta práctica de Calidad japonesa referida en su concepto como de mantenimiento integral de la organización, no solo de los activos, infraestructura, etc. sino también al mantenimiento del entorno que nos rodea en el ambiente de trabajo.

“Las 5s son principios japoneses cuyos nombres empiezan por S y que van todos encaminados a conseguir una fábrica limpia y ordenada. Estos nombres son: (Sarmiento L. 2008)

Principio	Traducción
Seiri	Seleccionar o clasificar
Seiton	Organizar u ordenar
Seiso	Limpiar
Seiketsu	Bienestar personal
Shitsuke	Disciplina y hábito

Su aplicación requiere el compromiso personal, de los Gerentes, Jefes y de todos los que integran una empresa para que la misma sea un auténtico modelo de organización, orden, limpieza, seguridad, higiene, y a su vez derivado de la aplicación sea un ejemplo claro de resultados en el corto plazo.

Este proyecto se enfoca en la aplicación de las 5s de la calidad como propuesta de mejora para el servicio de la logística, enfocándose en la fase de preparación de pedidos ya que es la responsable de cumplir el objetivo diario del área de abastecimiento. Cabe mencionar que el operador logístico trabaja con un sofisticado sistema que se describirá en el desarrollo del presente, sin embargo, ello no lo exime de tener paradas en los procesos que al final de cuentas retrasan las entregas, problemas que pueden mejorar y son el objetivo principal del desarrollo del presente proyecto.

## JUSTIFICACIÓN

En el almacén de productos terminados, durante la preparación de pedido es común buscar entre las paletas los pedidos faltantes para completar las entregas diarias al transportista del cliente.

Esta situación ocasiona que el personal dedique cierto tiempo en realizar actividades ajenas a su cargo, por ello se plantea lo siguiente:

El área de almacén siempre se encuentra en proceso de crecimiento y las empresas están en búsqueda de la mejora continua. Mediante el sistema de trabajo actual se logra cumplir la preparación de pedidos diaria, sin embargo se deja de lado el nivel de servicio ofrecido al cliente el cual es importante ya que éste se encarga de la distribución de la mercadería y se manifiesta en su malestar con los reclamos del día a día.

## DESARROLLO

En el almacén se encuentra las siguientes áreas distribuidas:

1. Área de cuarentena: consta de las recepciones que aún no pasan por inspección de calidad.
2. Área de aceptables: es toda la mercadería que pasó la inspección de calidad y es considerada para ingresarla como inventario pulmón.
3. Área de inventario pulmón: se considera a toda la mercadería que abastecerá a la zona de preparación de pedido  
Preparación de pedidos: es aquella en la que se preparan los pedidos diarios.
4. Área de mermas y productos vencidos: consta de la mercadería que fue dañada durante el proceso de preparación de pedidos y aquella donde los productos están vencidos.
5. Área administrativa: es aquella en donde se alimenta de información al sistema de almacén.

### **Los procesos generales en el almacén son recepción, almacenamiento y distribución.**

1. **Recepción:** La función principal es la de descargar mercadería entrante ya sea por orden de compra, devoluciones, entre otros. La mercancía será acomodada en el área denominada cuarentena, donde se realizará inspección para verificar el estado del artículo (dañado, incompleto, erróneo, etc.).
2. **Almacenamiento:** Terminando el proceso de recepción se lleva a cabo la el acomodo y la distribución dentro del almacén, esta mercancía pasa al área de aceptable, donde es ubicada por códigos dependiendo del tipo de producto ingresado. Parte de la mercancía será acomodada de acuerdo de las necesidades en el denominado inventario pulmón, es decir los productos que abastecerá a la línea pick to light, el cual se encuentra en los alrededores de la línea para facilitar el transporte.
3. **Distribución:** La empresa cuenta con tecnología para lograr transmisión, recepción y procesamiento de la información requerida por su cliente durante las 24 horas del día. Son despachados más de 3000 pedidos diarios, abasteciendo así los requerimientos de demanda en menos de 24 horas y 72 horas al punto más lejano en provincia. Cabe mencionar que el reparto es realizado por transportistas contratados por el cliente y que éste se encarga de hacer el seguimiento de la entrega de los pedidos al cliente final

### **Los procesos para preparar pedidos son picking, conferencia, embalaje, sellado y despacho.**

1. **Proceso de picking:** Los operarios toman los productos del sistema pick to light y lo depositan en las cajas que van ingresando del área de lotificación cada 15 segundos en promedio. La línea de picking tiene 10 operarios que trabajaran mientras sigan ingresando los pedidos.
2. **Proceso de conferencia:** Los errores de picking son detectados por la balanza, por control de peso, que indica a la línea que el pedido debe chequearse. El área de conferencia cuenta con 5 operarios quienes se encargan de verificar el total de productos que contiene el pedido con la orden de pedido, luego el operario se encarga de embalar el pedido y lo regresa a la línea donde nuevamente será pasado por balanza y serán colocado en paletas.
3. **Proceso de embalaje:** Las cajas que pasaron el visto bueno de la balanza son embalados y colocados en paletas para ser sellados. El área de embalaje tiene 6 operarios quienes trabajarán todos los pedidos que pasaron el control de balanza y no fueron enviados a conferencia.
4. **Proceso de sellado:** Todas los pedidos deben de pasar por el proceso de sellado, aquí se cuenta con 1 maquinista, 2 operarios. Los pedidos que pasan por sellado se acomodan en paletas de acuerdo al transportista que lo llevará. Los pedidos provincia son separados dependiendo de la ruta y del transportista, los pedidos de lima son separados de acuerdo al transportista.

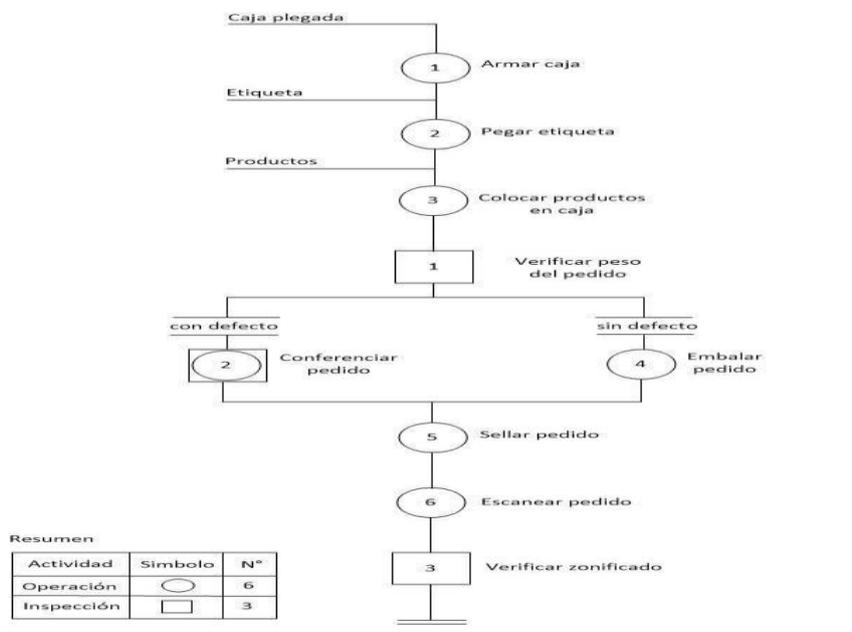
5. Proceso de despacho: Todas los pedidos serán escaneados en el sistema de acuerdo a su código de barras, luego el área de despacho transporta las paletas hacia la rampa donde revisa los pedidos a despachar y si todo está conforme cierra la minuta, en la cual registra todos los pedidos entregados al transportista, finalmente envía correo con la mercadería despachada al cliente y al transportista. El área de despacho cuenta con 1 despachador y 1 operario.

En el diagrama de operaciones se representa las actividades realizadas en el área de preparación de pedidos. Las actividades involucradas van desde el área de lotificación, picking, conferencia, embalaje y sellado.

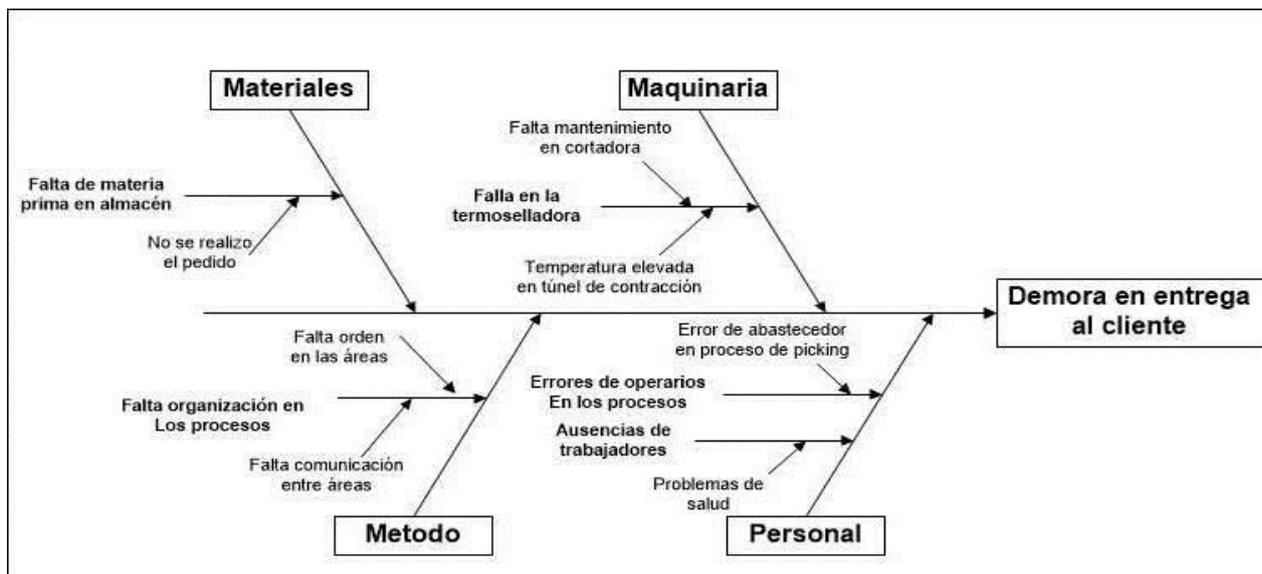
En el diagrama de operaciones se observa que las actividades tienen ingresos y otras tienen salidas. La actividad como lotificación básicamente necesita suministro de papel para imprimir las guías, la actividad de picking requiere productos cosméticos que el área de almacén suministra cada vez que el pickeador necesita, la actividad de conferencia y embalaje requieren todos los días de tapas, éstas se consiguen en la zona de picking y en zonificación requieren paletas de madera.

También puede observarse en el diagrama de operaciones que luego del proceso de picking hay una salida, debido a que los pedidos fueron rechazados por la balanza, donde será verificado y embalado el pedido para finalmente regresar al proceso de sellado

**DOP preparación de pedidos**



En la **figura 1** se presenta el uso de la herramienta con la finalidad de identificar y agrupar las causas raíces que afectan al problema principal de la empresa. El diagrama de Causa-Efecto se basa en la lluvia de ideas acabada de presentar. En este caso se considera las variables Materiales, Máquina, Método y Personal.



Luego de realizar el análisis e identificar las causas del problema principal, se procede a identificar las oportunidades de mejora que serán prioridad. Diariamente pasan cajas por los procesos de picking, conferencia, embalaje y sellado para ser entregados al transportista. Cada proceso en mención deja pendientes por trabajar, ya que el ingreso del turno noche es a partir de las 10 p.m. y el turno mañana se retira a las 4 p.m., a continuación, se recopila información de las observaciones del área de despacho.

**Tabla 1. De Tiempos improductivos**

Actividad	Tiempos Perdidos(minutos)
Conferencia	2092
Embalaje	4458
Picking	1539
Almacén	652
Sellador	790
Lotificación	699
Corte de Luz	395

En seguida estimaremos los tiempos improductivos de recojo de tapas en el área de picking, que involucra a las áreas de conferencia y sellado. Para ello se considera que en promedio conferencia recibe un 30% del total de cajas despachadas y embalaje recibe un 70% del total de cajas despachadas y respecto a ese porcentaje el 10% corresponden a las cajas grandes que requieren tapas.

**Tabla 2. Estimado de cajas de las áreas de conferencia y embalaje**

Mes	Cajas	Conferencia	Embalaje
Enero	73759	22128	51631
Febrero	74607	22382	52225
Marzo	85336	25601	59735
Abril	113186	33956	79230
Mayo	84097	25229	58868
Junio	80344	24103	56241

Para estimar los tiempos que conferencia y embalaje toman en recoger las tapas de cartón del área de picking, consideramos que el tiempo en recoger 40 tapas es aproximadamente de 5 minutos.

