



“ PLANES DE ASISTENCIA A  
MICROEMPRESAS  
fortalecimiento para la  
activación de la región. ”

**Directorio Institucional**

**Lic. Luis Miguel Gerónimo Barbosa Huerta**  
Gobernador Constitucional del Estado de Puebla

**Dr. Melitón Lozano Pérez**  
Secretario de Educación Pública del Estado de Puebla

**Mtra. América Rosas Tapia**  
Subsecretaria de Educación Superior – SEP Puebla

**Dr. Enrique Fernández Fassnacht**  
Director General del Tecnológico Nacional de México

**M.C. Manuel Chávez Sáenz**  
Director de Institutos Tecnológicos Descentralizados

**Mtro. Bernardo Martínez Aurioles**  
Director de Universidades e Institutos-SEP Puebla

**Mtro. Mauricio Escobar Martínez**  
Subdirector de Institutos Tecnológicos Superiores-SEP Puebla

**Mtra. Itzel Rosalía Pimienta Hernández**  
Directora General del Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan

**Dra. Alejandra Tovar Corona**  
Directora Académica del ITSSMT

**Mtro. Damián Huerta García**  
Subdirector de Estudios Profesionales

**Mtra. Marisol López Ruiz**  
Subdirectora Académica

**Mtra. Emma Celinda Bonilla Macip**  
Directora de Planeación y Vinculación

**Mtra. Elia López Linares**  
Subdirectora de Planeación y Evaluación

**Mtro. Alejandro Bonilla Coyotzi**  
Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Consejero del comité de arbitraje

**Mtro. Julio César Rojas Nando**  
Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Dra. María Elena Hernández Hernandez**  
Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Mtra. María de Lourdes Avelino Tepanecatl**

Universidad Tecnológica de Puebla  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Mtra. Araceli Vivaldo Vicuña**

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Mtro. Luis Cortez Calderón**

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Mtra. María Petra Paredes Xochihua**

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Mtra. Clara Romero Cruz**

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Dr. Uriel Rojas Sánchez**

Universidad Politécnica de Tlaxcala Región Poniente  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

**Dr. Jacinto Sandoval Lira**

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan  
Comité Científico / Comisión de Arbitraje

## ÍNDICE

Las habilidades blandas integradas al proceso de reclutamiento y selección empresarial	Salvador Pérez Mejía	1
Gestión Empresarial responsable como factor de productividad en el ingreso a la nueva normalidad	Salvador Pérez Mejía	6
Responsabilidad Social, toma de conciencia individual	Luis Ernesto Irigoyen Arroyo	11
Validación del modelo de orden fraccional de los circuitos RC-RL	Israel Cerón Morales	16
Aprendiendo el sistema circulatorio utilizando una aplicación web	Julio César Rojas Nando	28
Propuesta y evaluación de acciones en materia de manejo de residuos, caso de estudio hotel, Riviera Maya	Juan Terán Xaca	36
Mejora del manejo de los residuos valorizables en la zona oriente del estado de Yucatán	Delghi Yudire Ruiz Patrón	51
Efectividad del remdesivir como tratamiento farmacológico contra Covid-19	Isabel Rosales Garrido	61
Coaching: Una estrategia para la formación de competencias profesionales en Santa Rosalía, Baja California Sur	Javier Villavicencio Camarena	67
Fabricación digital y elaboración de moldes de silicona en 3D, práctica exploratoria en la educación superior	Osiel Rendon Picaseño	72
Evaluación del uso de las redes sociales para gestionar la relación con los clientes como un negocio inteligente en las PyMES en el sector del turismo	Jorge Enrique Velázquez Mancilla	81
Producción de alcatraz ( <i>Zantedeschia aethiopica</i> (L) K. Spreng) bajo condiciones protegidas	María Elena Hernández Luna	87
Consideraciones en el análisis y diseño de turbo maquinaria en México	Refugio Lázaro Hernández	93
Monitoreo de producción de lombricomposta a través de Internet de las Cosas	Raúl Alanís Teutle	101
Estado del arte en la Identificación Automática de Matriculas Implementando Visión Artificial	Gerardo Belard	118
Construcción del Robot de concurso tipo mega- sumo, "Black Hawk"	Erikssen Aquino Díaz	123

La Planeación Estratégica como instrumento para crear ventaja competitiva en manantiales las Troje S.C. de R.L.

Nohemi González Tlaxco

129

## EDITORIAL

Concluimos el 2020 con el impacto que ha generado la pandemia del COVID-19 a los diferentes sectores en México y América Latina, hace evidente la necesidad de unir fuerzas entre instituciones para lograr los objetivos planteados antes y después de la nueva normalidad.

100ciaTEC cumple este año con el objetivo principal de difundir resultados y avances de investigadores e investigadoras cuyos intereses académicos apoyan el estudio de las diferentes áreas del conocimiento. Es por eso que encontrarán en esta edición una diversidad de artículos y publicaciones que dan certeza de la resiliencia con la que las instituciones de educación superior han estado trabajando, la investigación es una actividad que no puede detenerse pero que debe evolucionar de acuerdo al panorama que se le presenta y esta edición es un ejemplo del trabajo que realizan los académicos y académicas en diferentes lugares del país, dirigiendo sus trabajos a los sectores que generan impactos económicos como el sector industrial en la preocupación de profesionalizar su recurso humano, el turismo buscando la solución por el manejo de residuos, el sector comercial para la adopción de los medios tecnológicos digitales para generar una mejor competencia en el mercado con base en la nueva normalidad y el tema del campo con estudios acelerados para el manejo de técnicas para fortalecer la reducción del deterioro de la tierra.

Agradecemos a los autores y autoras de esta edición e invitamos a los lectores y lectoras a adentrarse en el volumen que ha sido confeccionado con diversidad de perspectivas y estudios interdisciplinarios.

Mtra. Marisol López Ruiz  
Miembro del Consejo Editorial



## Las habilidades blandas integradas al proceso de reclutamiento empresarial

Salvador Pérez Mejía <sup>1</sup>, Esmeralda Aguilar Pérez <sup>2</sup> y María Elena Hernández Hernández <sup>3</sup>

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; salvadorpm@smartin.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; esmeralda.aguilar@smartin.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; elena.hernandez@smartin.tecnm.mx

**Resumen:** La capacidad de tratar y manejar eficazmente a los individuos dentro de una organización donde debe desempeñar actividades específicas exige un marco de referencias para comprender la conducta. Un marco así proporciona una base para considerar por qué los individuos se comportan de una manera específica. Ningún marco puede proporcionar respuestas y predicciones perfectas. Sin embargo, un marco sistemático y lógico puede iniciar un rumbo de reclutamiento y contratación ideal, de igual forma en los reclutadores cambia el pensamiento respecto a lo que se debe buscar cuando se intenta comprender las diferencias en el desempeño de empleos individuales enfocado a ciertas habilidades. Existen características individuales importantísimas que influyen en la conducta del ser humano. Son la percepción, las actitudes, la personalidad y el aprendizaje, la voluntad, la personalidad, asertividad, motivación, entre otras, conocidas como habilidades blandas que son, incluso, mas importantes que habilidades duras o

técnicas, el presente ensayo se realizó en base a los resultados obtenidos por una organización real de la región en donde el TecNM - San Martín participó en el proceso de análisis de habilidades blandes para el reclutamiento de personal.

**Palabras clave:** Habilidades Blandas, organización, personal, estrategias.

**Abstract:** The ability to effectively treat and manage individuals within an organization where they must perform specific activities requires a framework for understanding behavior. Such a framework provides a basis for considering why individuals behave in a specific way. No framework can provide perfect answer and predictions. However, a systematic and logical framework can initiate an ideal recruitment and hiring course, in the same way that recruiters change their thinking about what to look for when trying to understand the differences in the performance of individual jobs focused on certain skills.

Here are very important individual characteristics that influence human behavior. There are very important individual characteristics that influence human behavior. They are perception, attitudes, personality and learning, will, personality, assertiveness, motivation, among others, known as soft skills that are even more important than hard or technical skills, this essay was carried out on the basis of the results obtained by a real organization in the region where TecNM - San Martín participated in the process of soft skills analysis for the recruitment of personnel.

**Keywords:** Soft Skills, organization, workers, strategies.

## Introducción

Las organizaciones deben ocuparse en perfeccionar sus procesos de trabajo y esto incluye el proceso de reclutamiento y selección de personal, una ventaja competitiva de gran importancia es contar con personal que desarrolle sus actividades de la mejor forma, lo ideal es tener personal con experiencia en las actividades específicas, pero la evolución de las metodologías de trabajo obligan a contar con personal adaptable de forma inmediata, que este dispuesto a cambiar sus formas

de trabajo acorde a las necesidades del entorno, la resiliencia de los trabajadores se convierte, pues, en un factor de éxito para una organización, es por ello que se debe buscar personal con habilidades blandas como la adaptabilidad, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva, empatía, entre otras que los harán necesarios en una organización y se alcanzará la identidad organizacional al fomentar la estabilidad laboral gracias a sus condiciones de trabajo.

## **Desarrollo**

Todo intento de comprender por qué la gente se conduce como lo hace en las organizaciones exige cierto entrenamiento de las características y las conductas individuales. Las personas que planifican y organizan el trabajo o controlan y dirigen a individuos deben dedicar tiempo efectuando juicios respecto a la adaptación entre individuos, tareas de cada uno de los puestos, y eficiencia.

Una práctica común de las organizaciones a nivel mundial consiste en hacer una selección de personal en función de entrevistas y pruebas psicológicas, sin embargo, una segunda etapa consiste en trabajar durante una o dos semanas en las habilidades blandas de los aspirantes seleccionados, aun sin entrar al proceso de contratación ya que es un filtro para definir el personal ideal para diversas funciones empresariales.

El propósito de estas capacitaciones consiste en desarrollar las principales habilidades blandas que deben desarrollar las personas en un ámbito laboral, con el fin de desarrollar un sentido de identidad, colaboración, participación y compromiso para con la organización y todos sus integrantes, buscando conozcan y/o mejoren cualidades de convivencia, comunicación, actitudes y aptitudes que, en conjunto, lleven al éxito a una organización.

Lo recomendable es trabajar habilidades personales, habilidades de integración, habilidades interpersonales, habilidades aspiracionales y habilidades de desarrollo (Alles, 2007).

Dentro de las habilidades personales se deben generar estudios de autoconocimiento por parte de los aspirantes a ingresar a una organización, esto para identificar sus competencias (habilidades) laborales y personales, identificando flexibilidad y adaptabilidad con respecto a ciertas formas de trabajo o cambios repentinos.