**Tabla 3. Estimado de cajas grandes, estimado de recojo de tapas para cajas grandes y tiempos en el recojo de tapas en conferencia y embalaje. Fuente. Elaboración Propia**

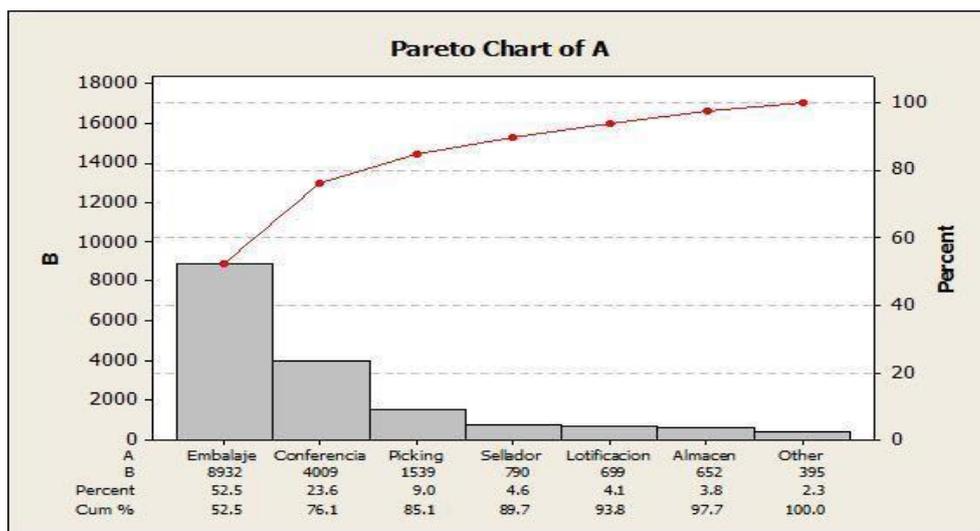
Mes	Cajas Grandes (unidades)		Estimados de recojo (unidades)		Estimados tiempos(min)	
	Conferencia	Embalaje	Conferencia	Embalaje	Conferencia	Embalaje
Enero	2213	5163	55	129	277	645
Febrero	2238	5222	56	131	280	653
Marzo	2560	5974	64	149	320	747
Abril	3396	7923	85	198	424	990
Mayo	2523	5887	63	147	315	736
Junio	2410	5624	60	141	301	703
Total	15340	35793	383	895	1917	4474

A continuación, consolidamos los estimados de despacho y picking, ordenamos los tiempos para hacer el diagrama de Pareto

**Tabla 4. Consolidados de tiempos de despacho y picking**

Actividad	Tiempos perdidos(minutos)	Porcentaje	Acumulado
Embalaje	8932	52%	52%
Conferencia	4009	24%	76%
Picking	1539	9%	85%
Sellador	790	5%	90%
Lotificación	699	4%	94%
Almacén	652	4%	98%
Corte de Luz	395	2%	100%

En seguida se observa el gráfico de Pareto asociado a la tabla 4, donde se observa que las mayores incidencias ocurren en las áreas de embalaje, conferencia y picking.



De acuerdo al análisis de Pareto tenemos como causas vitales a procesos de conferencia, sellado en 76.1% versus un 23.6% del resto de los procesos como picking y sellado que representan los procesos muchos mas triviales.

Causas Principales	Acumulado	Oportunidades de mejora
Embalaje	52.5%	Implementación de 5S
Conferencia	76.1%	Implementación de 5S

## PROPUESTA DE MEJORA

### Aplicación de las 5s

Implementar las 5s implica un compromiso desde la gerencia, pues ellos son los responsables de transmitir la metodología a todo el personal de la organización. Entre sus funciones se encuentra la de generar un compromiso continuo mediante la participación de todos, así mismo se encarga de supervisar y dar seguimiento en cada etapa.

Previo a la implementación de las 5s se propone a realizar dos reuniones. El equipo de trabajo debe estar conformado tanto por miembros de la alta gerencia como con algunos participantes directos del proceso. Para la primera reunión se planea contar con el Gerente de Logística, Jefe de operaciones, Jefe de almacén, Jefe de distribución, Supervisor de producción, Supervisor de logística y embalador, éste último debe tener habilidad de liderazgo para poder impartir la metodología en el sistema productivo.

Del mismo modo se impartirá una segunda reunión de los mismos integrantes antes mencionados con todos los operarios que forman parte del sistema productivo. Para esta reunión se espera dar a conocer a los operarios sobre el por qué cumplir con esta filosofía e incentivarlos a que la desarrollen día a día en sus labores de trabajo. Se debe buscar que el operario crea en que van a mejorar y que lo realice con un gran compromiso hacia la mejora continua de todo el equipo y de toda la empresa. De igual forma, en estas capacitaciones se impartirán todos los conceptos para el desarrollo de las 5s buscando que los operarios entiendan bien de la mejor forma estos puntos.

### Seiri-Clasificar

Se busca crear un ambiente de trabajo en el cual los objetos que se manejen en toda el área se encuentren clasificados de forma que solo se tenga a la mano los necesarios y los innecesarios se guarden en su respectivo sitio. De esta forma se busca mantener el espacio de trabajo despejado de objetos innecesarios que generen desorden en el área.

Para clasificar los objetos necesarios e innecesarios se espera trabajar en conjunto con los supervisores y operarios. De esta forma los supervisores se cercioran de mantener los objetos que son necesarios del puesto de trabajo, así como los innecesarios en su ubicación. La clasificación se hará de acuerdo a la prioridad de entrega:

- Cajas de prioridad 1-3: Son las cajas que deben ser trabajadas inmediatamente y no deben paletizarse con las cajas de prioridad 4 ni con cajas de prioridad 5, se considera que cada prioridad corresponde a un transportista y éstas se separarán por el zonificador, luego del sellado.

-Cajas de prioridad 4-5: Son las cajas que pueden esperar a ser trabajadas y pueden paletizarse juntas ya que, luego del sellado el zonificador se encarga de colocar la caja en la paleta respectiva por transportista.



Figura 2. Etiqueta del pedido con clasificación.

## Seiton-Ordenar

Mediante el orden de los elementos se busca reducir los tiempos de búsqueda y crear un fácil acceso, que permita localizarlos en forma rápida y oportuna. Para lograrlo se deben ubicar espacios o zonas donde pueda ordenar en forma clasificada los elementos.

Luego del proceso de picking un grupo de cajas pasan al área de conferencia y otro grupo de cajas pasa directo a embalaje, ello depende del control de peso que realiza automáticamente la línea de producción. En la situación actual las cajas son combinadas en las paletas que van a ser trabajadas por el área de conferencia lo cual no permite visualizar cuáles cajas deben ser trabajadas de inmediato, por ello la necesidad de separar las cajas por paletas según la clasificación de prioridades establecida. En el caso de embalaje ocurre que las cajas son embaladas sin importar la prioridad de la programación, por ello la necesidad de separar las cajas por paletas según la clasificación de prioridades establecidas.

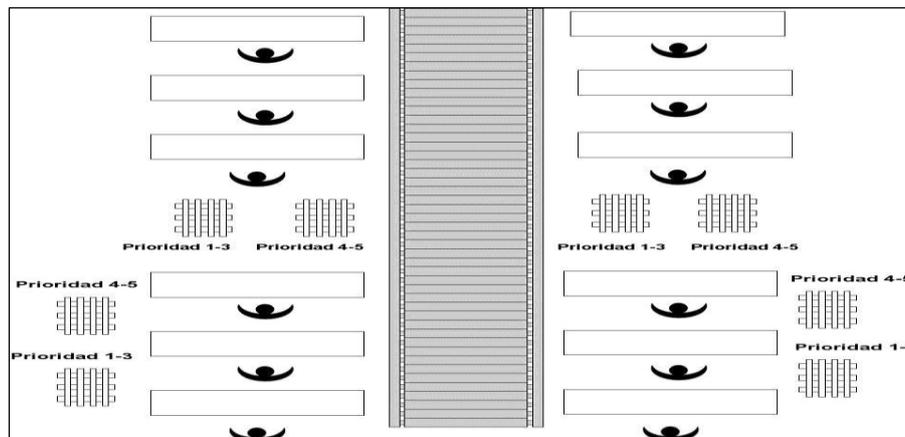


Figura 3. Orden de pedidos por prioridad en paletas.

### Seiso-Limpiar

La empresa en estudio trabaja con productos cosméticos, y por ello sigue los lineamientos de las normas BPA, buenas prácticas de almacén. Es por ello que en cuanto a limpieza la empresa es muy estricta, pues los procesos y operarios están en constante relación con el producto, sin embargo se observa que en algunos casos algunas zonas se ensucian por el constante trabajo.

- En la zona de picking cada vez que se utiliza una caja de productos que abastece la línea las tapas son colocadas frecuentemente en la parte superior del estante metálico ocasionando en muchas oportunidades que las tapas de cartón caigan en la zona de trabajo, por ello se propone asignar un área fija para el depósito de las tapas cercana a la zona de picking y así evitar el tránsito de personal por ésta recogiendo las tapas de cartón módulo por módulo
- En la zona de sellado se suele observar desperdicios de plástico en el piso, debido a fallas de la cortadora, defectos en el proceso de sellado que ocasionan romper el fil en la zona de la cortadora y volver a sellar las cajas que fueron mal selladas. Si bien el maquinista sabe que tiene que limpiar su área cada vez que termina su turno la filosofía implica mantener el área de trabajo limpia. Por ello se dará seguimiento sobre la situación de limpieza que presente los procesos mencionados en determinados intervalos diarios. Para el seguimiento utilizaremos formatos de limpieza que permitan mostrar el avance de las áreas involucradas. Para una mejor asignación del trabajo de limpieza se rotará al personal de forma que diariamente les toque a personas distintas y así balancear la carga de trabajo.

De igual forma, para medir el rendimiento de la efectividad de la limpieza se utilizará un indicador de tiempos de limpieza. Se espera que luego de la aplicación de la herramienta estos indicadores bajen.

### Seiketsu-Estandarizar

La estandarización busca mantener el orden y limpieza alcanzado con las 3s mencionadas anteriormente, para ello hay un personal en cada área que se asegurará de cumplir con las 3s implementadas, es decir en lotificación un operario marcará las prioridades según la programación, en picking tienen un responsable que añadirá en su labor mantener limpio los estantes metálicos, en conferencia un responsable velará para que las cajas se separen en pallets según prioridad, en embalaje hay también un responsable para velar que las prioridades sean ordenadas según programa y en sellado la maquinista añadirá en sus labores la limpieza de su puesto de trabajo. Para poder hacer seguimiento del aprendizaje de las 5s se utilizará como herramienta la autoevaluación, esta herramienta permite medir la evolución de lo realizado. Se utilizará planillas con un gráfico radar, tablas para áreas operativas y cuadros de evaluación. Las tablas operativas tendrán una calificación entre 1 y 5, la meta será llegar a 100 entre cada una de las 5s representándose a través del pentágono

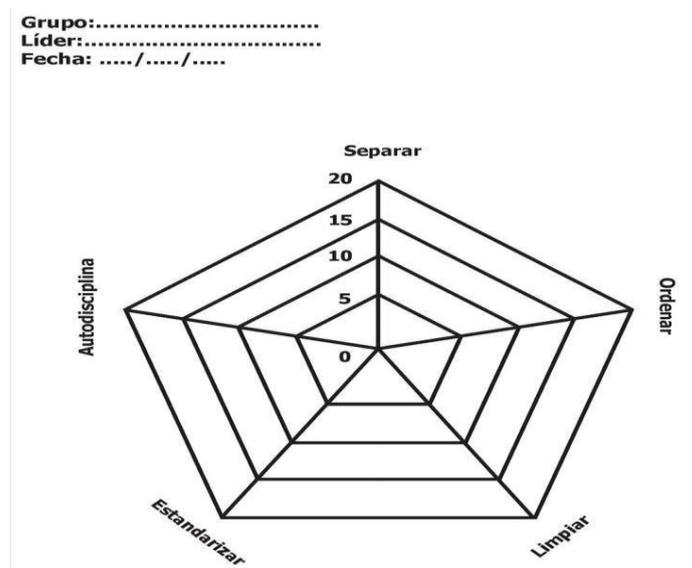


Figura 4. Gráfico radar. Fuente. Las 5s herramientas de cambio

A continuación, se muestra las planillas operativas que se utilizan para construir el gráfico radar.

Grupo:	Líder:	Fecha:.../.../...				
Item a evaluar	Valores asignados					
	1	2	3	4	5	
<b>SEPARAR</b>						
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?						
2. ¿Existen equipos, herramientas y materiales innecesarios?						
3. ¿En armarios y estanterías hay cosas innecesarias?						
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?						
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						
<b>ORDENAR</b>						
1. ¿Cómo es la ubicac./devoluc. de herra., mater. y equipos?						
2. ¿Los armarios, equip., herra., mater., etc. están identifc.?						
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?						
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?						
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						
<b>LIMPIAR</b>						
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?						
2. ¿El estado de paredes, techos y ventanas?						
3. ¿Limpieza de armarios, estanterías, herramientas y mesas?						
4. ¿Limpieza de máquinas y equipos?						
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						
<b>ESTANDARIZAR</b>						
1. ¿Se aplican las 3 primeras "S"?						
2. ¿Cómo es el hábitat de la planta?						
3. ¿Se hacen mejoras?						
4. ¿Se aplica el CONTROL VISUAL?						
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						
<b>AUTODISCIPLINA</b>						
1. ¿Se aplican las cuatro primeras "S"?						
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?						
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?						
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones "5S"?						
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

Figura5. Autoevaluación 5s en plantas industriales. Fuente. Las 5s herramientas de cambio.

### Shitsuke-Disciplina

Para la última actividad de la metodología 5s se debe disciplinar a las personas que interactúan dentro de la línea de producción, la disciplina va de la mano de los hábitos cada persona, pero cambiar los hábitos de las personas es difícil de tal manera que para cambiar los hábitos de las personas debe comprometerse en el almacén y enseñar el beneficio de la filosofía. Enseñarle que si el personal es más productivo no necesita extender su horario y que hacer la limpieza con cierta frecuencia disminuye su tiempo de limpieza al final del día, es por ello la necesidad de considerar reuniones periódicas donde se discuta:

- Cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- Verificación del puesto de trabajo al iniciar y finalizar la jornada.
- Propuesta de mejora en la ejecución de los trabajos

## RESULTADOS

### Ahorro generado por la implementación

Mediante la implementación de las 5S el personal evitará pérdidas de tiempo en búsqueda de cajas en sus estaciones que conllevan a trabajar horas extras a los operarios. En la tabla 6 se muestra el ahorro generado por la disminución de horas.

**Tabla 5 Ahorro 5s.**

Motivo	Tiempo Actual (minuto)	Tiempo propuesto (minutos)	Ahorro semestral (minutos)	Ahorro anual (horas)	Costo por hora	Ahorro anual (millones)
Conferencia	8932	0	8932	297.73	3.50	1,004,070
Embalaje	4009	0	4009	133.63	3.50	467,720
Total:						1,509,780

### Evaluación económica de la implementación de 5s.

Para la implementación de 5s, debe incurrirse en gastos por capacitación y materiales. La tabla 7 muestra un resumen de los gastos:

**Tabla 6. Resumen de costos por implementar 5s.**

Descripción	Costo
Capacitación	3,348,000
Materiales	240,000
Total	3,588,000

En este caso el beneficio hace referencia al ahorro en sueldo siempre que las demoras por búsquedas de cajas se reduzcan a cero:

**Tabla 7. Beneficios por implementar 5s.**

Descripción	Beneficio
Ahorro en sueldo de personal de almacén	1,509,780

**Tabla 8. Flujo de caja proyectado y análisis económico de la propuesta**

Descripción	Año				
	0	1	2	3	4
Costos Totales	3,588,000				
Beneficio		1,509,780	1,509,780	1,509,780	1,509,780
Flujo de Caja	3,588,000	1,509,780	1,509,780	1,509,780	1,509,780

Año	VPN Beneficios	VPN Costos
0		3,588.00
1	1,258,150	
2	1,048,460	
3	873,720	
4	728,100	
Total	3,908,420	3,588,000
VPN	320,420	
B/C	1.09	
TIR	25%	

Según los resultados mostrados el VPN es positivo, B/C mayor a uno y TIR es mayor al costo de oportunidad, indican que la propuesta es económicamente viable.

### CONCLUSIÓN

Son la aplicación de las 5s se obtendrá mayores espacios de trabajo al eliminar los materiales innecesarios de la zona de preparación de pedidos.

Se espera mantener un indicador de despacho por encima del 95% y así cumplir el requerimiento del cliente en cuanto al servicio.

Se logrará mejorar las situaciones particulares, como las campañas de abril y diciembre, donde la demanda de pedidos aumenta y los indicadores del área disminuyen drásticamente.

La implementación de las 5s permite reducir las actividades que no generan valor en los procesos y son causa principal de las demoras en las entregas diarias a los transportistas del cliente. La implementación de las 5s es rentable para el caso en estudio, ya que se obtuvo un valor TIR (25%) mayor al COK (20%) y un valor VAN mayor a cero.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Cuatrecasas, L. (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones. 1era. Ed., Edit. Díaz de Santos, Madrid, España
- [2] Díaz, A. (2013). Estadística aplicada a la administración y economía. 1era. Ed., Edit. Mc Graw Hill, México, México.
- [3] Dorbessan, J. (2006). Las 5s, Herramientas de cambio. 1era.Ed., Edit. Universitaria de la UTN, Buenos Aires, Argentina.
- [4] Rey, F. (2005). Las 5s: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo. 1era.Ed., Edit. FC EDITORIAL, Madrid, España.
- [5] Sapag, N. (2011). Proyectos de Inversión: Formulación y evaluación. 2da. Ed., Edit. Pearson, Santiago de Chile, Chile.
- [6] Sarmiento, L. (2008). Curso taller: “Metodología para implementación de las 5s”.

## SISTEMA BLOODABASE PARA CONCIENTIZAR A LAS PERSONAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA DONACIÓN ALTRUISTA.

Vitela Rodríguez Vania Janeli ✉<sup>1</sup> [vjvitela@outlook.com](mailto:vjvitela@outlook.com), Sánchez Torres Gustavo Adolfo <sup>1</sup>[gus64\\_gast@outlook.com](mailto:gus64_gast@outlook.com), González Zarate Isaac Gerardo <sup>1</sup>[isaac\\_gzz@live.com.mx](mailto:isaac_gzz@live.com.mx)

### INSTITUCIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica<sup>1</sup>, Estudiante.

### RESUMEN

Las transfusiones de sangre y los productos sanguíneos contribuyen a salvar millones de vidas cada año. Permiten aumentar la esperanza y la calidad de vida de pacientes con enfermedades potencialmente mortales, así como llevar a cabo procedimientos médicos y quirúrgicos complejos (Muguerza, 2019). Por estos motivos se vio en la necesidad de poder concientizar a las personas sobre la donación altruista por medio de la herramienta “Bloodabase” vinculado al Hospital Christus Muguerza, para una mejor administración el cual ofrecerá con reportes de uso de la sangre dónde se podrá visualizar la cantidad de sangre utilizada en un departamento en específico y un registro de donadores que el médico solicita para el reabastecimiento del Banco de Sangre. Además, tendrá acceso a los reportes de estudio en dónde se aprobará o no la sangre, ya que, para realizar la donación, es necesario saber que las personas no cuentan con alguna enfermedad. A sí mismo, tendrá un apartado en donde se podrá agendar la cita para la donación. El sistema se llevará a cabo con las herramientas Visual Studio y MySQL Workbench. Como resultados se obtuvieron reportes de uso de sangre, reportes de los estudios realizados al donador para comprobar si su sangre es apta o no, reportes de las citas generadas, y reportes de a donde fue dirigida la sangre. Actualmente es un prototipo de características selectas porque cumple con algunas características del sistema final y se espera la vinculación por parte del departamento del Banco de Sangre del Hospital Christus Muguerza.

**PALABRAS CLAVE:** Donación de Sangre, Sistema, Salud.

### ABSTRACT

Blood transfusions and blood products help save millions of lives every year. They allow increasing the hope and quality of life of patients with life-threatening diseases, as well as carrying out complex medical and surgical procedures (Muguerza, 2019).

For these reasons, it was necessary to raise awareness about altruistic donation through the “Bloodabase” tool linked to the Christus Muguerza Hospital, for a better administration which will offer with reports of blood use where it can be visualized the amount of blood used in a specific department and a registry of donors that the doctor requests for the replenishment of the Blood Bank. In addition, you will have access to the study reports where the blood will be approved or not, in order to make the donation, it is necessary to know that people do not have any disease. You will have a section where you can schedule the appointment for the donation. The system will be carried out with the Visual Studio and MySQL Workbench tools. As a result, we obtained reports of blood use, reports of studies done to the donor to check if their blood is suitable or not, reports of the appointments generated, and reports of where the blood was directed. It is currently a prototype of selected characteristics because it meets some characteristics of the final system and it is expected to be linked by the Blood Bank department of Christus Muguerza Hospital.

**KEYWORDS:** Blood Donation, System, Health.

## INTRODUCCIÓN

La sangre es indispensable para vivir. Al donar estás ofreciendo una oportunidad de vida a personas que han sufrido alguna enfermedad o accidente (León, 2015). La sangre es un tejido irremplazable, es un recurso importante en todos los tratamientos programados y en las intervenciones quirúrgicas urgentes, pero que tiene fecha de caducidad (Garza, 2019). En muchos países la demanda supera a la oferta, y los servicios de sangre han de enfrentarse a muchas dificultades para conseguir que el suministro de sangre sea suficiente, y garantizar, al mismo tiempo, su calidad y seguridad. Únicamente puede garantizarse un suministro de sangre adecuado mediante donaciones periódicas voluntarias no remuneradas. En la actualidad, solo hay 62 países en el mundo donde el suministro nacional de sangre procede casi en su totalidad de donaciones voluntarias no remuneradas, mientras que 40 países siguen dependiendo de donaciones procedentes de familiares o incluso de donantes remunerados (Muguerza, 2019). A partir de la epidemia del VIH/SIDA en 1987 se prohíbe la comercialización de la sangre (donación remunerada). Un año después, el 25 de agosto de 1988 se instituye a nivel nacional el Día del Donador Altruista de Sangre con el objetivo de reconocer la importante labor de todas aquellas personas que dan un poco de su sangre para ayudar a los demás (León, 2015).

Un donador altruista es quien dona su sangre o componentes sanguíneos, para uso terapéutico sin esperar nada a cambio y este tipo de donación se está promoviendo la Organización Mundial de la Salud (OMS). En México el porcentaje de donadores altruistas es del 3% y el resto de los donadores son llamados por reposición o familiares, es decir que México, a grandes rasgos, es un país de donación meramente familiar y no altruista (Garza, 2019).

Con esto invitamos a todas las personas, sean derechohabientes o no, a participar en las campañas de donación altruistas para cubrir las necesidades de nuestro entorno, comunidad y país. Por tal motivo se vio en la necesidad de poder concientizar a las personas sobre la donación altruista por medio de la herramienta "Bloodabase" vinculado al Hospital Christus Muguerza.

## DESARROLLO

Al realizar la entrevista con el Jefe de Banco de Sangre del Hospital Christus Muguerza, la Dra. Eréndira Saldierna Jiménez, nos comentó sobre varios problemas que enfrentan hoy en día al momento de administrar el Banco, desde un déficit de donaciones como un sistema anticuado y poco funcional de registrar los datos de los donantes a mano y en hojas de máquina las cuáles pueden extraviarse o dañarse y con ellas toda la información de los donantes. La Doctora Saldierna mencionó ciertos requerimientos para generar una herramienta que ayude con estos problemas:

## REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE

- El Banco de sangre en Monterrey requiere de un sistema el cual guarde los datos personales del donador como el nombre, la edad, sexo, teléfono, tipo de sangre, dirección, correo y fecha de nacimiento con el fin de darlo de alta en la base de datos, además de generar un ID para el donador, así el doctor no pierda tiempo en tomar los datos y a su vez se agilizará el tiempo de espera.
- Los usuarios que estén encargados de la administración del sistema tendrán que registrarse por medio de su nombre, correo electrónico, especialidad en la cual trabajan dentro del hospital y una contraseña para poder hacer cambios y observar las actualizaciones.
- El personal autorizado para utilizar este sistema tendrá que realizar un reporte al momento de solicitar sangre o plaquetas al banco de sangre en donde se tomará el nombre de quien la solicite, departamento al que pertenece, fecha y hora de solicitado.
- Se realiza un estudio al donante en donde verificamos si la sangre del donador es apta o es rechazada. Se crea un documento dando los resultados con el número y tipo de estudio realizado con la finalidad de notificar al donador, posteriormente con los datos solicitados como la fecha en que se donó, hora, donador, teléfono y correo.
- Se debe de llevar un control acerca de la disponibilidad de sangre, entradas y salidas de mililitros de sangre, así como realizar consultas de inventario en el Banco de sangre, cuantas plaquetas o sangre se donan en mililitros y los departamentos que son utilizados.

- Este sistema servirá para llevar el control de citas de los donadores y darles un día y una hora para cada persona, así al final de la donación se les podrá mandar un correo de agradecimiento por su acción altruista y humanitaria.
- El administrador podrá acceder al sistema para verificar si asistieron los donadores necesarios para un determinado paciente y/o si asistieron el número de personas requeridas para reabastecer el banco de sangre, sin importar que tipo de sangre sea

## B. DIAGRAMA UML ENTIDAD – RELACIÓN

Después de analizar la información mencionada por la Doctora Saldierna, se concluye que es necesario un sistema administrativo el cual ayuda a resolver su problema de registro de donantes, para esto es necesario identificar las tablas que se requieren para el sistema.

Dichas tablas son: Donador (se da de alta en el hospital), Estudio (se generan distintos tipos de estudios y resultados del donante), Médico (se da de alta su nombre y especialidad en el hospital), Departamento (se da de alta el departamento) y Banco (se genera la información sobre la cantidad de sangre disponible).

En la **Imagen 1** se muestran las relaciones que tienen las tablas entre sí, así como los campos que contienen cada una de ellas y los detalles generados a partir de estas relaciones.

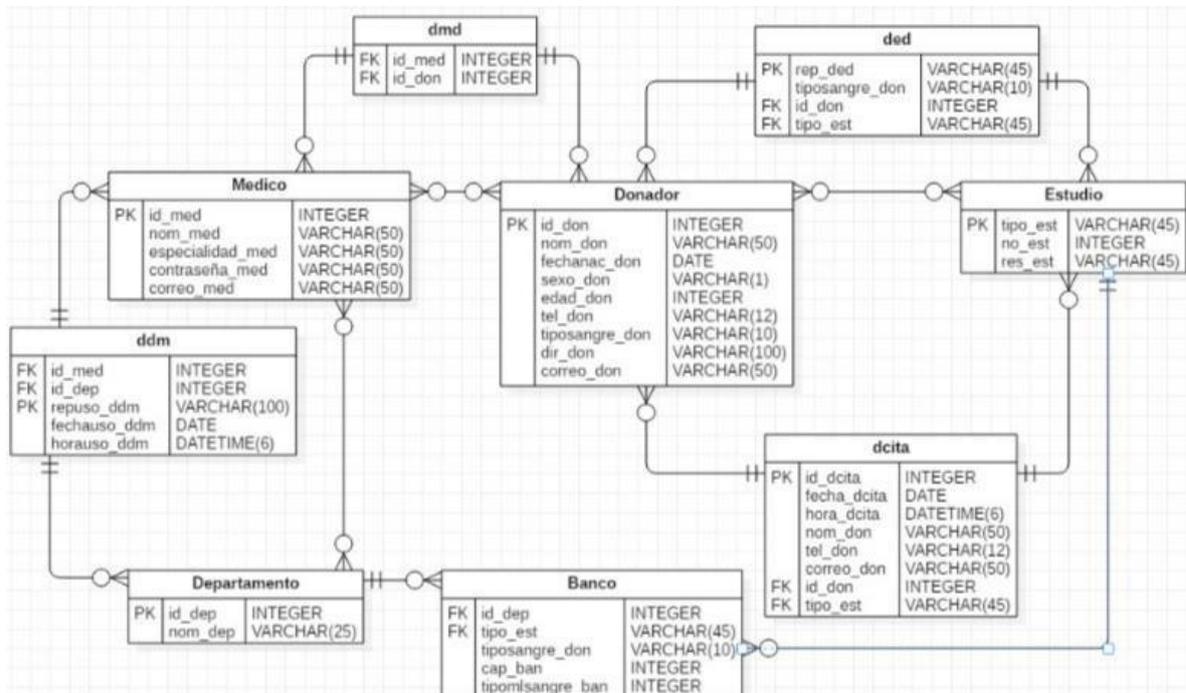


Imagen 1. Diagrama UML del sistema Bloodabase.

### A. HERRAMIENTAS CASE

Para crear, desarrollar y lograr la funcionalidad de este sistema y una exitosa implementación se necesita hacer uso de distintas herramientas, así como softwares que permitan manipular el código o visualizar la información ingresada. En la **Tabla 1** se muestran todas las herramientas CASE utilizadas para el desarrollo de BLOODATABASE.