Cuando se maneja la parte de habilidades de integración el enfoque va a la comunicación efectiva, las capacidades que tiene el personal tanto para entender indicaciones como para impartirlas considerando ambas situaciones como posibles escenarios de trabajo, procurando que esta actividad de comunicación sea asertiva, efectiva y de forma tanto oral como escrita, competencias claves para el desempeño de cualquier actividad enfocada o buscando con ello un excelente trabajo en equipo.

Las habilidades interpersonales van dirigidas a la forma en cómo se relacionan con otras personas al momento de ser parte de una organización, la convivencia que se tiene para con sus subordinados, pares y/o jefes, para este punto los temas que se manejan son la empatía, la escucha activa, actitud positiva y proactiva, así como el manejo óptimo del tiempo para realizar ciertas actividades (Arroyo, 2012).

De gran importancia resulta el trabajar habilidades aspiracionales al momento del reclutamiento de personal, es importante saber las motivaciones y temperamento del personal, pero de igual forma las capacidades y habilidades que se tienen para motivar a los equipos de trabajo en los cuales va a trabajar, enfocado a ver la capacidad de liderazgo y dirección.

Aunque existen muchas habilidades blandas que se pueden analizar en el proceso de reclutamiento, unas habilidades que también vale la pena trabajar son las enfocadas al desarrollo del personal, en donde se trabajan y analizan habilidades como la creatividad para resolver situaciones o problemas, la innovación y el respeto que se tiene para con los demás miembros de la organización.

## **Conclusiones**

En lo particular como institución hemos trabajado en programas de capacitación en procesos de reclutamiento empresarial, los resultados han sido satisfactorios, se ha logrado que empresas cuenten con personas y personalidades acorde a sus necesidades que a largo plazo tendrán una identidad organizacional y espíritu de desarrollo y crecimiento, con productividad elevada y artículos de calidad.

Es importante considerar que, aunque en el proceso de reclutamiento se trabaja en la búsqueda de personal con características ideales siempre debe estar presente un programa de capacitación que mantenga y aumente las habilidades blandas del personal, independiente a las capacitaciones especializadas del trabajo propio (habilidades duras).

La organización de estudio, que implementa el filtro de análisis de habilidades blandas, a la fecha ha contratado 50 personas con perfiles idóneos a las necesidades y puestos requeridos por la misma, repitiendo el método en dos ciclos de reclutamiento masivo con apoyo del TecNM – San Martín Texmelucan, el primero en Agosto y el segundo en Octubre del 2020.

## **Referencias**

- Alles, M. A. (2007) Desarrollo del Talento Humano Basado en Competencias, México: Ed. Granica S.A.
- Arroyo Tovar, R. (2012). Habilidades gerenciales: Desarrollo de destrezas, competencias y actitud. México: ECOE EDICIONES.



## **Gestión Empresarial responsable como factor de productividad en el ingreso a la nueva normalidad**

**Salvador Pérez Mejía<sup>1</sup>, Soledad Soto Rivas<sup>2</sup>, Armando Arroyo Ruiz<sup>3</sup> y Luis Ernesto Irigoyen Arroyo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; salvadorpm@smartin.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; soledad.soto@smartin.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; luis.e.irigoyen@smartin.tecnm.mx

<sup>4</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; armando.arroyo@smartin.tecnm.mx

**Resumen:** La gestión empresarial como actividad organizacional conlleva una gran variedad de disciplinas de importancia para el perfecto funcionamiento de las empresas, y estas van desde la correcta gestión de procesos productivos hasta la gestión administrativa, y es en esta última, en donde probablemente exista la mayor cantidad de cambios y adaptaciones a la “nueva normalidad” derivada de que fue el área que en su totalidad se vio obligada a trabajar de forma remota desde casa. Bajo estos dos principios se responderá la pregunta ¿Cómo regresar a la “nueva normalidad” laboral manteniendo (en algunos casos) y mejorando la productividad laboral del *home office*? Existe el reto del regreso a la “nueva normalidad”, lo cual lleva a un replanteamiento sobre cómo trabajar en un entorno, donde se sabe, deben existir medidas sanitarias a considerar, ya que no será un retorno en el cual se pueda trabajar bajo las mismas condiciones pre pandemia.

**Palabras clave:** Gestión Empresarial, Productividad, Habilidades Blandas, Trabajo, Innovación.

**Abstract:** Business management as an organizational activity involves a great variety of disciplines of importance for the perfect operation of companies, and these range from the correct management of productive processes to administrative management, and it is in the latter, where the greatest amount of changes and adaptations to the "new normality" derived from the fact that it was the area that in its entirety was forced to work remotely from home.

Under these two principles, the question will be answered: How to return to the "new normality" at work, maintaining (in some cases) and improving the work productivity of the home office?

There is the challenge of returning to the "new normal", which leads to a rethinking of how to work in an environment, where it is known, there must be sanitary measures to consider, since it will not be a return in which one can work under the same prepandemic conditions.

**Keywords:** Business Management, Productivity, Soft Skills, Work, Innovation.

## **Introducción**

La contingencia sanitaria a la cual se ha estado expuesto a raíz de la pandemia provocada por el coronavirus SARS-CoV2, mejor conocido como COVID-19, ha cambiado las formas de trabajo de actividades de oficina y no esenciales de una forma radical, el trabajo en casa se ha hecho que el ambiente laboral adquiera nuevas dimensiones, y nos hemos adaptado a trabajar con recursos y medios diferentes de una forma "obligatoria".

Si bien en algunos casos el estatus de comodidad de trabajo en casa ha resultado positivo y la eficiencia y productividad de los trabajos ha mejorado, en otros casos no es así, ya que las condiciones de concentración cambian de manera considerable, generando un estrés laboral, han existido descontrol de horarios, tanto para trabajar, como para descansar o incluso dedicadas al esparcimiento

familiar y personal, y es por ello que la gestión empresarial cobra una importancia considerable para un retorno a la “nueva normalidad” bajo las mejores condiciones humanas con el fin de recuperar, mantener y, porque no, aumentar la productividad de los trabajadores.

## **Desarrollo**

El trabajo desde casa, también llamado *Home Office* es una forma laboral que se ha polarizado en cuestiones de productividad, ya que algunas personas han aumentado de forma considerable su productividad dadas las condiciones que han adoptado desde sus hogares, sintiendo un nivel de seguridad (ante la contingencia de salud), también se han sentido más “cómodos” adoptando y adaptando una parte del hogar en oficina, pero, por otro lado, la productividad ha disminuido, ya que se conjuga la necesidad de tener medios de comunicación efectivos (computadoras, internet, teléfono, etc.) y en muchas de las ocasiones no siempre se tienen los equipos ideales o con los que se cuenta en las empresas para sacar adelante su trabajo, otro aspecto de disminución de productividad es por el aumento de estrés por las condiciones ambientales del hogar, ya que los ruidos, la demanda y el tiempo de atención de los hijos que también se encuentran estudiando desde casa hace que se pierda la concentración de forma continua.

Los gerentes, jefes, directivos tienen la tarea de gestionar correctamente las condiciones para que los trabajadores se adapten a nuevas condiciones laborales, deberán para ello hacer uso de habilidades directivas o habilidades blandas que permitan el desarrollo óptimo del personal.

Para entender más a detalle cómo es que funcionan la habilidad blanda gerencial como herramientas de una correcta gestión empresarial, involucran, el uso de habilidades de liderazgo, empatía, trabajo en equipo, comunicación efectiva, autoconocimiento, motivación, entre otros (Hope, 2012).

Los trabajadores llegarán con condiciones mentales y físicas muy variadas, estrés, fatiga, cansados, agobiados, desmotivados, y los mandos superiores deberán tomar medidas para regularizar a su personal (Castillo, 2009).

Lo importante es mantener la motivación laboral lo más alto posible, la consideración ante diversos factores que requieran de tiempo de adaptación del personal, lo más importante, una comunicación vertical y horizontal que sirva para la correcta toma de decisiones.

La capacitación tomará un papel primordial en las organizaciones, el trabajar sesiones de coaching y acompañamiento son algunas de las herramientas a considerar, se busca que mentalmente el trabajador se vuelva a sentir seguro, confiado y motivado para laborar (González, 2019).

No olvidar los resultados de que un trabajador motivado, considerado, contento siempre aprovechará mejor sus recursos (tiempo, materiales, maquinaria, equipo, personal) y por consecuencia será más productivo que alguien que no está en estas condiciones.

## **Conclusiones**

Es recomendable generar procesos de acercamiento, pláticas, convivencias que ayuden a entender las condiciones de retorno y en función de ello tomar las decisiones correctas para su corrección, se deberá pensar en cursos de capacitación de habilidades blandas, se deberán generar ambientes amigables, de respeto, funcionales; también se deberá pensar en la velocidad de readaptación a las formas de trabajo pre pandemia, considerar el implementar técnicas de home office permanentes en algunos casos dependiendo de las condiciones en las que se encuentre el personal.

El recurso humano o capital humano y el correcto aprovechamiento de su talento, se refleja en la productividad o actividades que realiza en un tiempo establecido,

definitivamente se puede considerar como ventaja competitiva, el contar con personal que tenga habilidades de trabajo correctamente identificadas y desarrolladas, identidad institucional provocada por el ambiente laboral y la estabilidad que toda organización debe proporcionar a sus empleados, es por ello que se considera necesario este tipo de investigaciones que representa una razón a considerar por parte de toda organización.

### **Referencias**

- Castillo Serna, C. (2009). Nuevas tendencias en la retención y mejora del talento profesional y directivo. Colombia. Ed. EOI Escuela de Organización Industrial.
- González, R. (2019). Tendencias y Prácticas de la Gestión Empresarial. México. Ed Independently Published
- Hope, J. y Player, S. (2012). Mejores prácticas de gestión empresarial. USA. Ed Profit.



## Responsabilidad Social, toma de conciencia individual

Luis Ernesto Irigoyen Arroyo<sup>1</sup>, María Elena Hernández Hernández<sup>2</sup> y Esmeralda Aguilar Pérez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; luisernesto.irigoyen@smartin.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; elena.hernandez@smartin.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; esmeralda.aguilar@smartin.tecnm.mx

**Resumen:** La Responsabilidad Social (RS) es un tema que alcanza a toda persona, sin embargo, cuando no se es consciente de la misma, se incurre en omisiones que afectan la sana interacción con quienes les rodean; actualmente va más allá, al transitar por un periodo de pandemia, en el cual es parte de la responsabilidad el protegerse a uno mismo, y con ello proteger a quienes se localizan alrededor.