**Tabla 1. Herramientas CASE utilizadas para el desarrollo del Sistema Bloodabase.**

<b>N O.</b>	<b>Tipo de Herramienta</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Versión</b>	<b>u s o</b>
1	Alto	Visual Studio Community 2019	16.3.29424.173	<b>Creación de interfaces y programación de funcionalidades del sistema.</b>
2	Alto	MySQL Workbench	8.0	<b>Construcción de la Base de Datos.</b>
3	Alto	C#		<b>Lenguaje con el cuál se creó el sistema.</b>
4	Alto	Adobe XD	22.0.12.12	<b>Modelado de interfaces y ventanas.</b>
5	Bajo	Adobe Illustrator	23.0.5	<b>Modelado de Iconos.</b>
6	Bajo	Office	16.0.11929.20396	<b>Realizar borradores de documentación y pruebas de base de datos.</b>
7	Bajo	StarUML	3.1.0	<b>Generar el diagrama de Entidad-Relación de la base de datos.</b>
8	Bajo	Discord	0.0.305	<b>Comunicación entre el equipo</b>
9	Bajo	Google Drive	59.4.93	<b>Subir modificaciones de archivos.</b>
10	Alto	Windows 10	1903	<b>Sistema operativo en donde se realiza el proyecto.</b>
11	Bajo	Google Chrome	78.0.3904.87	<b>Comunicación, envió y recepción de archivos.</b>
12	Bajo	Git	2.22.0	<b>Gestión de versiones y repositorios.</b>
13	Bajo	Adobe Acrobat Reader DC	19.021.20049	<b>Lectura de Archivos PDF.</b>
14	Alto	NVIDIA GeForce Experience	3.20.0.118	<b>Controlador de tarjeta gráfica.</b>
15	Bajo	OneNote	16001.12130.20090.0	<b>Toma de notas y grabaciones alojadas en línea.</b>

## Diseño Físico

Para poder ofrecer el sistema y lograr una fácil implementación se realizan interfaces las cuales se dividen en diferentes tareas realizadas por el sistema, tales como, el registro del donante,

## Interfaces de entrada

Estas interfaces son las que ayudarán al administrador a ingresar información a la base de datos. En la **Imagen 2** se observa la interfaz Login que contiene los campos de usuario y contraseña, así como el logo de identificación de nuestro sistema, también se cuenta con un botón de registro si es que aún no se cuenta con un usuario ya que el sistema es administrado por el personal del hospital.



**Imagen 2. Interfaz de Login de Bloodbase.**

## Interfaces Mixtas.

En la Imagen 3 se observa la interfaz del registro de cita del donante, la cual permite generar un día y hora en específico.



**Imagen 3. Interfaz de registro de citas.**

### Interfaces de Salida

Estas interfaces serán las que mostrarán los datos generales del sistema para después imprimirlos y entregarlos al Jefe de Banco de Sangre. En la **Imagen 4** se observa la interfaz de Estadísticas en donde se muestra la frecuencia de donadores altruistas.

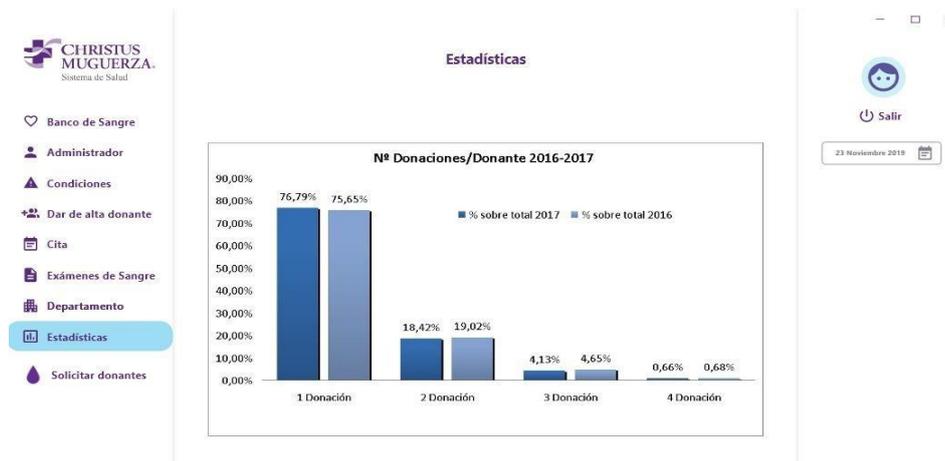


Imagen 4. Interfaz de Estadísticas de Donaciones.

## 1. RESULTADOS

Se obtienen los resultados deseados debido a que se cumplieron con los requerimientos de la Doctora. Se le mostró un prototipo funcional en donde se hizo uso del sistema. Se crean polimorfismos (reportes de uso de sangre, reportes de los estudios realizados al donador para comprobar si su sangre es apta o no, reportes de las citas generadas, y reportes de a donde fue dirigida la sangre). El primer resultado (Polimorfismo de Reportes de uso de Sangre).

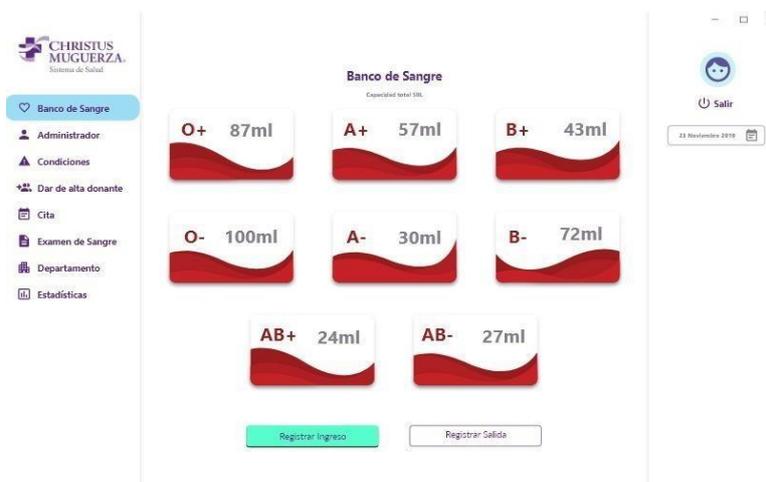
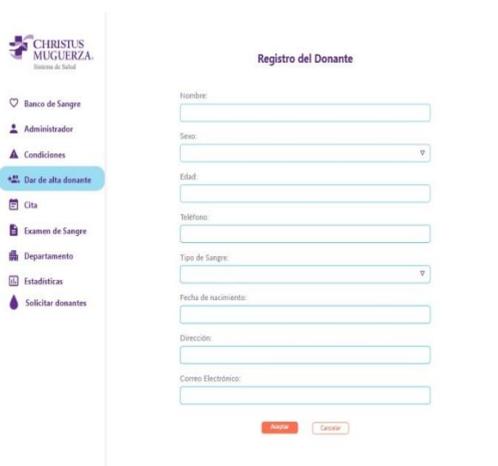
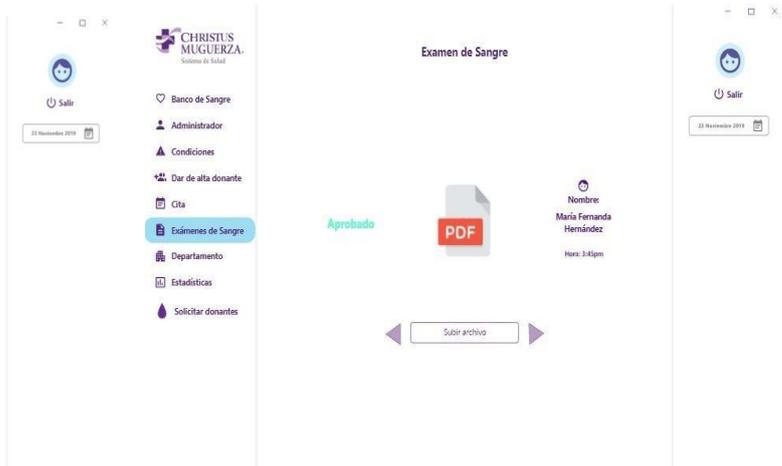


Imagen 5. Interfaz de Disponibilidad del Banco de Sangre.

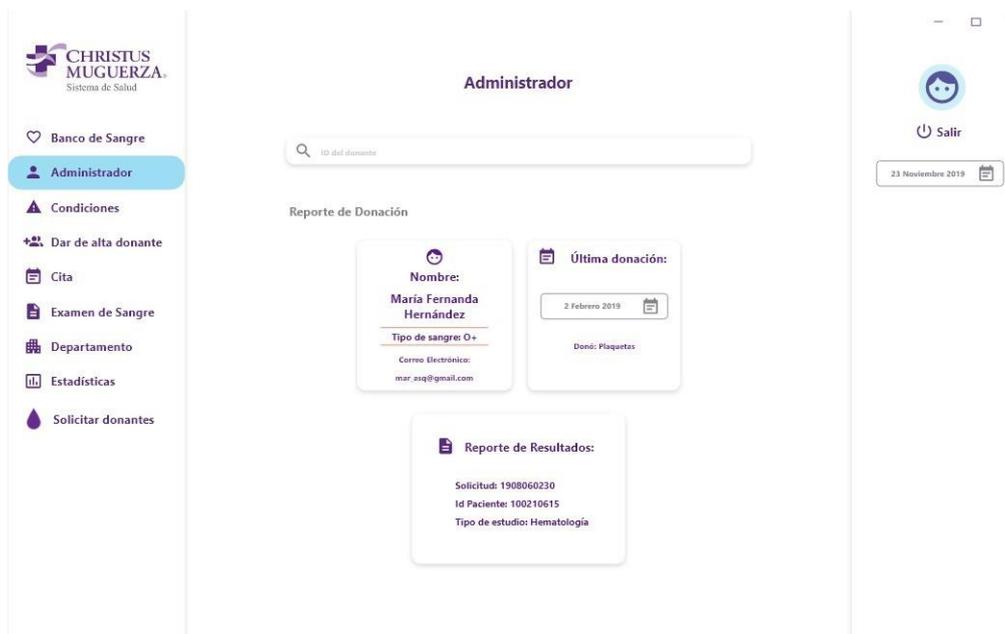
El segundo resultado (Polimorfismo de Reportes de Estudios de la Sangre) es una interfaz de salida en dónde se agregan los datos del donador, el tipo y resultados del estudio de la sangre. En la **Imagen 8** se observa la interfaz. Este polimorfismo es el resultado del registro de donante e interfaz de examen de sangre. Ver imagen 6 y 7.



**Imagen 6. Interfaz de registro de donante sangre**



**Imagen 7. Interfaz de examen de sangre**



**Imagen 8. Interfaz de Registro de Donación**

El tercer resultado (Polimorfismo de Reporte de citas generadas) es una interfaz de salida en dónde se generan las citas de los donadores. En ella podemos observar el nombre de la persona y la fecha y hora de su cita agendada. Para esta interfaz se necesita de la interfaz del donador y estudio.



Imagen 9. Interfaz de registro de citas.

El cuarto resultado (Polimorfismo de Reportes de departamento hacia dónde fue dirigida la sangre) podemos observar que aparece el nombre del médico encargado y la cantidad de sangre que fue mandada.

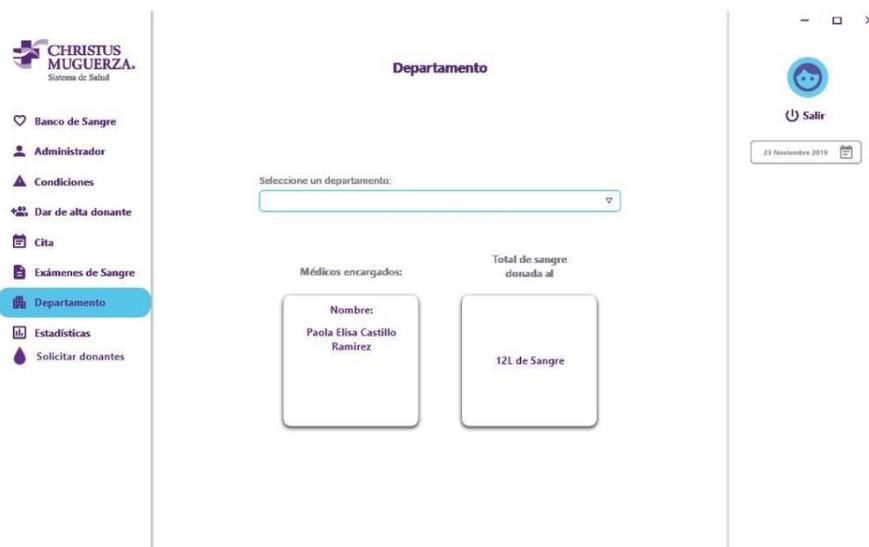


Imagen 10. Interfaz de reportes de departamento.

## CONCLUSIÓN

Bloodabase logra cumplir con los requerimientos y el objetivo de ser una solución a los problemas de administración de inventario de un hospital, así como una forma de optimizar el tiempo de los donadores y doctores encargados del área, creando un sistema el cual genera reportes relevantes, tanto de inventario de sangre como estadísticas de donación a lo largo del tiempo con el objetivo de modernizar esta área. Este proyecto fue llevado a cabo para garantizar una correcta función y una mejora continua e inclusión de la tecnología en aspectos administrativos de un hospital permitiendo que este sistema facilite el llenado de datos, generación de citas y sea amigable con el personal administrativo. Este sistema reducirá tiempos, podrá generar reportes relevantes para el hospital y permitirá tener un control absoluto del área de banco de sangre. Actualmente se encuentra como un prototipo de características selectas ya que cumple con algunas características del sistema final antes mencionadas, y se espera la vinculación por parte del departamento del Banco de Sangre del Hospital Christus Muguerza.

## BIBLIOGRAFÍAS

- [1] Centro Nacional de Transfusión Sanguínea. (2012). CNTS: México. Recuperado 3 septiembre, 2019, de [http://www.cnts.salud.gob.mx/interior/trans\\_bancodesangre.html](http://www.cnts.salud.gob.mx/interior/trans_bancodesangre.html)
- [2] Bancode sangre Christus Muguerza. (2015). Hospital de alta especialidad: México. Recuperado 5 de septiembre del 2019 [https://www.christusmuguerza.com.mx/hospital-alta-especialidad/banco\\_de\\_sangre/](https://www.christusmuguerza.com.mx/hospital-alta-especialidad/banco_de_sangre/)
- [3] Aumenta la donación de órganos en México (2019) Gobierno de México: México. Recuperado 20 de septiembre del 2019
- [4] <https://www.gob.mx/salud/articulos/aumenta-la-donacion-de-organos-en-mexico?idiom=es>
- [5] Donación de sangre | Secretaria de Salud de Nuevo León. (s.f.). Recuperado 20 noviembre, 2019, de <http://www.saludnl.gob.mx/drupal/donaci%C3%B3n-de-sangre>
- [6] Valeria Garza, V. S. (s.f.). Salvar una vida te hace héroe, salvar tres te hace donador de sangre. Recuperado 20 noviembre, 2019, de <https://tec.mx/es/noticias/monterrey/salud/salvar-una-vida-te-hace-heroe-salvar-tres-te-hace-donador-de-sangre>

## SISTEMA GASMA PARA ADMINISTRAR EL CONSULTORIO “ESPECIALIDADES DENTALES” DE LA DOCTORA FABIOLA SILVA CAVAZOS

M.C. Jorge Alejandro Lozano González, M.C. Maria del Carmen E. Morin Coronado,  
M.C. Claudia Elisa Luna Mata, Valeria Elizabeth Arizpe Garza  
[vale.arizpe@outlook.com](mailto:vale.arizpe@outlook.com)

### INSTITUCIÓN

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica<sup>1</sup>, Estudiante,

### RESUMEN

Hoy en día, el mercado obliga a las empresas a ser más competitivas. “Las tecnologías de información le permiten a las Pymes incrementar esa productividad y ser más competitivas. Éste es un tema muy importante para el país ya que son el motor de la economía”, platicó Rodrigo Vaca, VP de marketing de Zoho Corp. [1]

Un punto que se debe de tomar en cuenta para estar dentro del mercado es hacer uso de sistemas para facilitar las operaciones que el usuario del sistema pueda realizar y suministrar rápida y eficazmente la información. En plática con la Doctora Fabiola Silva Cavazos, comentó que, a causa de la perdida de información de su historial de los pacientes, así como citas perdidas o entrelazadas, surgió la necesidad de un sistema; con la finalidad de llevar un control del consultorio. Por medio de las herramientas Visual Studio y SQL Server se obtiene como resultado del sistema GASMA la posibilidad de agendar citas, realizar el reporte de cada cita y facturar la consulta. Quedando actualmente como un prototipo funcional. En un futuro se espera que sea implementado a partir del método directo, ya que al momento de instalarlo se abandonará el sistema antiguo para adoptar inmediatamente el nuevo. Se eligió el método mencionado anteriormente de acuerdo con las necesidades del cliente, inconvenientes con el sistema anterior y por cuestiones de tiempo.

**PALABRAS CLAVE:** Consultorio Dental, sistema, Visual Studio.

### ABSTRACT

Today, the working market forces companies to be more competitive. “Information technologies allow SMEs to increase that productivity and be more competitive. This is a very important issue for the country since they are the engine of the economy,” said Rodrigo Vaca, VP of marketing for Zoho Corp. [1]

A point that must be considered to be within the working market is make use of systems to facilitate the operations that the user of the system can perform and provide information quickly and efficiently. Speaking to Dr. Fabiola Silva Cavazos, she commented that, due to the loss of information from her patient history, as well as missed or interlaced appointments, the need for a system arose.

Through the Visual Studio and SQL Server tools, the possibility of scheduling appointments, reporting each appointment and billing the query is obtained as a result of the GASMA system. Currently as a functional prototype. In the future it is expected to be implemented from the direct method, since at the time of installation the old system will be abandoned to immediately adopt the new one. The method mentioned above was chosen according to the client's needs, inconveniences with the previous system and due to time issues.

**KEYWORDS:** Dental Office, system, Visual Studio.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una sobreoferta de profesionales de la salud dental, para dar un ejemplo de un país latinoamericano: en Chile, existe un odontólogo por cada 690 habitantes, cuando lo recomendado por la OMS es de 1 dentista cada 3000 o 3500 habitantes, 191% profesionales más de lo recomendado. Entonces, al existir un problema de sobreoferta, la competencia es mucho más grande y el trabajo para ser un odontólogo exitoso se vuelve más desafiante.[2]

El ideal de todo odontólogo al abrir una clínica o consulta dental es mantenerse operativo y rentable, para lograrlo deben considerar importantes tareas administrativas y de gestión. Es común pensar que contratar una persona con conocimientos y experiencia en el área administrativa es la solución, sin embargo, una vez que empiece a funcionar la clínica dental, notará que se hace necesario mucho más que una persona con conocimientos contables.

Estudios de Zoho Corp, empresa india desarrolladora de software, estiman que sólo 6% de las Pymes en México utilizan las Tecnologías de la Información (TICs).

“Las tecnologías de información le permiten a las Pymes incrementar esa productividad y ser más competitivas. Éste es un tema muy importante para el país ya que son el motor de la economía”, platicó Rodrigo Vaca, VP de marketing de Zoho Corp. [3]

En la actualidad, existen varias soluciones informáticas que han conseguido que la administración y gestión de las clínicas de salud dental sea mucho menos tediosa.

Dado lo mencionado anteriormente, nace la necesidad de desarrollar el sistema GASMA para administrar el consultorio para los pacientes de “Especialidades Dentales”.

## DESARROLLO

La pérdida de registros de pacientes y las citas entrelazadas son ciertos problemas que mencionó la doctora Fabiola Silva Cavazos, por lo que nace la necesidad de desarrollar un sistema. En la plática con la Dra. Fabiola Silva Cavazos, comentó que necesita un sistema que haga la agenda de cada día, en el que pueda agendar la cantidad de citas que necesite a la hora que se requiera para el paciente. Menciono que era necesario tener un registro de dentistas, con sus datos personales y el salario mensual. De igual manera pidió que contara con un listado de los tratamientos que se realizan en el consultorio y sus precios. Otro requerimiento fue que el dentista pueda llenar un reporte de cada cita. Por consiguiente, los pacientes tendrán un expediente con sus datos personales y un registro de las visitas con los detalles de la cita. Por último, la Dra. Fabiola Cavazos nos comentó que necesita que tenga un apartado de facturación para un mejor control.

### Diagrama Entidad Relación

Un diagrama entidad-relación es un tipo de diagrama de flujo que ilustra cómo las "entidades", objetos o conceptos, se relacionan entre sí dentro de un sistema [4]. El siguiente diagrama muestra la relación de los objetos necesarios para desarrollar el sistema GASMA, cumpliendo con los requerimientos del cliente.

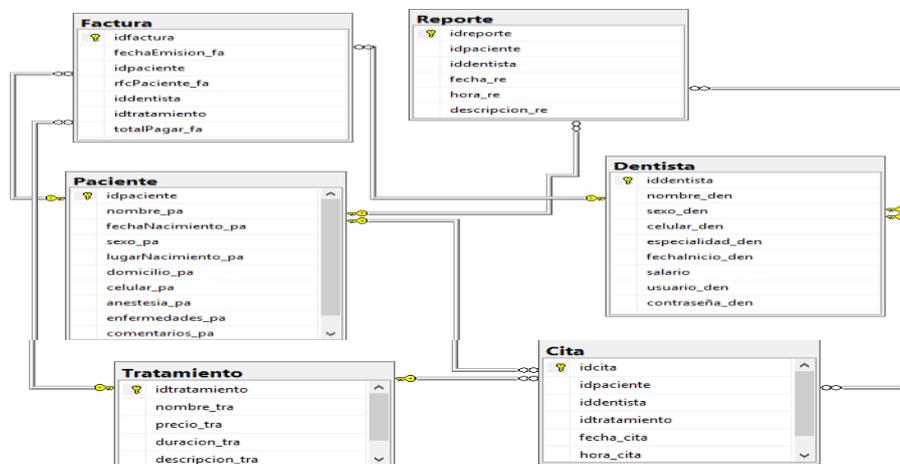


Figura 1. Diagrama E-R del sistema GASMA

## Diccionario de datos

El diccionario de datos es un listado organizado de todos los datos que pertenecen a un sistema. Es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo campo, nombre, descripción, tipo de dato y formato [5]. A continuación, se presentará el diccionario de datos del Sistema GASMA.

Tabla Cita: Muestra la información que se requiere llenar al momento de agendar una cita, con el propósito de tener un orden en el consultorio. Las llaves foráneas dan acceso a los datos de la tabla. Tabla Tratamiento: Describir los datos del tratamiento, así como el rango de valores que puede tomar cada campo, es el propósito principal de la tabla. Tabla Reporte: Muestra la información a llenar al momento en que el dentista consulte al paciente, el tipo de dato y el formato del campo son columnas necesarias para que el dentista pueda guardar correctamente el reporte de la cita. Las llaves foráneas dan acceso a los datos de la tabla.

Tabla Factura: Muestra los campos necesarios al momento de llenar una factura, junto con su descripción, el tipo de dato y el rango de valores que puede tomar.

## c.- Base de datos

Una base de datos es un almacén que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para en un futuro poder consultarla, realizar búsquedas, ingresar nuevos datos, eliminar registros, etcétera [6].

```
USE [master]
GO
/***** Object: Database [dbGASMA]    Script Date: 24/09/2019 02:17:51 a. m.
*****/
CREATE DATABASE [dbGASMA]
    CONTAINMENT = NONE
    ON PRIMARY
    ( NAME = N'dbGASMA', FILENAME = N'C:\Program Files\Microsoft SQL
Server\MSSQL14.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA\dbGASMA.mdf' , SIZE = 8192KB , MAXSIZE =
UNLIMITED, FILEGROWTH = 65536KB )
    LOG ON
    ( NAME = N'dbGASMA_log', FILENAME = N'C:\Program Files\Microsoft SQL
Server\MSSQL14.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA\dbGASMA_log.ldf' , SIZE = 8192KB , MAXSIZE =
2048GB , FILEGROWTH = 65536KB )
GO
ALTER DATABASE [dbGASMA] SET COMPATIBILITY_LEVEL = 140
GO
IF (1 = FULLTEXTSERVICEPROPERTY('IsFullTextInstalled'))
begin
EXEC [dbGASMA].[dbo].[sp_fulltext_database] @action = 'enable'
end
```

Figura 2: Base de datos del sistema GASMA

#### **d.- Pantallas E/S (Interfaces gráficas)**

Esta ventana es la interfaz entre el usuario y el software. Los elementos típicos, como las barras de herramientas, también son comunes. El diseño de una interfaz gráfica de usuario puede determinarse con la ayuda de un diseño de pantalla. [8]

A continuación, se describen las interfaces gráficas diseñadas para el sistema GASMA. Interfaz “Cita”:

Agendar una cita: Para realizar este procedimiento, es necesario llenar los datos que el sistema pide. Para agendar una nueva cita es necesario saber cuáles son los días y horas disponibles, por lo que en la parte inferior de la interfaz se muestra una lista con todas las citas agendadas y la información de la cita, así como se tiene un apartado de búsqueda en caso de necesitar saber la hora de la cita de algún paciente en específico.

También el usuario podrá buscar a partir de la fecha, para saber los horarios disponibles. El propósito de la interfaz “Reporte” es que el dentista pueda hacer anotaciones del tratamiento realizado al paciente, así como observaciones o medicamentos necesarios. Es necesario que se llene correctamente la información requerida para guardar el reporte y se quede grabado en el listado de visitas. En caso de que el paciente requiera de un medicamento que necesite receta, el dentista tendrá la facilidad de llenar el reporte, imprimirlo y firmarlo para que el paciente pueda adquirir los medicamentos necesarios.

La interfaz “Factura” cuenta con dos apartados, a continuación, se describirá el apartado “Factura”:

La pantalla de Factura muestra un registro que se debe de llenar al momento de que un paciente requiera de factura. Una factura es un documento que avala el préstamo de un servicio, y más allá de amparar a los involucrados dando fe de que la transacción se llevó a cabo y de permitirle al contribuyente comprobar sus ingresos y egresos, es un documento clave en la declaración de impuestos.

La pantalla tiene la opción de imprimir, para entregarle la factura al paciente. En la parte inferior se pueden visualizar los siguientes botones: Nuevo, Editar, Guardar y Cancelar.

Apartado Listado de la interfaz gráfica “Factura”: La pantalla de listado muestra toda la información anteriormente registrada de las facturas de los pacientes, en caso de tener muchos registros y no encontrar algún paciente en específico, el usuario tendrá la opción de realizar búsquedas por el nombre del paciente. También tendrá la opción de eliminar algún registro de factura o de imprimir el listado.

## Herramientas CASE

CASE son las herramientas para el desarrollo de sistemas. La clasificación basada en las fases del ciclo de desarrollo cubre: [9]

- Upper CASE: Herramientas que ayudan en las fases de planificación, análisis de requisitos y estrategia del desarrollo, usando, entre otros diagramas UML.
- Middle CASE: Herramientas para automatizar tareas en el análisis y diseño de la aplicación.
- Lower CASE: Herramientas que semi-automatizan la generación de código, crean programas de detección de errores, soportan la depuración de programas y pruebas.

Visual Studio y SQL Server son algunas de las herramientas más importantes utilizadas para el desarrollo del sistema GASMA, a primera mencionada es una herramienta fundamental para el diseño de las interfaces de entrada y salida, la segunda mencionada es utilizada para almacenar los datos relevantes del sistema. Office, Google Chrome son otras herramientas utilizadas para la documentación y análisis de sistemas, así como para investigaciones acerca de las características de la programación orientada a objetos.

## RESULTADOS

En computación (informática), es una de las propiedades fundamentales de la programación orientada a objetos. La habilidad para redefinir un método en clases que se hereda de una clase base se llama especialización.