En momentos donde se vive una situación de alarma mundial, y en medio de la cual muchas personas, a pesar de la cantidad de fallecidos, aún no es consciente en el uso de las medidas mínimas de seguridad, el surgimiento en los medios de comunicación de lady's y lord's son muestra de la inconsciencia social que puede arrastrar a seguir el mal ejemplo. La inmadurez de muchos nos lleva a la reflexión para llegar a este ensayo.

**Palabras clave:** Responsabilidad social, interacción, compromiso.

**Abstract:** Social Responsibility (SR) is an issue that affects everyone, however, when they are not aware of it, they incur in omissions that affect healthy interaction with those around them; currently it goes further, when going through a period of pandemic, in which it is part of the responsibility to protect oneself, and thus protect those who are located around.

At a time when there is a situation of global alarm, and in the midst of which many people, despite the number of deaths, are still not aware of the use of minimum security measures, the emergence in the media of Lady's and Lord's are an example of the social unconsciousness that can lead to following a bad example. The immaturity of many leads us to reflection to arrive at this essay.

**Keywords:** Social responsibility, interaction, commitment.

## **Introducción**

El presente artículo tiene el objetivo de analizar la responsabilidad social como un eslabón, basado en la conciencia moral para la armonización de las organizaciones, con la finalidad de comprender que no se puede pensar ni actuar moralmente si no se acepta la necesidad de relacionar la organización con sus realidades tanto internas como externas, es decir, su interacción humana y la relación social.

La responsabilidad social se identifica con el cumplimiento del compromiso u obligación de los individuos, ya sea de manera particular o como grupo social, hacia sí mismos o hacia la sociedad en sentido general (Vélez & Cano, 2016). Se aprecia que, a partir de la definición anterior, una dualidad porque el sujeto como integrante de la sociedad recibe lo que la misma genera, y a la vez, esa sociedad recibe lo que el individuo emite. Por ello se resalta la importancia de la toma de conciencia de cada sujeto en la responsabilidad de sus acciones y sus consecuencias.

## **Desarrollo**

La responsabilidad social es el resultado tanto de la conciencia ética de las personas como de organizaciones que la practican. Se considera uno de los valores morales fundamentales en la actualidad. La importancia de la responsabilidad social, y de los valores en general, radica en la razón de ser del hombre, y es la moral, el aspecto que desde lo axiológico más influye en la constitución de la personalidad, ya sea del individuo de manera particular o de los grupos sociales. De esto depende el comportamiento de estos en la sociedad en los diversos

espacios donde se desempeña. Los valores se toman como pautas y guías de las conductas del ser humano, y son en última instancia, lo que les permite tomar decisiones con responsabilidad y honestidad. (Vélez & Cano, 2016, p. 117).

La responsabilidad social es obligación de un individuo de manera particular, o puede ser tarea de un grupo de individuos que conforman una empresa, una organización etc., que va dirigida a la adopción de tareas, estrategias, líneas de acción, etc. así como al cumplimiento de éstas en aras de lograr una armonía social, empresarial, gubernamental o familiar y contribuir a la disminución de los impactos negativos que las acciones del hombre ocasionan en la sociedad, el medio ambiente o en las propias relaciones sociales.

Atravesando por una pandemia producto del virus SARS-COV 19, es parte de la Responsabilidad Social, el uso de medidas de protección como el uso de gel antibacterial de forma frecuente, portar en el rostro cubre boca y/o careta, evitar salir de casa y en caso de la necesidad de hacerlo evitar los sitios concurridos, entre otras medidas; sin embargo, a pesar de las recomendaciones, es común ver personas (tanto en redes sociales como en la propia interacción social) que no están dispuestos a protegerse, y que cuando se les hace esa observación responden de forma altanera y agresiva (Lords y Ladys les denominan en las redes sociales). La falta de conciencia también alcanza a los que apoyan esas conductas, pues es señal de inmadurez que presentan algunas personas y que, al ser parte de la sociedad, afectan a quienes les rodean.

El materialismo que se vive actualmente, ha provocado que las personas den más valor a los objetos que a las personas, invirtiendo dos premisas básicas que toda persona debería aplicar: Las personas son para amar; los objetos son para usar. Al invertirse estas premisas, se usa a las personas (por ello cada vez más relaciones tóxicas, o bien, se trata mal a otros por medio de violencia como el bullying), y al amar a las cosas (no es raro que las jóvenes generaciones entran en fuerte depresión cuando pierden o se les dañan sus equipos o dispositivos tecnológicos).

Incluso, llegando a situaciones donde la propia persona no se valora y por lo mismo, se deja usar o manipular por los demás.

Tamayo (2018), menciona que: una de esas otras aplicaciones es la negociación. La gran mayoría de personas, sino es que, a todas, no se nos preparó para la convivencia humana, ya sea en la casa con los hermanos o con los padres; y mucho menos en la relación con los compañeros de clase en la escuela, ni con nuestros compañeros en el centro de trabajo.

La primera relación social que tenemos como humanos, se desarrolla de manera instintiva y desafortunadamente no siempre de forma adecuada, poco se hace en plena consciencia de la existencia “del otro”, ya sea el hermano, el condiscípulo o el compañero de trabajo. Y es en este aspecto donde hace falta que se aplique y ponga en práctica la **responsabilidad social**, es en esta toma de consciencia de la existencia de “ese otro”, y es en donde interviene la negociación, ya que ese otro también piensa que tiene los mismos derechos que tenemos, ya sea por ser hermano o compañero de clase o de trabajo, o sencillamente por ser un humano como todos los demás.

Bajo este enfoque la responsabilidad social inicia de alguna manera con la negociación, el percatarse de la existencia de ese otro, y, por lo tanto, **socialmente se tiene que aprender a convivir negociando los intereses encontrados que puedan existir**; las diferencias en las formas de hacer y de pensar siempre van a existir por la sencilla razón de que no todos pensamos igual, pero eso no autoriza a nadie a descalificar al otro.

## **Conclusión**

Aunque pueda sonar exagerado, de la misma forma que se enseña desde primaria las tablas de multiplicar y las reglas de la gramática, de la misma forma se debería enseñar que toda relación, ya sea social o comercial está basada en la negociación, y por lo tanto se debe de enseñar la negociación bajo una perspectiva de ganar-

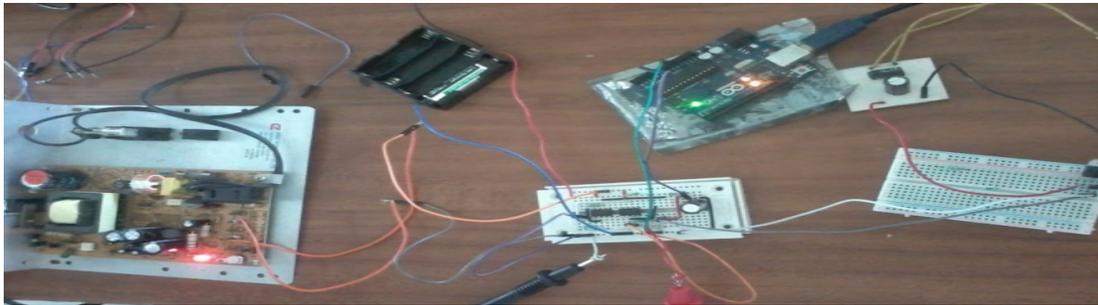
ganar, y no bajo el esquema del llamado juego “suma cero”, considerando este último como un sinónimo de supremacía.

En prácticamente toda actividad humana se convive en forma tácita o expresa con otra persona; y no hay una preparación de relaciones humanas y por consiguiente tampoco de negociación que se presenta en todo momento; en pocas palabras no se toma conciencia de la responsabilidad de esa convivencia en las relaciones sociales.

## Referencias

Tamayo, A. (2018) *Responsabilidad social en la convivencia*. Consultado el 22 de noviembre de 2020, de: <https://www.responsabilidadsocial.net/responsabilidad-social-en-la-convivencia/>

Vélez, X. & Cano, E. (2016) *Los diferentes tipos de responsabilidad social y sus implicaciones éticas*. Consultado el 2 de diciembre de 2020, de: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>



## Validación del modelo de orden fraccional de los circuitos RC- RL

Israel Cerón Morales<sup>1\*</sup>, Fernando Rodríguez García<sup>2</sup> y Erikssen Aquino Díaz<sup>3</sup>

1 Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica; israel.ceron@itspozarica.edu.mx

2 Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan; ferogar\_1@hotmail.com

3 Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan; erikssen.aquino@uppuebla.ed

**Resumen:** Elementos electrónicos como capacitores e inductores se han modelado con cálculo de orden fraccional, en este trabajo se proponen lazos de retroalimentación positiva que permiten validar estos modelos, se proponen dos funciones con retroalimentación positiva que ayudan a verificar los modelos de orden fraccional de los circuitos RC y RL, una de las funciones permite obtener oscilaciones. Esto es pertinente debido a que la actual contingencia sanitaria impone a los alumnos desarrollar actividades de laboratorio de bajo costo ya que no es posible asistir a las instalaciones universitarias. Finalmente se utilizan algunos elementos electrónicos, dos tarjetas de desarrollo y una computadora para obtener los resultados deseados.

**Palabras clave:** Cálculo, circuitos, costo, desarrollo, fraccional, orden, reducido, tarjetas, validación.

**Abstract:** Electronic elements such as capacitors and inductors have been modeled with fractional order calculus, this paper proposes the use of a control loop with positive feedback to validate these models, by using this method two feedback functions are proposed that allow the verification of fractional order models of RC

and RL circuits. One option allow for the possibility to obtain oscillations. In addition, due to the current health situation worldwide, a Low-cost methodology is provided using STM32 and Arduino microcontrollers, using some electronic elements, two development boards and a computer; it is possible to obtain the desired results, since it is currently not possible to go to university laboratories, where professional instrumentation equipment is found.

**Keywords:** Boards, calculus, circuits, cost, development, fractional, low, model, order, validation.

## Introducción

El presente documento presenta circuitos de retroalimentación positiva con la finalidad de validar los modelos de orden fraccional de los circuitos RC y LR. Gómez-Aguilar [1,2] demostró que los capacitores e inductores tienen modelos de orden fraccional. Hidalgo-Reyes en [3] actualizó los modelos matemáticos, por otro lado, Morales-Delgado [4] mostró soluciones analíticas para los modelos de orden fraccional, en el trabajo de Reis' [5] los modelos de orden fraccional son aplicados a circuitos digitales. Cugnet [6] aplicó el modelo de orden fraccional para modelar y medir la resistencia de una batería de plomo-acido. Nasser-Eddine [7] se ahorró el uso de la espectroscopia usando modelos de orden fraccional. Beiza [8] aplicó algoritmos recursivos para resolver modelos de orden fraccional y Ceron's [9] aplicó el modelado de orden fraccional al modelado dinámico de robots manipuladores.

La retroalimentación positiva presenta retos como lo muestra Marinangeli's (2017) en sus investigaciones. Este trabajo pretende mostrar que los circuitos RC y LR pueden modelarse con cálculo de orden fraccional y además se proponen dos circuitos de retroalimentación positiva para validarlos y finalmente estos modelos se programan en tarjetas de desarrollo con el fin de complementar los datos experimentales, las tarjetas de desarrollo utilizadas son la NUCLEO STM32 L476RG y Arduino, por medio de las tarjetas mencionadas se pretende ahorrar el uso de equipo de laboratorio costoso, lo que significa que se puede tener una

validación de bajo costo.

## I. Antecedentes Teóricos

La Figura 1, muestra los circuitos RC y LR y sus modelos matemáticos en (1) y (2) Respectivamente. En (3) se presenta el modelo propuesto por los autores.

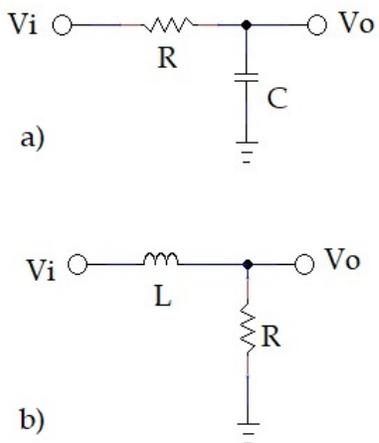


Figura 1. Diagramas de los circuitos RC y LR. [Elaboración Propia].

$$\frac{dV_o}{dt} + \frac{1}{RC} V_o = \frac{1}{RC} V_i \quad (1)$$

$$\frac{dV_o}{dt} + \frac{R}{L} V_o = \frac{R}{L} V_i \quad (2)$$

$$\frac{d^\mu V_o}{dt^\mu} + K V_o = K V_i \quad (3)$$

Donde  $K = \frac{1}{RC}$  es para RC y  $K = \frac{R}{L}$  para LR.

Aplicando la transformada de Laplace a (3) se obtiene el diagrama de la figura 2.

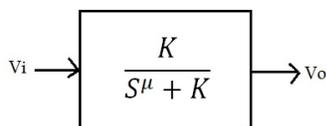


Figura 2. Diagrama a bloques de un modelo de orden fraccional. [Elaboración Propia].

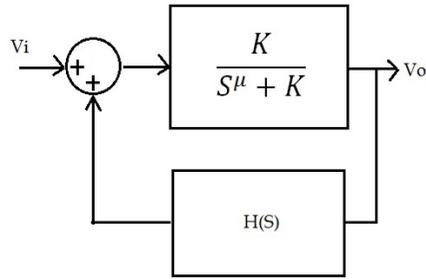


Figura 3. Lazo de retroalimentación positiva para los circuitos RC y LR. [Elaboración Propia].

En el trabajo de Krishna [10] la aproximación de orden fraccional es (4) y (5).

$$S^\mu = \frac{AS+1}{S+A} \quad (4)$$

$$A = \frac{1+\mu}{1-\mu} \quad (5)$$

## II. Demostración de Lyapunov

Partiendo de la transformada de Laplace de (3) y sustituyendo (4) se obtiene (5).

$$\frac{dV_o}{dt} = \frac{K}{A+K} \frac{dV_i}{dt} + \frac{KA}{A+K} V_i - \frac{KA}{A+K} V_o - \frac{V_o}{A+K} \quad (6)$$

Si la entrada es una constante (7).

$$V_i = C \quad (7)$$

Sustituyendo (7) en (6) y simplificando se obtiene (8).

$$\frac{dV_o}{dt} = \frac{KA}{A+K} V_i - \frac{KA}{A+K} V_o - \frac{V_o}{A+K} \quad (8)$$

Proponiendo una candidata de Lyapunov (9).

$$V = \frac{1}{2} V_o^2 \quad (9)$$

Derivando (9) con respecto al tiempo y sustituyendo en (8) se obtiene (10).

$$\frac{KAC}{A+K} V_o - \frac{KA}{A+K} V_o^2 - \frac{V_o^2}{A+K} < 0 \quad (10)$$

Aplicando la aproximación (11).

$$C = V_o \quad (11)$$

Sustituyendo (11) en (10) y realizando algebra, se obtiene la demostración de estabilidad de Lyapunov la cual debe cumplir el criterio indicado en (12).

$$\mu < 1 \quad (12)$$

### Control con retroalimentación positiva

Se aplican lazos de retroalimentación positiva.

#### III. Primer control de retroalimentación positiva

Partiendo de la Figura 3 se obtiene (13).

$$\frac{V_o}{V_i} = \frac{K}{s^\mu + K(1-H(s))} \quad (13)$$

Si  $H(s)$  es constante se obtiene (14).

$$H(s) = \frac{1}{KA} \quad (14)$$

El diagrama se muestra en la Figura. 4.

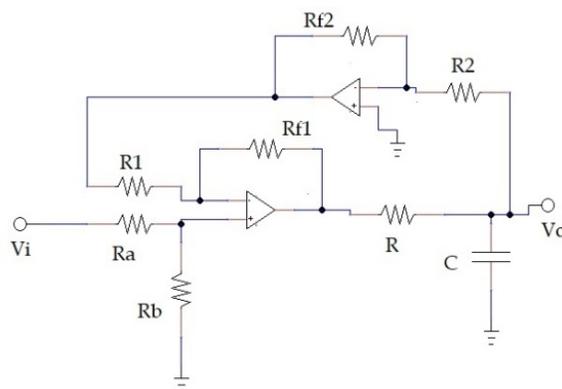


Figura 4. Retroalimentación positiva para el circuito RC. [Elaboración Propia].

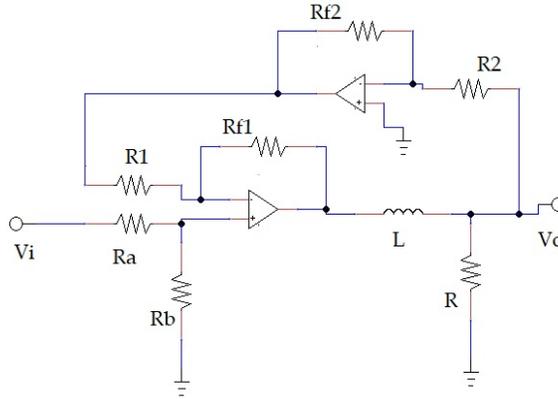


Figura 5. Retroalimentación positiva para el circuito LR. [Elaboración Propia].

#### IV. Segundo control de retroalimentación positiva

El segundo control de retroalimentación positiva es (15).

$$H(s) = -S^2 + \frac{1}{k} S^\mu \quad (15)$$

Sustituyendo (15) en (13) obtenemos (16).

$$V_i = \frac{N_2 R_x C_x R_y C_y S^2 V_o}{N_1} + \frac{(P_0 S^2 + P_1 S + P_2) V_o}{N_1 (Q_0 S^2 + Q_1 S + Q_2)} + \frac{V_o}{N_1} \quad (16)$$

En términos de los elementos de circuito;

$$N_1 = \frac{R_2 (R_3 + R_4)}{(R_1 + R_2) R_3} \quad (17)$$

$$N_2 = \frac{R_4 R_6 (R_7 + R_8)}{(R_5 + R_6) R_7 R_3} \quad (18)$$

$$N_3 = \frac{R_4 R_8}{R_3 R_7} \quad (19)$$

$$P_0 = \frac{A R_b C_b}{K} - N_3 R_f a C_a \quad (20)$$

$$P_1 = \frac{R_b C_b}{K} + \frac{A R_b}{K R f_b} - \frac{N_3 R f_a}{R_a} - A N_3 R f_a C_a \quad (21)$$

$$P_2 = \frac{R_b}{K R f_b} - \frac{A N_3 R f_a}{R_a} \quad (22)$$

$$Q_0 = R_b C_b \quad (23)$$

$$Q_1 = A R_b C_b + \frac{R_b}{R f_b} \quad (24)$$

$$Q_2 = \frac{A R_b}{R f_b} \quad (25)$$

El circuito resonante se muestra en la Figura 6.

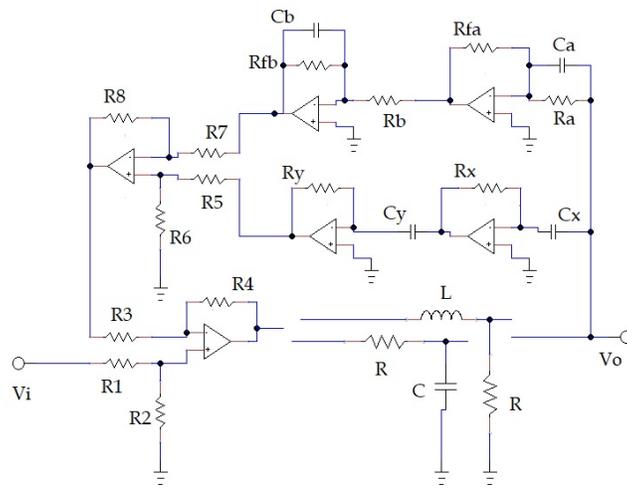


Figura 6. Segundo control de retroalimentación positiva para los circuitos RC y LR. [Elaboración Propia].

## V. Tarjetas de desarrollo STM32 y Arduino

En este documento se utilizan STM32L476RG NUCLEO y Arduino,

## Resultados

Los resultados son considerando los siguientes valores; Resistencia  $R = 15110$  Ohms Capacitor  $C = 0.00331$  Farads, Periodo de muestreo  $T = 0.1$  Segundos, orden de la fracción  $\mu = 0.9945$  y voltaje de entrada  $V_i = 1.22$  volts.

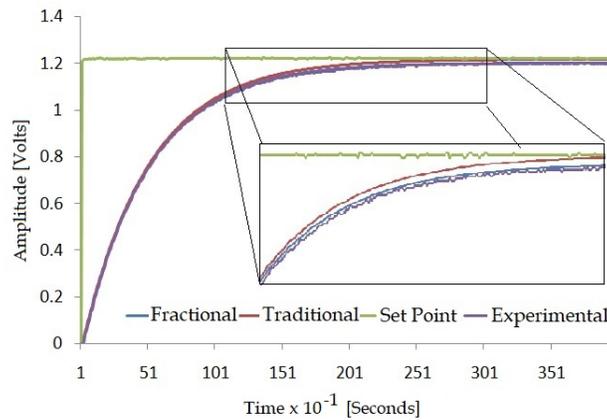


Figura 7. Datos experimentales del modelo fraccional RC. [Elaboración Propia].