Interfaz “Cita” (Figura 3):

Agendar una cita: Para realizar este procedimiento, es necesario llenar los datos que el sistema pide. Para agendar una nueva cita es necesario saber cuáles son los días y horas disponibles, por lo que en la parte inferior de la interfaz se muestra una lista con todas las citas agendadas y la información de la cita.

Figura 3. Interfaz Cita

El propósito de la interfaz “Reporte” (Figura 4) es que el dentista pueda hacer anotaciones del tratamiento realizado al paciente, así como observaciones o medicamentos necesarios.

Figura 4. Interfaz Reporte

Listado de la interfaz gráfica “Factura” (Figura 5): La pantalla de listado muestra toda la información registrada de las facturas de los pacientes.



Figura 5. Factura-Listado

La interfaz “Factura” (Figura 6), apartado “Factura”: La pantalla de Factura muestra un registro que se debe de llenar al momento de que un paciente requiera de factura.

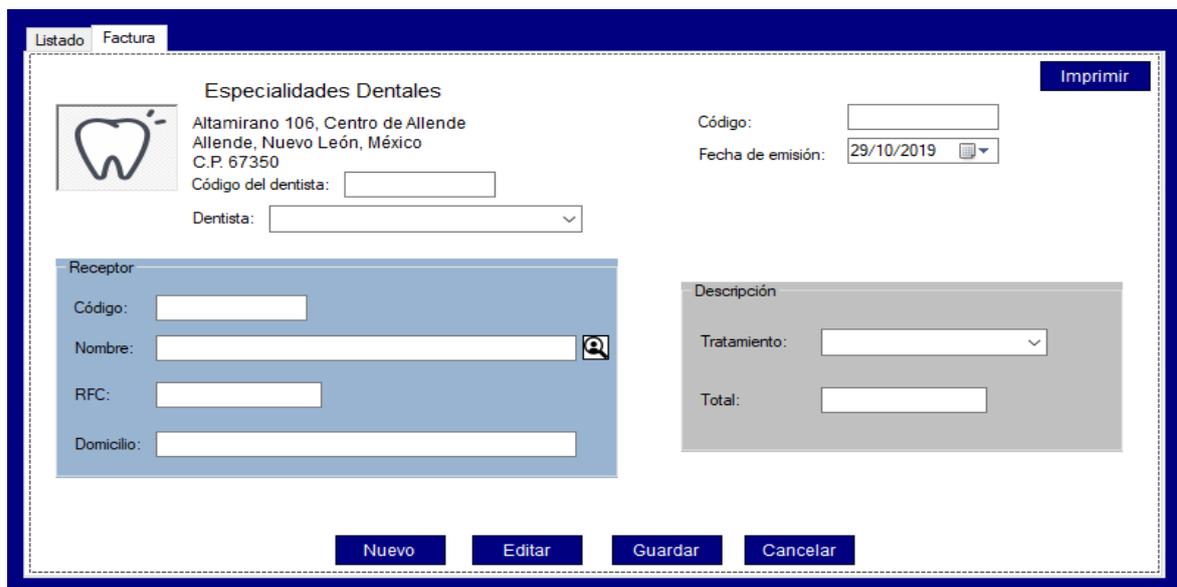


Figura 6. Interfaz Factura

## CONCLUSIÓN

A lo largo de la introducción y desarrollo del proyecto, se analizó el porque es necesario que las pymes (Pequeñas y medianas empresas), en este caso, el consultorio dental “Especialidades Dentales” cuente con un sistema, el cual permite incrementar la productividad y ser más competitivo.

La justificación del proyecto es la pérdida de registros de pacientes y las citas entrelazadas, gracias al desarrollo del sistema GASMA, el consultorio dental tendrá una buena administración y control de información, ya que permite agendar citas en cualquier momento, generar un reporte de cada cita y facturar una consulta. De acuerdo con el análisis del objetivo del cliente y los resultados obtenidos, se puede concluir que el sistema GASMA cumple con los requerimientos planteados. La implementación del sistema proveerá al consultorio grandes beneficios, tales como una mejor administración, la facilidad de búsqueda de datos y mayor competitividad en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Dentalink. (26 de Febrero de 2019). Dentalink. Obtenido de <https://www.softwaredentalink.com/blog/administrando-tu-clinica-o-consulta-dental-los-problemas-mas-comunes>
- [2] Villafranco, G. (Abril de 2017). Forbes México. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/solo-6-pymes-aprovecha-las-tecnologias-la-informacion/>
- [3] Olivas, O. (Marzo de 2017). Merca2.0. Obtenido de <https://www.merca20.com/estrategias-conectar-las-pymes-mexicanas-rodriigo-vaca-zoho-corp/>
- [4] KENNETH E. KENDALL, J. E. (2011). Análisis y diseño de sistemas. New Jersey: Prentice Hall.
- [5] McCalla, F., González, I., Leguías, I., Medianero, X., & López, V. (2012). Diccionario de Datos: Un enfoque semántico, de seguridad y usabilidad. Prisma Tecnológico, 53-55.
- [6] Camps Paré, R., Casillas Santillán, L. A., Costal Costa, D., Gibert Ginestà, M., Martín Escofet, C., & Pérez Mora, O. (2005). Bases de datos. España.
- [7] Fundamentos de SQL. (2010). México: McGraw-Hill.
- [8] Oslen, D. R. (1998). Developing User Interfaces. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- [9] Cruz Orellana, R. (Julio de 2006). Obtenido de Herramientas CASE: <http://rcruz0423.galeon.com/docs/case.pdf>
- [10] Otras referencias
- [11] Oracle. (s.f.). Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/applications/erp/what-is-erp.html> Oz, E. (s.f.). Administración de los Sistemas de Información. Pennsylvania: Cengage
- [12] Learning.
- [13] Peñalvo, F. J. (2008). Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Obtenido de <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/265/1/ADOO.pdf>
- [14] LOARTE, A. (10 de Enero de 2015). Informática . Obtenido de LA IMPORTANCIA DE LAS BASES DE DATOS EN NUESTRO ENTORNO LOCAL: <https://acelmanuel.wordpress.com/2015/01/10/la-importancia-de-las-bases-de->

## SISTEMA ORGANIZADOR “SYTEMBSM” PARA PARTIDOS DE BEISBOL Y SOFTBOL DE LA UANL

Raúl Gamaliel Castillo Valdez [raul\\_gcv@hotmail.com](mailto:raul_gcv@hotmail.com) <sup>✉</sup> 1,, Ha Li 1, Cecilia Esmeralda García Escobedo<sup>1</sup>,

### RESUMEN

Al organizar torneos, conviene señalar que la competitividad y el resultado no son cruciales y que siempre deberán prevalecer los conceptos de juego y diversión. Así, los entrenadores-educadores implicados en la organización de los torneos deberán tener siempre en cuenta:

- La participación equitativa de todos los participantes;
- La duración de los partidos, según el número, el grupo de edad y el nivel de los jugadores;
- El nivel de los enfrentamientos de un partido a otro en función de los resultados anteriores;
- Las características de cada equipo.

Para esto se requirió de un programa que cumpliera con almacenar información perteneciente a los Equipos de Beisbol y Softbol de la Universidad Autónoma de Nuevo León por medio del sistema "SystemBSM". En donde este programa llevara el control de los partidos, en donde se tendrá que especificar la hora, el campo de juego y los equipos visitante y local como otras características que tendrá que mostrar referente a cada uno de los juegos ya sea de facultades y preparatorias como también si es de softbol y beisbol. Este sistema se estará realizando por medio de NetBeans y MySQL Workbench. Los resultados serán el poder meter datos sobre cada equipo y así poder organizar cada partido correctamente con toda la información necesaria para los jugadores, también será posible visualizar los datos de cada jornada, campo de juego y de los deportes que se tengan agregados. Este proyecto se encuentra como prototipo funcional ya que cumple con las funciones requeridas por el cliente.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema, SystemBSM, Jornada, campo, deportes.

### ABSTRACT

When organizing tournaments, it should be noted that competitiveness and the result are not crucial and that the concepts of play and fun should always prevail. Thus, the coaches-educators involved in the organization of tournaments must always take into account:

- Equitable participation of all participants in terms of playing time;
- The duration of the matches, according to the number, the age group and the level of the players;
- The level of confrontations from one party to another based on the previous results;
- The characteristics of each team.
- 

For this, a program that complied with storing information belonging to the Baseball and Softball Teams of the Autonomous University of Nuevo León was required through the "SystemBSM" system. Where this program will take control of the games, where you will have to specify the time, the field of play and the visiting and local teams as other characteristics that you will have to show regarding each of the games either of faculties and high schools as well as softball and baseball. This system will be done through NetBeans and MySQL Workbench. The results will be to be able to add more teams either from these two sports and maybe add more and thus be able to organize each game in their respective field with their players at the indicated time. This project is a functional prototype where it fulfills each of the functions required by the client.

**KEYWORDS:** System, SystemBSM, football journey, field, sports

## INTRODUCCIÓN

La gestión de partidos puede ser una tarea complicada ya que si se tienen muchos equipos, muchas dependencias universitarias, varios tipos de deportes y diferentes campos podría ocurrir que se agende un partido sobreponiéndose a otro que ya se había agendado y no darse cuenta de este error hasta que estén los equipos en el campo. El propósito de este sistema es evitar que esos errores se cometan creando programas que hagan las validaciones correspondientes, además de ofrecer una forma más simple y más intuitiva de ingresar, modificar y eliminar equipos y juegos.

## DESARROLLO

### Nombre del proyecto

Cuando se inició con este proyecto se tenía que asignar un nombre a este organizador para poder identificarlo y para esto se tuvo que hablar con el asesor así como los del equipo para poder estar de acuerdo en el nombre que se le pondría, sin embargo hubo varias ideas y tuvimos que optar por el que fuera más descriptivo para lo que era en sí el sistema tomando mucho en cuenta también lo que dijera el instructor que será quien lo maneja.

## Requerimientos solicitados por el cliente

Cuando se habló con el cliente Sergio Ibarra quien es el encargado de organizar estos partidos, nos mencionó distintos detalles que este sistema debería tener para el poder trabajar con él ya que tiene problemas para ordenar cada uno de los partidos de toda la UANL sin embargo hay ocasiones en las que ha perdido datos de horarios o campos de juego y tiene que ser preciso con cada detalle, por eso nos dijo los siguientes requerimientos más importantes:

Se divide en tres secciones de deportes que son Beisbol Varonil, Softbol Varonil y Softbol Femenil.

En cada sección de deportes se agregan dos categorías: Facultades y Preparatorias.

Las categorías tienen dos ligas, las cuales se llaman Liga A y Liga B.

Los equipos pertenecientes al deporte de softbol no pueden competir contra los equipos que juegan béisbol.

Los equipos que participan en una liga en específica ya sea la liga A, B, etc. en cualquier deporte, género y dependencia, solo pueden jugar con la misma liga.

El género femenino en cualquier deporte, únicamente pueden enfrentarse y jugar con equipos del mismo género femenino, así como el masculino se debe enfrentar a su mismo género.

Equipos de facultades solo pueden competir contra equipos de la misma categoría de facultad, del mismo modo que los equipos que pertenezcan a preparatorias deberán jugar únicamente con equipos de preparatoria.

### A. Diagrama UML

Al haber obtenido los requerimientos y definir las entidades que se necesitan para llevar a cabo la realización del proyecto, se creó el diagrama entidad-relación de SystemBSM con las tablas y campos necesarios que se muestran posteriormente.

En el diagrama UML la clase “equipo” está relacionada con la clase “deporte” ya que indica si es beisbol o softbol al que pertenece el equipo a jugar, igualmente la clase “dependencia” está relacionada con la clase “equipo” ya que indica el nombre de la escuela o facultad, y la clase “juego” está relacionada con la clase “equipo” ya que indica que no pueden a ver más de dos equipos en un juego e igualmente la clase “campo” está relacionada con la clase “juego” ya que indica que no más de dos equipos pueden jugar a la misma vez en un campo y la clase “login” no está relacionada con ninguna clase ya que solo indica el ingreso o inicio de sesión del usuario. En la figura 1 se muestra el ejemplo del diagrama UML utilizado en el sistema.

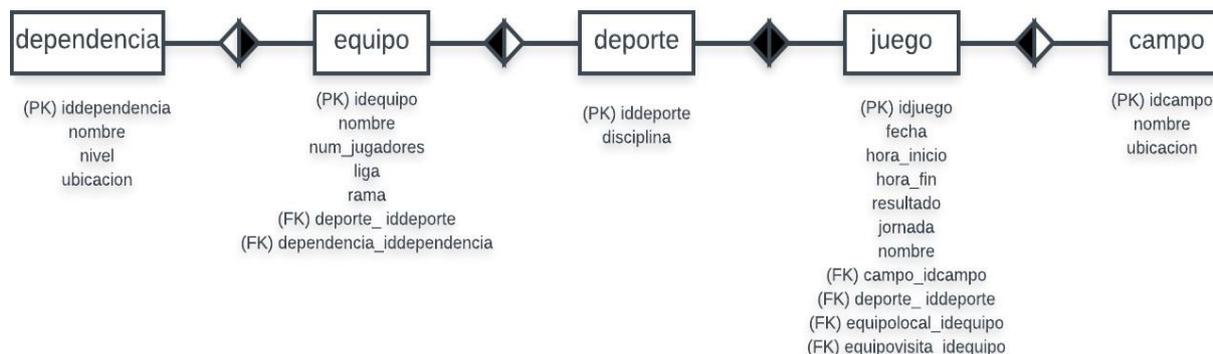


Figura 1. Diagrama UML

### HERRAMIENTAS CASE

Para poder desarrollar este software se requieren de herramientas para poder crear y visualizar toda la información sobre este proyecto en donde se puede manipular cada código para mostrar la información que se requiere al momento de ingresar al sistema. En la figura 2 se muestra las herramientas que fueron utilizadas.