Valores experimentales se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1  
DATOS EXPERIMENTALES

Time [Seg.]	$V_i$ Set-Point [volts]	$V_o$ Traditional [volts]	$V_o$ Experimental [volts]	$V_o$ Fractional [volts]
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.1	1.2200	0.0242	0.0099	0.0249
0.2	1.2200	0.0480	0.0395	0.0487
0.3	1.2200	0.0713	0.0593	0.0720
0.4	1.2200	0.0942	0.0790	0.0948
0.5	1.2200	0.1166	0.1037	0.1171
0.6	1.2200	0.1387	0.1334	0.1391
50.0	1.2200	1.2200	1.2026	1.2009

Algunas graficas se muestran en la Figura 8, los valores de las resistencias  $R_a$ ,  $R_b$ ,  $R_1$  y  $Rf_1$  se muestran en las imágenes.

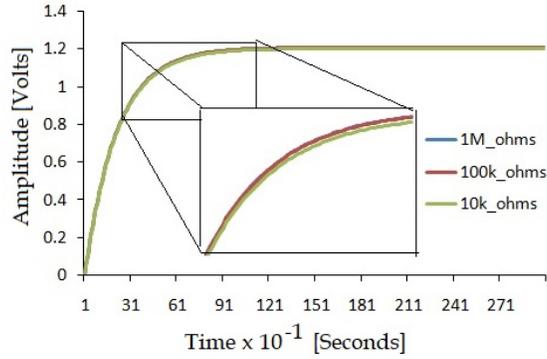


Figura 8. Respuesta para el control retroalimentado del circuito RC. [Elaboración Propia].

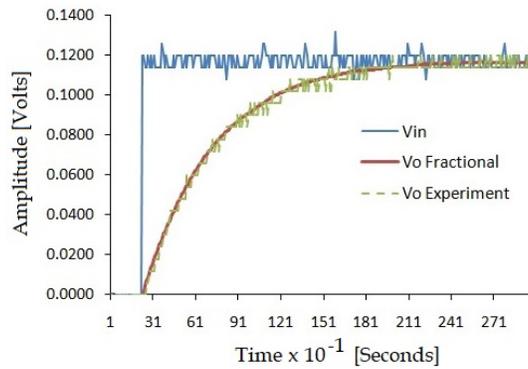


Figura 9. Datos experimentales del circuito RC considerando el diagrama de la Figura 4. [Elaboración Propia].

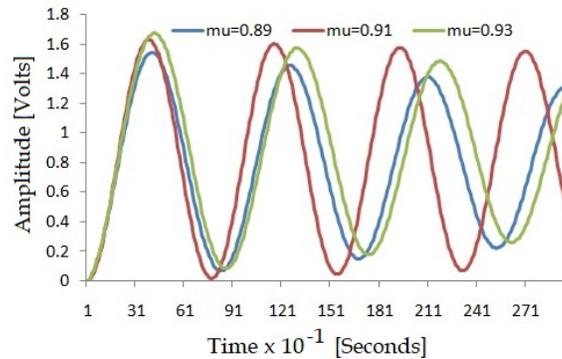


Figura 10. Diagrama del segundo lazo de control propuesto en el cual se sintoniza la oscilación de RC-LR. [Elaboración Propia].

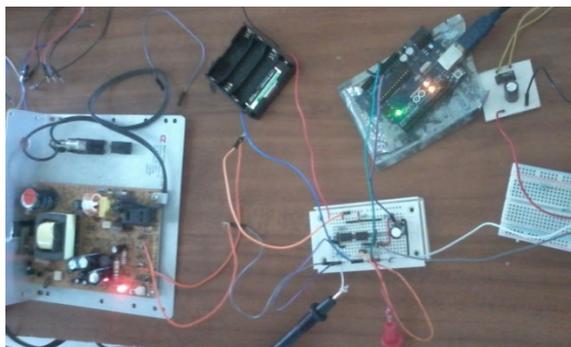


Figura 11. Fotografía de la implementación experimental de los circuitos RC-LR. [Elaboración Propia].

## Conclusiones

Los resultados permiten concluir que los circuitos RC y LR pueden modelarse con cálculo de orden fraccional, dichos modelos presentan un menor error en la dinámica comparados con los modelos tradicionales de orden entero.

La implementación de los circuitos propuesto con elementos puramente analógicos como amplificadores operacionales es difícil debido a los valores no exactos de los elementos pasivos, por lo cual, por lo que los datos no fueron exactamente idénticos a las simulaciones realizadas.

La implementación con tarjetas de desarrollo es más rápida y fácil de realizar comparando con la implementación analógica, la única limitante es que las tarjetas utilizadas trabajan con voltajes positivos en el caso de SMT32L476RG el voltaje de operación es de 3.3 volts y en el caso de Arduino es de 5 volts.

## Agradecimientos

Los Autores agradecen al ITSSMT y ITSPR por las facilidades otorgadas en la realización de este trabajo.

## Referencias

Beyza Ahlatcioglu Ozkuk. (2020). An iterative algorithm to solve a linear fractional programming problem. *Computers & Industrial Engineering*. 140.

Ceron.Morales I., (2019). Fractional Ordel model and fractional order control for 1, 2 & 3 DOF robot arm in STM32L476 development board. *Memorias del Congreso Nacional de Control Automático, Asociación México de control Automático, Puebla, México*.

Cugnet M., Sabatier J., Laruelle S., Grugeon S., Chanteur I., Sahut B., Oustaloup A. Tarascon Jean-Marie., (2009). Fractional order model validation for the lead-acid battery resistance estimation: application to cranking capability. *IFAC Proceedings Volumes*. 42 (8), 558-563.

Gómez-Aguilar, J.F., Rosales-García, J., Razo-Hernández, J. R. and Guía Calderón, M., (2015). Fractional RC and LC Electrical Circuits, *Ingenieria Investigacion y tecnologia*, 15, 311–319.

Gómez-Aguilar J.F., Yépez-Martínez H., Escobar-Jiménez R.F., Astorga-Zaragoza C.M., Reyes-Reyes J. (2016). Analytical and numerical solutions of electrical circuits described by fractional derivatives. *Applied Mathematical Modelling*. 40 (21-22), 9079-9094.

Hidalgo-Reyes J.I., Gómez-Aguilar J.F., Escobar-Jiménez R.F., Alvarado-Martínez V.M., López-López M.G., (2019) Classical and fractional-order modeling of equivalent electrical circuits for supercapacitors and batteries, energy management strategies for hybrid systems and methods for the state of charge estimation: A state of the art review. *Microelectronics Journal*. 85, 109-128.

Krishna B.T., (2011). Studies on fractional order differentiators and integrators: A Survey. *Signal Processing*. 91, 386-426.

Marinangeli, L. Alijani, F. HosseinNia, S.H., (2017). A Fractional-order Positive Position Feedback Compensator for Active Vibration Control. *IFAC-PapersOnLine*, 50 (1), 12809-12816.

Morales-Delgado V.F., Gómez-Aguilar J.F., Taneco-Hernandez M.A., (2018). Analytical solutions of electrical circuits described by fractional conformable derivatives in Liouville-Caputo sense. AEU – International Journal of Electronics and Communications. 85, 108-117

Nasser-Eddine A., Huard B., Gabano Jean-Denis, Poinot T., (2019). A two steps method for electrochemical impedance modeling using fractional order system in time and frequency domains. Control Engineering Practice. 86, 96-104.

Reis C., Tenreiro Machado J.A., Boaventura Cunha J., Figueiredo L., (2006). FRACTIONAL-ORDER EVOLUTIONARY DESIGN OF DIGITAL CIRCUITS. IFAC Proceedings Volumes. 39 (11), 420-425.

## Aprendiendo el sistema circulatorio utilizando una aplicación web

Julio César Rojas Nando<sup>1</sup>, Nayely Reyes Luna<sup>2</sup>, José Osvaldo Cortés Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio 1; jc.rojas@hotmail.com

<sup>2</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio 2; reyeslunay05@gmail.com

<sup>3</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio 3; osbalcortes@gmail.com

**Resumen.** Este trabajo tiene su visión puesta en ofrecer conocimiento claro y preciso, de la forma en cómo funciona el sistema circulatorio, como está compuesto, el nombre de sus elementos, y la forma en que pueden tratarse. Es importante conocer el aparato circulatorio, ya que muchas de las veces excedemos en situaciones que nos llevan a tener complicaciones del corazón, órgano principal del sistema. Por tal motivo se presenta una aplicación Web que mediante un juego interactivo nos permite adquirir el aprendizaje completo del aparato circulatorio. Para este trabajo se utilizó la metodología SCRUM la cual permitió al equipo trabajos multidisciplinarios, comunicación directa e ingeniería concurrente, en lugar de ciclos o fases secuenciales. Los resultados son muy satisfactorios, ya que la aplicación muestra toda la información necesaria para tener el conocimiento total del funcionamiento del sistema respiratorio y más divertido que aprenderlo a través de un juego fácil y amigable.

**Palabras clave:** sistema circulatorio, interactivo, SCRUM, juego.

**Abstract:** *This work has its vision in offering clear and precise knowledge of how the circulatory system works, how it is composed, the name of its elements, and how they can be treated. It is important to know the circulatory system, since many times we exceed in situations that lead us to have complications of the heart, main organ of the system. For this reason we present a web application that through an interactive game allows us to acquire complete learning of the circulatory system. For this work, the SCRUM methodology was used, which allowed the team to work in a multidisciplinary way, direct communication and concurrent engineering,*

*instead of cycles or sequential phases. The results are very satisfactory, since the application shows us all the necessary information to have the total knowledge of the functioning of the respiratory system and more fun than learning it through an easy and friendly game.*

**Keywords:** *circulatory system, interactive, scrum, game.*

## **Introducción**

La tecnología ha tenido un avance significativo, que ha marcado la vida del ser humano de una forma considerable, sea convertido en la base principal de las actividades diarias, ahora más que un lujo, la tecnología es una necesidad, queda más que demostrado que los avances tecnológicos están ayudando en la adecuación de vida de las personas, necesitamos cada dispositivo, aplicaciones, programas, conexiones, etc., que se han creado para poder solventar necesidades desde casa, como localizadores, asistentes digitales, controladores de alimentación, de signos vitales, etc. (Rueda Lopez, 2007)

En la actualidad existen diferentes aplicaciones para dispositivos móviles y portátiles, que nos permiten llevar un control adecuado de lo que ingerimos, nuestra glucosa, cantidad de calorías que comemos, fiebre, ritmo cardiaco, etc.