Número	Tipo de Herramienta	Versión	Nombre
1	Alto	8.2	NetBeans
2	Alto	1.0.3	MySQL Workbench
3	Bajo	78.0.3904.87	Google Chrome
4	Alto	10	Windows
5	Alto	2019	Office Microsoft Word
6	Alto	2.19.308	WhatsApp
7	Alto	8.0.2	Java
8	Bajo	2.19.432.02.34	Google Drive
9	Bajo	2019.10.20.2786476766	Google Gmail
10	Bajo	2019	Office Microsof

Figura 2. Herramientas Case.

### Interfaces de entrada

En las interfaces de entrada es necesario ingresar ciertos datos para poder en este caso entrar al sistema en donde se necesita de un usuario y de una contraseña como también se puede ver, los logos oficiales de la UANL que es de ahí de donde se organizaran estos equipos.

**La interfaz Login:** Esta interfaz se usa para que el usuario del sistema escriba su usuario y contraseña para que entre al sistema y una vez adentro, pueda agregar y modificar datos según sea necesario, como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Interfaz Login

**La interfaz Equipos:** Sirve para mostrar al usuario campos correspondientes a los atributos de un equipo y así poder otorgarle la opción de agregar, modificar o eliminar el equipo que necesite o requiera. Estos cambios se verán reflejados en la tabla en la parte inferior. Como se muestra en la figura 4.



Figura 4. Interfaz Equipos

**La interfaz Juegos:** Esta interfaz es usada para mostrar al usuario los campos correspondientes a los atributos de un juego y que con ellos pueda modificar la tabla que está en la parte inferior. Aquí se podrá agregar, modificar y eliminar los juegos que sean necesarios, así como se muestra en la figura 5.

# de Juego	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Resultado	Jornada	# de Campo	Equipo Local	Equipo Visitante
4	2019-12-11	13:00:00	15:00:00	0-0	4	1	Osos	Eleantes
5	2019-04-19	10:00:00	12:00:00	0-0	1	1	Osos	Eleantes
6	2019-04-19	09:30:00	09:30:00	0-0	1	1	Osos	Lechuzas
7	2018-12-03	17:00:00	19:00:00	0-3	2	2	Osos	Buhos
8	2018-12-03	17:00:00	20:00:00	1-2	2	1	Eleantes	Vivoras
9	2018-10-11	20:00:00	22:00:00	3-6	3	2	Buhos	Fleantes

Figura 5. Interfaz Juegos

Interfaces combinadas

**La interfaz Verificación:** Esta interfaz contiene dos tablas las cuales son una recopilación de los atributos correspondientes a los equipos y los juegos que ya han sido ingresados al sistema. Se selecciona un juego y posteriormente el equipo local y visitante. El botón azul hace la función de validar que estos campos sean correctos según las restricciones de los requerimientos y posteriormente se guardan los datos es otra tabla (Figura 6)

Equipo Local	Equipo Visitante	Fecha	Hora de inicio	Hora de fin	Resultado	Nombre del campo	Ubicación del cam...	Jornada
Osos	Eleantes	2019-12-11	13:00:00	15:00:00	0-0	Hundido	Cd universitaria	4
Osos	Eleantes	2019-04-10	10:00:00	12:00:00	0-0	Hundido	Cd universitaria	1
Osos	Lechuzas	2019-04-10	09:30:00	09:30:00	0-0	Hundido	Cd universitaria	1
Eleantes	Vivoras	2018-12-03	17:00:00	20:00:00	1-2	Hundido	Cd universitaria	2
Lechuzas	Vivoras	2017-05-15	17:00:00	19:00:00	5-0	Hundido	Cd universitaria	2
Osos	Buhos	2018-12-03	17:00:00	19:00:00	0-3	Polidenoortivo	Polidenoortivo	2

Nombre del equipo	Escuela de procedencia	Diciplina	Nivel	Rama	Liga
Osos	FIME	Beisbol	Facultad	Femenil	A
Eleantes	FACPYA	Softbol	Facultad	Varonil	B
Lechuzas	FACDYC	Beisbol	Facultad	Femenil	B
Buhos	FCQ	Softbol	Facultad	Femenil	A
Vivoras	Medicina	Beisbol	Facultad	Varonil	B

Figura 6. Interfaz de verificación

### B. Interfaces de salida

**La interfaz Partidos:** Esta interfaz contiene una tabla la cual muestra todos los partidos que ya fueron validados anteriormente y que se han guardado en el sistema. (Figura 7)

**¿Qué desea ver?**

Equipo Local	Equipo Visitante	Campo	Fecha	Hora inicial	Deporte	Rama	Nivel	Liga	Jornada
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Eleantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	0-0
Osos	Eleantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Eleantes	Hundido	2019-04-10	10:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Osos	Lechuzas	Hundido	2019-04-10	09:30:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Eleantes	Vvoras	Hundido	2018-12-03	17:00:00	Softbol	Varonil	Facultad	B	2
Lechuzas	Vvoras	Hundido	2017-05-15	17:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	B	2
Osos	Buhos	Polideportivo	2018-12-03	17:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	2
Buhos	Eleantes	Polideportivo	2019-10-11	20:00:00	Softbol	Femenil	Facultad	A	3
Vvoras	Buhos	Polideportivo	2018-10-02	15:00:00	Beisbol	Varonil	Facultad	B	3

BUSCAR POR JORNADA
BUSCAR POR DEPORTE  
BUSCAR POR CAMPO

Figura 7. Interfaz partidos

### RESULTADOS

Los resultados fueron satisfactorios ya que se pudo cumplir con todos los requerimientos que el cliente solicito y se agregaron funciones que le servirán para buscar algún dato sobre lo que son las jornadas pasadas, los campos de juego y también sobre los deportes.

En el primer resultado (polimorfismo Jornada) es una interfaz en donde se podrá buscar los partidos por jornada y se mostraran en una tabla (Figura 8).

**VER PARTIDOS POR JORNADA**

¿Qué jornada desea ver?:  **BUSCAR** **VOLVER**

**TIGRES**

Equipo Local	Equipo Visitante	Campo	Fecha	Hora inicial	Deporte	Rama	Nivel	Liga	Jornada
Elefantes	Vvoras	Hundido	2018-12-03	17:00:00	Softbol	Varonil	Facultad	B	2
Lechuzas	Vvoras	Hundido	2017-05-15	17:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	B	2
Osos	Buhos	Polideportivo	2018-12-03	17:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	2

PARA VER LA TABLA COMPLETA DE TODOS LOS PARTIDOS REGRESE A LA PANTALLA ANTERIOR

Figura 8. Polimorfismo Jornada

En el segundo resultado (polimorfismo Campo) es una interfaz parecida a la de jornadas, pero en esta se podrán ver los mismos partidos por cada campo que le correspondió en su momento al juego. (Figura 9)

**VER PARTIDOS POR CAMPO**

¿Qué campo desea ver?:  **BUSCAR** **VOLVER**

**TIGRES**

Equipo Local	Equipo Visitante	Campo	Fecha	Hora inicial	Deporte	Rama	Nivel	Liga	Jornada
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	0-0
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Elefantes	Hundido	2019-04-10	10:30:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Osos	Lechuzas	Hundido	2019-04-10	09:30:00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Elefantes	Vvoras	Hundido	2018-12-03	17:00:00	Softbol	Varonil	Facultad	B	2
Lechuzas	Vvoras	Hundido	2017-05-15	17:00:00	Beisbol	Femenil	Facultad	B	2

PARA VER LA TABLA COMPLETA DE TODOS LOS PARTIDOS REGRESE A LA PANTALLA ANTERIOR

Figura 9. Polimorfismo Campo

Por último, en el ultimo resultado (polimorfismo Deporte) de igual manera es la misma interfaz pero en esta se podrán ver los partidos respecto a el deporte que se clasifica. (Figura 10)

Buscar partidos por deporte

UANL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

VER PARTIDOS POR DEPORTE

¿Qué deporte desea ver?:

**TIGRES**

Equipo Local	Equipo Visitante	Campo	Fecha	Hora Inicial	Deporte	Rama	Nivel	Liga	Jornada
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	0-0
Osos	Elefantes	Hundido	2019-12-11	13.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	4
Osos	Elefantes	Hundido	2019-04-10	10.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Osos	Lechuzas	Hundido	2019-04-10	09.30.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	1
Lechuzas	Vivoras	Hundido	2017-05-15	17.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	B	2
Osos	Buños	Polideportivo	2018-12-03	17.00.00	Beisbol	Femenil	Facultad	A	2
Vivoras	Buños	Polideportivo	2018-10-02	15.00.00	Beisbol	Varonil	Facultad	B	3

PARA VER LA TABLA COMPLETA DE TODOS LOS PARTIDOS REGRESE A LA PANTALLA ANTERIOR

Figura 10. Polimorfismo Deporte

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que los resultados que se obtuvieron fueron exitosos ya que cada requerimiento fue cumplido tal como el cliente lo pidió siendo implementado tal cual se necesitaba. Sin embargo se tuvieron que hacer ciertos cambios para que fuera fácil para el cliente manejarlo así mismo se le comento y por el no hubo ningún problema para poder llevarlo a cabo de esta manera porque con las interfaces que creamos por medio de entidades que se unían para hacer nuevas interfaces, ayuda a realizar todos los partidos que necesite ya que no le afecta a la solución de la problemática que él tenía antes de ofrecerle SystemBSM. Ahora este programa ofrece que cada partido pueda programarse conforme a la hora, campo de juego, y equipos a enfrentarse por medio de este programa, así como también será posible que puedan buscarse partidos por medio de jornadas pasadas, de campos de juego o por medio de deportes.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] FIFA (11 de enero del 2016) Organización de torneos. Obtenido de <https://grassroots.fifa.com/es/para-entrenadores-educadores-de-futbol/organizacion-de-actividades-de-futbol-base/organizacion-de-torneos/introduccion.html>
- [2] PITZ (7 de abril del 2019) El fútbol no termina en la cancha. Obtenido de: <https://pitz.app/>
- [3] A.C., U. I. (2019). *Inter*. Obtenido de Inter: <https://www.lainter.edu.mx/blog/2018/03/18/programacion-orientada-a-objetos/>
- [4] Madurga, J. (2019). *Neoattack*. Obtenido de Neoattack: <https://neoattack.com/neowiki/programacion/>

- [1] Fricky!, T. (27 de Abril de 2010). *Cristalab*. Obtenido de Cristalab: <http://www.cristalab.com/programacion-orientada-objetos/conceptos-pool/>
- [2] Aguilar, C. P. (1998). *Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Obtenido de Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/265/1/ADOO.pdf>
- [3] *Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. (2008). Obtenido de Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos: [file:///C:/Users/karii/Downloads/Introduccion\\_ADOO.pdf](file:///C:/Users/karii/Downloads/Introduccion_ADOO.pdf)
- [4] Landinez Iván. (2009). Español Estructurado. Obtenido de Modulo 2 Análisis de sistemas de información: <http://ilandinezsanchez.blogspot.com/2009/08/10oog-de-trabajo-colaborativo-numero.html>
- [5] Anónimo. Diccionario de Datos. Obtenido de Ingeniería de Software: <https://ingenieriadesoftwaretdea.weebly.com/diccionario-de-datos.html>
- [6] Valdés, D. P. (26 de octubre de 2007). *Maestros del Web*. Obtenido e Qué son las bases de datos: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- [7] Desconocido. (6 de noviembre de 2014). *UNEFA LARA*. Obtenido de Diseños de Sistemas: [http://unefalara51.blogspot.com/2014/11/disenio-prototipos-de-entradas-y-salidas\\_6.html](http://unefalara51.blogspot.com/2014/11/disenio-prototipos-de-entradas-y-salidas_6.html)
- [8] Tejada, L. (29 de mayo de 2007). WordPress. Obtenido de Babo's Blog: <https://babotejada.wordpress.com/2007/05/29/6/>
- [9] Granollers, T. (30 de Julio de 2014). Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad. Obtenido de Prototipos software: <http://mpiua.invid.udl.cat/prototipos-software/>
- [10] Applicatta. (2019). *Applicatta*. Obtenido de Implementación de software: <https://www.applicatta.cl/index.php/soluciones/metodologia-applicatta/implementacion-de-software>
- [11] Aritmetics. (2019). *Aritmetics*. Obtenido de Glosario Digital: <https://www.aritmetics.com/glosario-digital/implementacion>
- [12] Tutorialspoint. (2019). *Tutorialspoint*. Obtenido de Software – Implementación: [https://www.tutorialspoint.com/es/software\\_engineering/software\\_implementation.htm](https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/software_implementation.htm)
- [13] Verónica. (12 de noviembre de 2012). *IMPLEMENTACION DESOFTWARE*. Obtenido de Fases De Implementacion Del Software:

P.I. 237 – P.F. 247

## SISTEMA PROPUESTO PARA FUNDIDORA PARA EL SERVICIO DE RENTA DE BICICLETAS

Emiliano Meléndez Ayala [melendez501@hotmail.com](mailto:melendez501@hotmail.com) (1), Emanuel Alejandro Araujo González [emanuel.99@hotmail.com](mailto:emanuel.99@hotmail.com) (2), Gustavo Adolfo López Hernández [gusstavolopez14@gmail.com](mailto:gusstavolopez14@gmail.com) (3). M.C. Vanessa del Carmen Treviño Treviño

### INSTITUCIÓN:

- Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica; Estudiante.

### RESUMEN:

En el parque fundidora hay miles de visitantes por lo regular en los periodos vacacionales o en días de descanso, por lo cual una opción para ir a rentar una bicicleta es en Todos en Bici, por lo cual como usuarios en nuestro caso hemos presentado ciertas problemáticas a la hora de visitar el parque para rentar bicicletas.

En el primer caso hay filas largas en las cuales se extienden hasta lugares que pueden llegar a bloquear el acceso a la gente al llegar las filas hasta puntos muy largos, en el segundo caso cuando hay mucha demanda, puede llegar a no haber bicicletas disponibles por lo cual esto ocasiona lista de espera para personas que llegan en momentos de mayor demanda.

Desde que se implementó el proyecto de Todos en Bici, la forma de operar la renta no se ha actualizado desde la creación de este proyecto, por lo cual en ocasiones puede no maximizar la clientela del servicio en si ya que algunas personas se adaptan a los tiempos modernos en los cuales hay servicios por medio de apps.