Tener conocimiento de cómo está constituido nuestro organismo es muy importante, ya que podría ayudarnos a resolver algún problema o emergencia que tengamos con nosotros mismos o con alguien más, conocer cada uno de nuestros sistemas del cuerpo es trascendental y más aún si se trata del órgano generador de vida del ser humano. Contar con una aplicación que tenga todo lo antes mencionado será de gran apoyo para prevenir ciertas enfermedades o emergencias que se pudiera tener y claro gozar de una buena salud.

La salud puede considerarse la parte más importante dentro de un proceso de vida, en donde las acciones de vida, pasadas y presente determinan el futuro de la salud

de cada individuo. Por ello es importante colaborar e intervenir frente a esta necesidad encontrada y promover la salud en nuestro cuerpo, pero en especial enfoque en el sistema o aparato circulatorio, esto en primera instancia se logra dando una reproducción de un concepto más integral en donde se incorpore o involucre a la promoción de la salud de manera transversa. La tecnología, ha marcado de una forma considerable el sector enfocado a la salud de las personas y se han creado diferentes aplicaciones que puedan colaborar para prevenir y mejorar la calidad de vida en cada uno de los seres humanos.

## Metodología

### Materiales y método

Para la realización de este proyecto se utilizaron diferentes dispositivos y programas que sirvieron para dar forma a esta aplicación, como ejemplo mencionamos PHP, JASON, Boockstraps, AJAX, JavaScript, Sublime text, Atom, Photoshop, PhpMyAdmin, Microsoft office, Star UML, entre otros.

### Planeación

Para iniciar la realización de esta aplicación web se realizó una entrevista donde se plasmaron los requisitos de acuerdo a lo que el cliente solicitaba en cómo empezar a desarrollar dicho videojuego.

Así mismo se realizó una breve encuesta

- Modelado de Casos de Uso

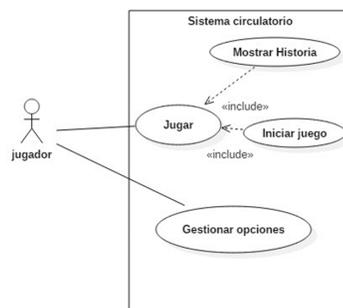


Fig. 1 Modelado de caso de uso  
Fuente: creación propia

## Diseño del sistema

El diseño del proyecto es el proceso de elaboración del trabajo de acuerdo a pautas y procedimientos sistemáticos como ya se mencionó, un buen diseño identifica a los beneficiarios y actores claves; establece un diagnóstico de la situación problema; al mismo tiempo, la propuesta o diseño contempla la definición de indicadores para realizar el seguimiento y verificación de los resultados que se obtienen, y establecer los factores externos que garantizan su factibilidad y éxito. (ScrumManager.Net, 2013)

Desarrollo de Sprints: Desarrollo de la funcionalidad de la nueva versión con respeto continuo a las variables de tiempo, requisitos, costo y competencia. La interacción con estas variables define el final de esta fase. El sistema va evolucionando a través de múltiples iteraciones de desarrollo o Sprint. (Palacios, Las reglas de SCRUM, 2015)

- **Sprints**

<b>Sprint 1</b>	3
<b>Sprint 2</b>	5
<b>Sprint 3</b>	10
<b>Sprint 4</b>	5
<b>Sprint 5</b>	3
<b>Sprint 6</b>	4
<b>Sprint 7</b>	1
<b>Sprint 8</b>	3
<b>Sprint 9</b>	5
<b>Sprint 10</b>	3

Tabla 1. Sprints  
Fuente: Creación propia

Cada sprint consiste en uno o varios equipos realizando:

Desarrollo: Definición de los cambios necesarios para la implementación de los requisitos del backlog en módulos, la apertura de los módulos, análisis del dominio, diseño, desarrollo, implementación, pruebas y documentación de los cambios. El

Desarrollo consiste en el micro proceso de descubrimiento, invención e implementación.

Envoltura: Cierre de los módulos, creación de una versión ejecutable con los cambios que implementas los requisitos del backlog.

Revisión: Reunión de todos los equipos para presentar el trabajo y revisar el progreso, identificando y resolviendo posibles cuestiones y añadiendo nuevos elementos al backlog. Se revisan los riesgos y las respuestas apropiadas.

Ajuste: Consolidación de la información de la revisión de los módulos afectados. La revisión también puede introducir elementos nuevos en el backlog, cambiando de esta forma los contenidos y dirección de las versiones previstas.

- Revisión

Se tomaron en cuenta algunos puntos como:

Mejoras en el diseño

Opciones para mejora del logotipo

Tipo de imágenes

Temática de juego

- Ajustes

Mejoras del diseño aplicadas

Mejoras del logotipo rechazadas

Tipo de imágenes

Temáticas de juego

## POS-JUEGO

Pruebas



Fig. 2 Inicio de sistema  
Fuente: Creación propia

## Resultados

Mediante esta aplicación web se pretende mediante un juego interactivo el aprendizaje del sistema circulatorio humano, en donde la persona aprenda sus funciones básicas, así como los órganos que lo forman así mismo se podría utilizar como herramienta de apoyo a los profesores de primaria o de niveles más avanzados como secundaria. esta aplicación web pretende dos cosas importantes

- 1- Garantizar el aprendizaje del sistema circulatorio
- 2- Apoyo en la labor docente y paternal.



Fig. 3 y 4 Descripción del tema  
Fuente: Creación propia

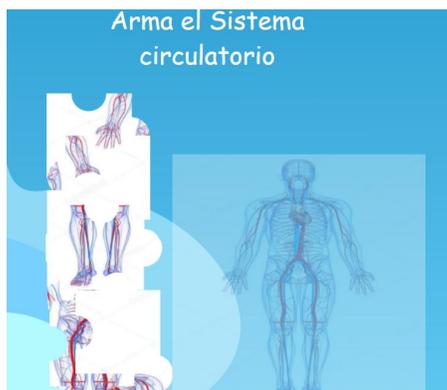


Fig. 5 y 6 actividades de aprendizaje  
Fuente: Creación propia

## Conclusiones

En la educación inicial a partir de los 7 años o el "tercero de primaria" en materias como "Ciencias Naturales" se explica una breve introducción a nuestro cuerpo humano donde el sistema circulatorio es un tema principal, para niños de ese nivel, la manera más divertida de aprender y que garantiza la enseñanza es mediante la observación y el juego, (Villalonga C., 2014) esta herramienta le servirá docente como apoyo para que el niño aprenda y conozca el sistema circulatorio de manera dinámica y sencilla, De igual manera a padres de familia esta herramienta en cuarentena serviría de apoyo en el aprendizaje de su hijo.

## Referencias

- Código licenciado MIT, E. B. (01 de 04 de 2020). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap: <https://getbootstrap.com/>
- Código licenciado MIT, E. B. (01 de 04 de 2020). *Bootstrap*. Obtenido de Bootstrap: <https://getbootstrap.com/>
- Concepto.De. (30 de Mayo de 2020). *Concepto.De*. Obtenido de Concepto.De: <https://concepto.de/powerpoint/>
- Concepto.De. (30 de Mayo de 2020). *Concepto.De*. Obtenido de Concepto.De: <https://concepto.de/que-es-word/>
- Palacios, J. (2015). *Las reglas de SCRUM*. Ringhts Info.
- Palacios, J. (2015). *Las reglas de SCRUM*. *SCRUM Manager*, 58.
- Rueda Lopez, J. (2007). *La tecnología en la sociedad del siglo xxi: Albores de una nueva revolución industrial*. APOSTA, 29.
- ScrumManager.Net. (5 de marzo de 2013). *Modelo original de Scrum para desarrollo de software*. Obtenido de Scrum Manager: [https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo\\_original\\_de\\_Scrum\\_para\\_desarrollo\\_de\\_software#:~:text=FASES%20DE%20SCRUM%201%20-%20Prejuego.%20Planificaci%C3%B3n%3A%20Definici%C3%B3n,y%20pruebas%20antes%20del%20lanzamiento%20de%20la%20versi%C3%B3n](https://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Modelo_original_de_Scrum_para_desarrollo_de_software#:~:text=FASES%20DE%20SCRUM%201%20-%20Prejuego.%20Planificaci%C3%B3n%3A%20Definici%C3%B3n,y%20pruebas%20antes%20del%20lanzamiento%20de%20la%20versi%C3%B3n)
- Sinnaps. (s.f.). *Sinnaps*. Obtenido de Sinnaps: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/planificacion-de-proyectos>
- Villalonga C., M.-L. C. (2014). *Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla*. Obtenido de Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla.: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45408>

Villalonga C., M.-L. C. (2014). *Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla*. Obtenido de Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla.: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45408>

## Propuesta y evaluación en materia de manejo de residuos, caso estudio hotel, Riviera Maya

Juan Terán Xaca, <sup>1</sup>, Delghi Yudire Ruiz Patrón<sup>2</sup>

<sup>1</sup> TecNM Campus Valladolid; juan.teranxaca@itsva.edu.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus Valladolid; delghi.rp@valladolid.tecnm.mx\*

**Resumen:** En Quintana Roo, la cantidad de Residuos generados en el estado, requieren la atención de constante de la población y de sus gobernantes. En la década pasada se generaron aproximadamente 1800 toneladas (t) diarias de RSU (Residuos Sólidos Urbanos), la mayoría dispuestas en tiraderos a cielo abierto, de las que el 40% corresponde a materia inorgánica con alto potencial de aprovechamiento. El estudio es realizado como muestra del potencial de aprovechamiento de los RME (Residuos de Manejo Especial) generados en el hotel Hard Rock, Riviera Maya, para proponer estrategias para una separación y clasificación eficiente. Se evaluó la respuesta del personal ante las medidas sobre clasificación, separación y operación, midiendo aspectos cualitativos y cuantitativos utilizando inspecciones diarias, evidencia fotográfica y el método de auditoría. Se obtuvo una generación de 3.2 t de RME y se observó una evolución positiva en la cultura de la separación y reciclaje en el personal.

**Palabras clave:** Residuos, Valorización, Biogás, Reciclaje, Industria Hotelera.

**Abstract:** In Quintana Roo, the amount of waste generated in the state requires the constant attention of the population and its leaders. In the past decade, approximately 1800 tons (t) per day of MSW (Urban Solid Waste) were generated, the majority disposed of in open dumps, of which 40% corresponds to inorganic matter with high potential use. The study is carried out as a sample of the potential for the use of RME (Special Handling Waste) generated in the Hard Rock Hotel Riviera Maya, proposing strategies for efficient separation and classification. The response of the personnel to the measures on classification, separation and operation was evaluated, measuring qualitative and quantitative aspects using daily inspections, photographic evidence and the audit method. A generation of 3.2 t of

RME was obtained and a positive evolution was observed in the culture of separation and recycling in the personnel.

**Keywords:** Residues, Revalorization, Biogas, Waste Management, Hotel Industry.

## Introducción

Quintana Roo se diferencia del resto de los estados de la República debido a que la mayor parte de su economía depende del turismo, tanto nacional como extranjero (Gobierno de Quintana Roo, 2020), por lo tanto, la cantidad de RSU y RME generados en el Estado, requieren la atención de constante de la población y de sus gobernantes. Ya que durante la década pasada se generaron aproximadamente 1800 toneladas diarias de RSU y lastimosamente, la mayoría fueron dispuestas en tiraderos a cielo abierto. Se estima que cerca del 40% de esta cifra corresponde a materia inorgánica con alto potencial de aprovechamiento (Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, 2009), por lo que diariamente se perdió la oportunidad de recuperar una cifra cercana a las 720 toneladas de residuos revalorizables. Sin embargo, los datos recolectados este año, muestran números distintos a lo estimado durante la década pasada. De acuerdo con el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (DGBIR) elaborado por la SEMARNAT (2020), en Quintana Roo se producen 1546 t/día de RSU.

Para poder hacer frente a la degradación ambiental con la cual combate el Estado de Quintana Roo, hay que tomar de base las problemáticas principales en la industria hotelera, como es la percepción del impacto ambiental de la empresa, por parte del personal de línea (Novoa, 2019), la amplia gama de materiales utilizados en la operación, con sus respectivos embalajes y consecuentemente los residuos que generan (Mamani & Champi, 2015), así como el compromiso legal que toda empresa de este ramo adquiere, al instalares en territorio nacional, en todas las materias que le competan (Abreu, Ochoa-Ávila, & Quesada-Musa, 2019) y por último, se refuerza la idea de la aplicación de este caso de estudio mediante la investigación realizada por Castillo, Sánchez y Ramírez (2019), donde se

demuestra que actualmente muchas de las estrategias ambientales, tienen un enfoque de posición en el mercado, traduciéndose en un aumento del desempeño financiero y no del ambiental. La causa raíz del desarrollo de este estudio, surgió debido a la rapidez de saturación del espacio destinado al almacenamiento temporal de RME, llegando a la conclusión de que el problema no estaba en el volumen de almacenamiento de las instalaciones, sino en la operación.

El objetivo primordial del trabajo fue realizar propuestas de mejora para los espacios físicos de almacenamiento temporal de RME y el tratamiento adecuado de este tipo de residuos, provenientes en los departamentos tomados como muestra de estudio, desde su generación hasta el momento de ingresarse a un almacenamiento temporal. La diferenciación con estudios previos es la naturaleza propia de este, mientras que se han realizado investigaciones descriptivas sobre el tema en la región, al observar la reacción y aceptación del personal sobre la práctica de separación en la fuente, de los subproductos añadidos a la clasificación de residuos, así como la forma en la que esta información fue generada, desde la impartición de la capacitación, la práctica, y los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos al finalizar; propone un acercamiento a la problemática de residuos que se vive en la entidad federativa, desde una perspectiva distinta.

## **Metodología**

El hotel Hard Rock Hotel Riviera Maya está ubicado en el estado de Quintana Roo, sobre la carretera federal Cancún – Tulum, colindando al suroeste con el complejo hotelero “Puerto Aventuras”, al noreste con el club de playa “Paamul Beach”, al norte con Blu Riviera Maya y al sur con el mar Caribe. Con un terreno cubierto de vegetación semitropical seca (selva tropófila). Cuenta con 1264 habitaciones, certificaciones a nivel global, nacional y estatal que verifican las acciones realizadas en pro del cuidado del ecosistema y la verificación continua de las instancias gubernamentales correspondientes a la vigilancia y monitoreo del impacto ambiental causado por la operación.

## Figura 1

*Ubicación de la zona de estudio.*



Fuente: Tomado de Google Earth Pro ® (2020).

El estudio tuvo como una primera etapa, realizar una investigación tanto documental, como de campo, así como un estudio descriptivo para conocer cuál era la logística de operación en el tema de la disposición temporal de RME en el momento. Para posteriormente realizar un estudio observacional y poder emitir las inferencias basadas en el tiempo de muestreo designado. De esa forma llegar a los resultados esperados y lograr un manejo eficiente en todos sus aspectos.

La población analizada, constó de aquellos departamentos de los que se tiene registro como contribuidores en cierta cantidad a la generación de RME debido a la naturaleza de sus actividades, por lo que aquellos departamentos que no generen algún tipo de residuos catalogado dentro de esta categoría no fueron considerados como parte de la población objeto de estudio como es el caso de Seguridad y Relaciones Públicas, además de ello, no se contempló el turno nocturno por lo cual, también se omite esta fracción para el término de población en el actual documento. El motivo de hacer esta selección fue tomar como muestra de la población, a los turnos y departamentos cuyas acciones correctivas tuvieran un impacto inmediato,

además de despreciar el volumen de residuos generados durante el turno nocturno por no representar una cantidad significativa al tema de estudio.

Se utilizó la observación directa en el sitio de almacenamiento temporal de RME, durante los horarios de apertura asignados al área para poder identificar tanto los residuos que lograban llegar al sitio separados de forma correcta, como aquellos que no, y de la misma forma señalar los puntos físicos que requería atención inmediata para poder utilizar el espacio total del sitio, llevando un registro de evidencia fotográfica para respaldar las propuestas presentadas, ya que al inicio del estudio, el uso de más del 50 % del espacio físico dependía de las condiciones climatológicas del día.

## **Materiales**

Los materiales ocupados se componen en el apartado de software de AutoCAD 2020 y Microsoft Office Profesional Plus 2016. Para los equipos una báscula Torrey PLP2500-4 digital de plataforma fija alámbrica 2500 kg / 5000 lb de 120 x 120 cm y una libreta bitácora florete y entre los materiales se utilizó equipo de protección personal como guantes de nitrilo, cubre bocas, y para el manejo del residuo bolsas de 50 x 70 cm y contenedores de 60 L.

## **Procedimiento**

Con la finalidad de constatar de forma documental y cuantificable, el uso que en el momento se le daba al área de almacenamiento temporal de RME, así como las futuras adecuaciones y cambios en la operación, se incorporó la utilización de una bitácora de residuos diseñada e implementada en el sitio durante todo el periodo de muestreo (Figura 2), la cual registraba las cantidades de residuos ingresados (kg) en función del departamento que los generaba, tomando como garantía de veracidad, el nombre del colaborador que hacía entrega de los residuos, así como el horario en el cual se habían recibido. Se realizó el seguimiento de la generación de RME desde el 8 de noviembre hasta el día 16 de diciembre, a fin de conocer las necesidades de cada departamento del hotel acorde a los residuos que generan.

Adicionalmente la bitácora también funcionó como guía al personal responsable de recibir los residuos y de esta forma evitar el acceso a bolsas con residuos mixtos o de alguna clasificación que no corresponde a los admitidos en el área.

La percepción y aceptación por los departamentos muestreados enfocados a la mejora del manejo de los residuos sólidos especiales en cada área y en el sitio de disposición temporal se realizó mediante la técnica de Auditorías Ambientales internas de la empresa, utilizando como instrumentos de colecta de información listas de verificación para el cumplimiento de la normatividad ambiental mexicana y normas internacionales como Earth Check (no se dan detalles por ser confidencial). La información obtenida, sirvió para analizar la decisión de cada colaborador sobre si realizar o no una separación adecuada de los residuos, así como de respetar los horarios establecidos para disponer de sus residuos. Esto fue analizado mediante evidencia fotográfica de la limpieza de áreas durante el transcurso del estudio, la ocupación total de cada uno de los botes para residuos en las estaciones de separación y la separación adecuada en ellos, así como en la velocidad de saturación del sitio de almacenamiento de RME y las entrevistas realizadas durante las auditorías a las áreas de interés.

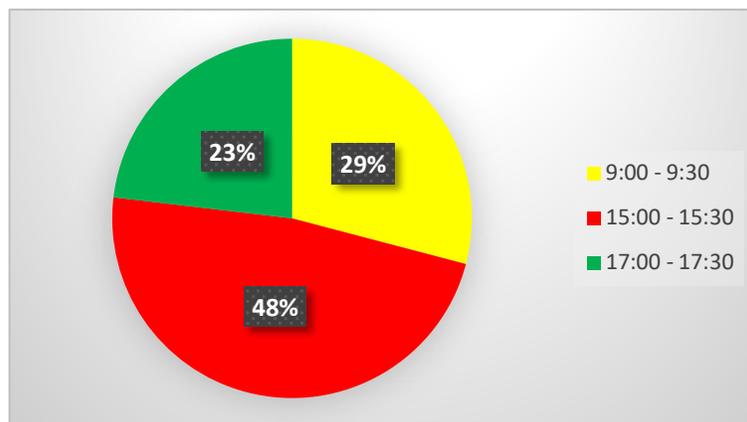
Durante el periodo de observación del manejo de los residuos por cada departamento estudiado, se observó el comportamiento del personal ante los nuevos subproductos recuperables que fueron añadidos a la clasificación de residuos que se utilizaba anteriormente, así como la relación entre la posibilidad del uso total del área y la calidad del clima, además de la capacidad de almacenamiento total del área en casos de separación ineficiente y eficiente.

Posterior a haber finalizado un análisis de la operación actual y las condiciones físicas del lugar, se realizaron adecuaciones en las áreas correspondientes y en el sitio de disposición temporal de residuos, por lo que las modificaciones irían encaminadas únicamente al acondicionamiento y distribución adecuada para la demanda existente (Figura 2).



la bitácora de RME (Figura 2) como de forma visual en el área de almacenamiento temporal de RME, que la separación de residuos ha comenzado a hacerse de forma constante y eficiente desde la fuente de generación. Las entrevistas con el personal asignado al cuidado de esta área también reportan una baja en el número de confrontaciones debido a la entrega de residuos mezclados gracias a que se cuenta con ayudas visuales en el sitio que refuerzan la clasificación correcta para el ingreso de residuos, además de contar con el respaldo de la bitácora para poder tener el sustento en caso de requerir la negación del acceso. Sin embargo, debe realizarse el planteamiento sobre los horarios de apertura de esta área, ya que, al hacer un análisis sobre la relación entre el volumen de residuos reportado en cada horario, se demuestra que hay una afluencia no proporcional, saturando un solo horario generando fallas en el proceso de admisión (Figura 3).