Aplicación Get My Bike es una aplicación realizada en Android Studio el cual se orienta a JAVA junto con XML para el diseño de las interfaces así como cuenta con una vinculación de datos en SQL, esta propuesta se tiene diseñada para implementar en el parque fundidora o en algún otra empresa la cual cuente con los mismos problemas, tendrá el objetivo de optimizar tiempos de renta en los usuarios, hacer pedidos de las bicicletas por hora y día para manejar un mejor control de la renta de bicicletas, o como un detalle de control, que el usuario conozca de antemano el tiempo restante para la renta de la(s) bicicletas. Al manejarse en una aplicación móvil, la interfaz esta apta para el manejo cómodo del usuario, así como tenga la facilidad de conocer cómo se puede efectuar el servicio de rentado de bicicletas.

**PALABRAS CLAVE:** Aplicación, optimizar, bicicletas, renta.

## ABSTRACT

In the Parque Fundidora there are thousands of visitors, usually during holiday periods or also in the rest days, so an option to rent a bike is in Todos en Bici, so as users in our case we have presented certain problematics when visiting the park to rent bicycles.

In the first case, there are long lines of people in which they extend to places that can block access to others when the rows reach very long points, in the second case when there is a lot of demand, there may be no bicycles available so this causes a waiting list for people who arrive at times of greatest demand.

Since the implementation of the Todos en Bici project, the way of operating the rent has not been updated since the creation of this project, so sometimes it may not maximize the service clientele itself this because there are people adapted into getting stuff or service by the applications.

Get My Bike application is an application made in Android Studio which is oriented to JAVA together with XML for the design of interfaces as well as has a data link in SQL, this proposal has been designed to implement in the Parque Fundidora or in some other enterprises which has the same problems, it has the objective of optimizing rental times in users, pre-order bicycles by the hour and day to handle a better control of the rental of bicycles, or as a detail of control, that the user knows beforehand the remaining time for the rental of the bicycle (s).

When operating in a mobile application, the interface is suitable for comfortable user management as well as having the facility to know how to use the bicycle rental service and even add some extra service (purchase of drinks).

**KEYWORDS:** Application, optimize, bikes, rent.

## INTRODUCCIÓN:

El Parque Fundidora cuenta con servicios de renta de bicicletas para ofrecerles a sus visitantes, donde se puede rentar desde una bicicleta para un niño hasta para un adulto, dependiendo de las peticiones del cliente. Éstos son algunos ejemplos de servicios que “Todos en Bici” maneja, los cuales cada uno de ellos se pueden obtener en sus dos diferentes puntos de renta dentro del mismo parque y, además de que tienen un costo para poder adquirirlos, y aunque parezca que hay fluidez al rentar una bicicleta no es así, ya que es necesario registrarte y proporcionar una serie de datos que tarda unos minutos para poder acceder a los servicios, además de que en los días más visitados o más saturados se pierde un grandioso tiempo.

Por tal motivo es que nosotros tenemos una propuesta para poder agilizar el servicio a los clientes o visitantes del Parque Fundidora, la cual consiste en una aplicación móvil la que permitirá registrarte para crear una cuenta y con ésta poder hacerte de los servicios de una bicicleta de una forma más rápida y sencilla sin la necesidad de perder tiempo en la fila o registrando datos cada vez que necesites una bicicleta.

## DESARROLLO:

### Requerimientos

Para llevar a cabo el proyecto y adaptarnos en base a la actualidad de como está actualmente el parque fundidora, se requiere para el rentado de bicicletas lo siguiente:

- *Costo de bicicletas: Esto en general para saber el servicio que se le brindara al usuario y a qué precio está disponible*
- Bicicleta Adulto: \$30/hora  
Bicicleta Infantil: \$20/hora  
Agua Ciel 600ml: \$15 Powerade 600ml: \$20
- **Puntos de renta establecidos de “Todos en Bici”**

Hay 2 puntos de renta establecidos actualmente en el parque fundidora, esto por el tiempo de implementación de todos en bici, por consiguiente, se definirán sus ubicaciones actuales:

- *El primer punto se ubica en la salida al fondo de Cintermex, ubicado cerca del Reloj Solar.*



Imagen 1. Se muestra en la siguiente imagen una captura en Google Maps sobre el área de ubicación del punto de acceso 1.

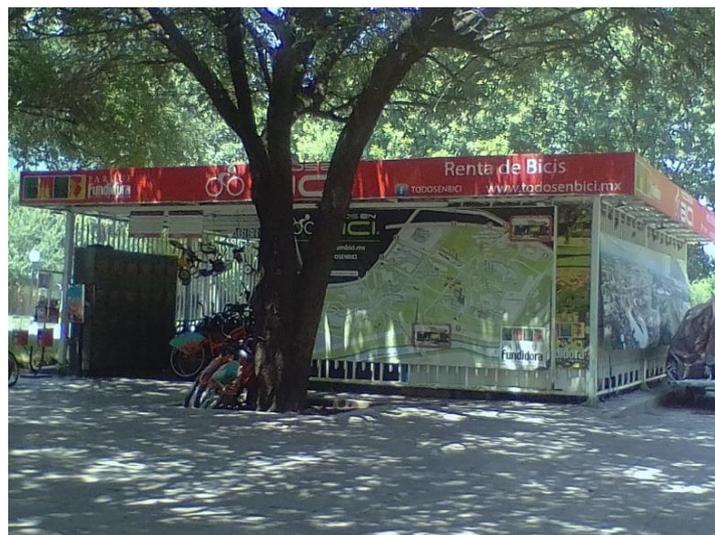


Imagen 2. Se realizó una fotografía sobre la apariencia del primer punto de renta, aspecto que habrá diferencia con respecto al segundo punto de acceso.

- El segundo punto, ubicado por el Acceso del parque fundidora “Acceso Puerta 4”, a unos pocos metros se ubica otro punto establecido de “Todos en bici”, es accesible por medio de la estación “Y” griega de la línea 1 del metro.



Imagen 3. Se muestra en la siguiente una captura de Google maps sobre el área de ubicación del punto de acceso 2 ubicado cerca de la estación “ Y” Griega.



Imagen 4. A diferencia de la segunda imagen, se observa que el puesto esta diseñado para una mayor demanda de usuarios debido a su punto de acceso

▪ **Identificación del usuario**

Como un requisito indispensable para poder tener derecho al servicio de renta de bicicletas se ocupa alguna identificación o alguna manera de verificar que el usuario sea mayor de edad, así como se cuente con una manera de localizarlo por si se presentara algún inconveniente en el proceso de la renta de las bicicletas.



Imagen 5. Ejemplo identificación INE.

- En el caso de contar con una credencial INE o IFE (Como otra alternativa), se requeriría recabar los siguientes datos del usuario por motivo de registro y seguridad:
- Nombre Completo
- Foto de identificación
- Fecha de Nacimiento

Para notificaciones o avisos para que el usuario este informado de nuevas implementaciones o cambios se requeriría el **E-Mail del usuario** para validar el usuario y recibir notificaciones.



Imagen 6. Ejemplo identificación estudiante

Para que la aplicación pueda ser usada se deberá contar con la aprobación de un adulto en caso de que el estudiante curse medio superior, así registrando en la aplicación la Fecha de Nacimiento del Responsable.

Como se mencionó en los requisitos con la credencial INE igualmente se requeriría el **E-Mail del usuario** para validar el usuario y recibir notificaciones.

### Diagrama UML (Diagrama entidad-relación)

Con el problema y la propuesta ya planteada se comenzó a realizar el diagrama entidad-relación con sus respectivas tablas y campos, la cual la **Imagen 7** muestra el diagrama completo con las relaciones de sus tablas, y cada tabla con sus diversos campos, además de los detalles generados por las relaciones.

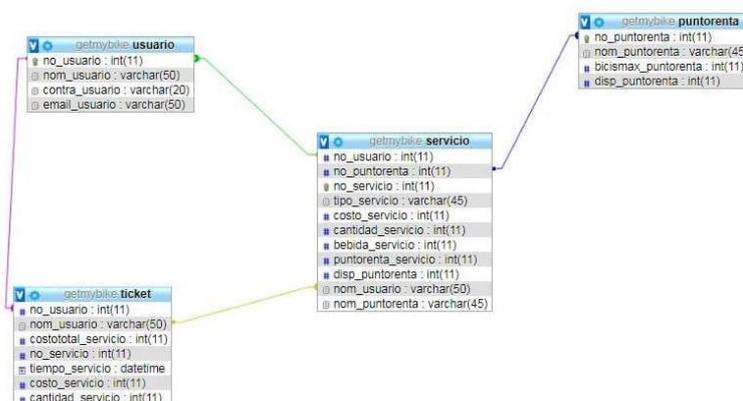


Imagen 7. Diagrama UML.

### Interfaz (Entrada, Salida y Entrada-Salida)

- Pantalla de Inicio de sesión y registro de usuario (Entrada) mostradas en la

**Imagen 8, Imagen 9 e Imagen 10:**



Imagen 8. Interfaz inicio sesión.



Imagen 9. Interfaz registro.



Imagen 10. Interfaz tipo de identificación.

- Pantalla de la interfaz del usuario y sus respectivas opciones (entrada) mostrado en la **Imagen 11**.



Imagen 11. Interfaces y conexiones

## Herramientas CASE

Para crear y desarrollar el sistema o aplicación de renta de bicicletas en el Parque Fundidora fue necesario hacer uso de diferentes herramientas y softwares los cuales se muestran y describen en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Herramientas CASE.

NO.	Tipo de Herramienta	Herramienta	Versión	Uso
1	Nivel alto	Windows	10	Sistema operativo en el cual se desarrolla la app
2	Nivel Alto	Android Studio	3.5.1	Editor de interfaces
3	Nivel Alto	JAVA	8.0.2	Lenguaje del programa
4	Nivel alto	Xampp	3.2.4	Base de datos
5	Nivel bajo	Microsoft Office 365	15.0.4569	Documentación
6	Nivel bajo	WhatsApp	2.19.330	Comunicación
7	Nivel bajo	Google Chrome	78.0.3904.108	Búsquedas y descargas
9	Nivel bajo	Google Drive	2.19.452.02.35	Compartir archivos

## RESULTADOS

Como resultados que arroja nuestra aplicación sería una interfaz hacia el empleado del punto de renta, el cual muestra el nombre del punto, la cantidad de bicicletas y su tipo, el tiempo de renta, el costo y nombre de usuario, mientras que para el usuario le manda un mensaje solamente que el pedido fue generado correctamente en la base de datos del sistema.



## CONCLUSIONES

Las cosas planteadas para esta propuesta de software para agilizar las rentas en el parque fundidora, a la cual frecuentan muchas personas, se han cumplido, esta aplicación es capaz de crear un usuario y contraseña mediante un registro previo, hacer el prepedido de las bicicletas a rentar, además de agregar un escáner de códigos QR para que los nuevos usuarios/turistas puedan ubicar fácilmente los puntos de renta apoyándonos con links redireccionando a Google Maps.

Las conexiones con la base de datos se realizaron de manera eficaz, de tal manera que se acceda a la información sin ningún problema dentro de la interfaz, al igual el manejo de las interfaces sea agradable para el usuario, se hizo validación de los datos ingresados en los campos para que esta solo admitan daros que sean correctos y no causen conflicto con la base de datos.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- [1] Programación Orientada a Objetos. Recuperado el 10 de agosto de 2019 de [https://www.ecured.cu/Programación Orientada a Objetos#Caracter.C3.ADsticas de la POO](https://www.ecured.cu/Programación_Orientada_a_Objeto#Caracter.C3.ADsticas_de_la_POO)
- [2] Programación Orientada a Objetos. Recuperado el 10 de agosto de 2019 de [https://www.ecured.cu/Programación Orientada a Objetos](https://www.ecured.cu/Programación_Orientada_a_Objeto).
- [3] Análisis y diseño orientado a objetos. (2019, 01 de agosto). Recuperado el 10 de agosto de 2019 de [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Análisis y diseño orientado a objetos](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Análisis_y_diseño_orientado_a_objetos).
- [4] Diccionario De Datos. Recuperado el 31 de agosto de 2019 de <https://ingenieriadesoftwaretdea.weebly.com/diccionario-de-datos.html>.
- [5] DiccionarioIT. Diccionario de datos. Recuperado el 31 de agosto de 2019 de [https://www.glosarioit.com/Diccionario de datos](https://www.glosarioit.com/Diccionario_de_datos)
- [6] EcuRed. Bases de datos. Recuperado el 1 de Septiembre de 2019 de [https://www.ecured.cu/Bases de datos](https://www.ecured.cu/Bases_de_datos)
- [7] masadelante.com. ¿Qué es una Base de datos? Recuperado el 1 de Septiembre de 2019 de <https://www.masadelante.com/faqs/base-de-datos>
- [8] Wikipedia. Interfaz de usuario. Recuperado el 6 de septiembre de 2019 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz de usuario](https://es.wikipedia.org/wiki/Interfaz_de_usuario).
- [9] EcuRed. Herramienta CASE. Recuperado el 6 de septiembre de 2019 de [https://www.ecured.cu/Herramienta CASE](https://www.ecured.cu/Herramienta_CASE).
- [10] EcuRed. Modelo de prototipos. Recuperado el 20 de octubre de 2019 de [https://www.ecured.cu/Modelo de prototipos#Tipos de Modelo de Prototipos](https://www.ecured.cu/Modelo_de_prototipos#Tipos_de_Modelo_de_Prototipos).
- [11] Sendekia Ingeniería. ¿QUÉ ES UN PROTOTIPO Y PARA QUÉ SIRVE? (2018, October 8). Recuperado el 20 de octubre de 2019 de <https://sendekia.com/que-es-un-prototipo-y-para-que-sirve/>.
- [12] SlideShare. Fase de implementación de sistemas de información. Recuperado el 20 de octubre de 2019 de <https://es.slideshare.net/NAHAMA19/fase-de-implementacin-de-sistemas-de-informacin>.
- [13] Wikipedia. Implementación. (2019, September 25). Recuperado el 20 de octubre de 2019 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Implementación>.