**Figura 3 Uso del área de reciclaje en función del horario**



Fuente: Elaboración propia.

El número de interacciones diarias por parte del departamento de mantenimiento dio la pauta requerida para sustentar la propuesta de una estación de separación de residuos de mayor volumen en esta área, se presenta una aproximación sobre los efectos en la operación a una semana de su implementación, pasando de tener contenedores de 60 L a 210 L cada uno. Con esta propuesta se redujeron los viajes de transportación de RME de 10 a 3, y debido a que el medio para hacerlo, son en su mayoría vehículos eléctricos, existiendo una baja en el consumo de energía, pero también se reporta una disminución en el uso de combustible, por ende la

cantidad de emisiones de CO<sub>2</sub> provocadas únicamente por la actividad de transportar los residuos al área correspondiente, reduciéndose en un 66% así como el tiempo necesario que ocupan los colaboradores para esta actividad, teniendo que abandonar acciones de mayor importancia para la operación. El único retraso para poder implementar este punto, se atribuye a la necesidad de una inversión inicial mayor, como consecuencia del reemplazo de todos los contenedores a unos de mayor tamaño con una mejor calidad en su construcción, aumentando el costo de estos, pero generando un ahorro en los demás rubros expuestos en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparativa de operación con nuevos contenedores

Parámetros	Situación actual	Diferencia	Propuesta
Viajes (U)	10	-7	3
Energía (kWh)	0.0096	-0.0064	0.0032
Combustible (L)	0.87	-0.58	0.2921
Costo (MXN) *	4434	12366	16800
CO <sub>2</sub> (Kg)	1.88	-1.253	0.627
Tiempo (h)	2.5	-1.75	0.75
Almacenamiento (L)	60	+350%	210

Fuente: Elaboración propia

### Recomendaciones de mejora a los espacios físicos

Se detectaron áreas de oportunidad como la necesidad de actualizar la clasificación actual de RME manejada en el hotel, debido a que la inserción de nuevos materiales a la industria o la exclusión de algunos como el plástico (Varillas, 2019) para poder determinar el espacio idóneo para cada uno de ellos, la falta de una estación de separación de un volumen mayor al resto en el área de reparaciones y mantenimiento debido a la alta demanda por la operación en este espacio, genera un gasto adicional de recursos y la rotación constante de personal provoca una fuga de información, tomando como medida de contención, una capacitación constante a cada departamento.

Las propuestas generadas, responden a situaciones que el hotel presenta desde la implementación de un área para el almacenamiento temporal de RME, como es el estancamiento de agua, la intrusión de fauna y la oportunidad de un aprovechamiento eficiente y total del espacio destinado.

Por ello se presenta en la Figura 4, las zonas de atención inmediata identificadas mediante observación directa a lo largo del periodo de muestreo.

#### Figura 4.

Situación actual del sitio de disposición temporal de RME.



Fuente: Elaboración propia, en AutoCAD (2020)

La implementación de un techo en los distintos espacios que son utilizados para la colocación de residuos evita que las hojas provenientes del área verde que se encuentra colindante caigan y generen una condición insegura por la vegetación en estado de putrefacción, pudiendo ocasionar caídas, esguinces o generación de vectores como mosquitos u otros insectos.

Actualmente, solo existe un punto de extracción de agua pluvial, cuyo funcionamiento se basa en el aprovechamiento de la gravedad para transportar el

agua mediante un canal hecho en el piso desde el punto de estancamiento hasta el punto de extracción. Existen dos obstáculos que no permiten que su diseño funcione de la forma adecuada, el primero es la falta de caída del terreno, por lo que el agua no cuenta con la pendiente suficiente para poder desplazarse por sí misma hasta el final del canal, el segundo es que, debido a la acumulación de materia vegetal proveniente de los árboles mencionados en el punto anterior, el canal suele encontrarse obstruido. Por lo que se propone la colocación de dos puntos adicionales de extracción de agua colocados en el sitio de estancamiento y no alejados como se encuentra el actual.

La eliminación o reducción, de una de las bardas que impiden un acceso facilitado tanto al personal como al servicio de recolección a la última sección del área de reciclaje, permitiría en conjunto con los dos puntos anteriores, el aprovechamiento de un espacio de aproximadamente 37.46 m<sup>2</sup>, aunado a eso, se propone la adecuación del sitio ubicado detrás de la báscula, colindante con el punto de abastecimiento de gasolina, para el depósito de cristalería, ya que actualmente no se cuenta con un espacio destinado para la colocación de este material que usualmente corresponde a estructuras de gran tamaño como puertas y ventanas, añadiendo un total de 56.7 m<sup>2</sup> que actualmente no tienen uso alguno en este sitio.

Por lo que al final, el espacio para almacenamiento temporal de RME tuvo beneficios como el aumento de 221 m<sup>2</sup> a 315.16 m<sup>2</sup> en área, logrando una ampliación del espacio utilizable del 42%, aunado a las demás recomendaciones, generó un ahorro de tiempo, costos y personal para la recolección, almacenamiento temporal y disposición de los RME, una imagen adecuada al compromiso ambiental del hotel y una acción correctiva y de mejora continua para las certificaciones ambientales correspondientes (Figura 5).

## Figura 5.

Propuesta de mejora en el sitio de disposición temporal de RME



Fuente: Elaboración propia, en AutoCAD (2020)

## Discusiones

Lo propuesto por Montalvo (2016) es el estudio más cercano a lo realizado en el presente, ya que su obra se centró en el factor social que representan los colaboradores del Hotel Aloft, ubicado en la misma zona, (Riviera Maya) que es donde se realizó su investigación. Por ello existe similitud, sin embargo, la diferencia del número de habitaciones que fueron 117 contra las 1264 con las que cuenta el Hard Rock Hotel Riviera Maya, significa que el estudio ha sido amplificado y modificado, ya que existe la implicación de dificultades de comunicación, logística, control, coordinación y ejecución de proyectos en este último, pero a pesar de ello, se encontraron situaciones similares en cuanto a la rotación constante de personal, una separación de residuos con áreas de oportunidad, falta de conciencia ambiental y/o conocimiento del tema por parte del personal de línea. En cuanto a las

cantidades de residuos manejados y la forma de abordar la problemática de separación y tratamiento de residuos por parte del personal, Mamani et al. (2015) utilizó una metodología similar, sin embargo, el periodo de realización del estudio, permitió únicamente la caracterización de residuos generados y la definición de las estrategias a seguir, dejando como recomendaciones el establecer políticas de manejo de RSU y RME, desarrollar charlas de capacitación para una gestión integral de residuos.

## **Conclusiones**

El estudio tuvo un desarrollo exponencial, comenzando con situaciones menores como la falta de conocimiento y prácticas ambientales en el personal de nuevo ingreso y la actualización de los subproductos que podían recuperarse o separarse acorde a la operación actual, durante el proceso se observó la disminución en los volúmenes de residuos mixtos, así como una operación con menor número de interacciones hostiles entre departamentos debido a lagunas en la separación de residuos, en cuanto a las modificaciones físicas y adición de contenedores, propiciaron una mejora en el clima laboral, así como un almacenamiento ordenado y adecuado para las dimensiones requeridas. Por ello las estrategias y condiciones establecidas para el manejo adecuado de residuos, en una industria tan grande y dinámica como lo es el turismo en el Estado de Quintana Roo, juegan un papel muy importante en la conservación o degradación del ecosistema del cual depende la economía estatal.

La respuesta percibida por parte del personal, tanto en actitud como en resultados tangibles, fue sustancial y crítica para alcanzar los objetivos. Demostrando la disponibilidad de la sociedad en general a contribuir con la gestión integral de residuos sólidos, siempre y cuando se les brinde de la capacitación adecuada a las funciones que desempeñan, siendo la información pertinente, eficiente y concisa para poder ser asimilada y traducida en acciones dentro de su entorno inmediato, generando un efecto dominó que impacta positivamente en las finanzas de la

empresa, la agilización de procesos, la administración de espacios físicos y mejorando el ambiente laboral en general. Implementar las recomendaciones brindadas, en las áreas propuestas son un primer paso hacia una gestión integral de los residuos.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Hard Rock Hotel Riviera Maya por las facilidades prestadas y al Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid por la instrumentación y la tutela durante la realización de este proyecto.

## Referencias

1. Abreu, B., Ochoa-Ávila, M., & Quesada-Musa, G. (2019). La gestión ambiental integral en el hotel Brisas Covarrubias de Las Tunas. *Ciencias Holguín*, 25, pp.2-18.
2. Autodesk. (2020). AutoCAD (R.47.0.0) [Software de ordenador]. Descargado de: [Autodesk.mx/products/autocad/overview?term=1-YEAR&support=null](https://autodesk.mx/products/autocad/overview?term=1-YEAR&support=null)
3. Castillo, D., Sánchez, P., & Ramírez, J. (2019, julio). Compromiso ambiental, desempeño ambiental y desempeño: un estudio exploratorio en hoteles de tres, cuatro y cinco estrellas de cinco entidades de México. *Ciencias de la Tierra y de la Atmósfera*, 26, pp.3-21.
4. Gobierno de Quintana Roo. (2020). *Desarrollo, innovación y diversificación económica*. octubre 25, 2020, de Gobierno de Quintana Roo Sitio web: <https://qroo.gob.mx/eje-1-desarrollo-y-diversificacion-economica-con-opportunidades-para-todos/desarrollo-innovacion-y#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20del%20estado%20de,de%20obra%20calificada%20y%20con>
5. Google. (2020). Google Earth Pro (7.3.3.7786) [Software de ordenador]. Descargado de: <https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html>
6. Mamani, E., & Champi, Y. (2015). *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en Hotel Cabaña Quinta y Eco Lodge Wasai – Puerto Maldonado- Tambopata-*

- Madre de Dios- Perú- 2015* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú.
7. Montalvo, Y. (2016). *Estudio de los residuos de manejo especial de un hotel en Cancún, Quintana Roo, México: Propuesta de mejora al plan de manejo* (tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.
  8. Novoa, T. (2019). *Análisis de buenas prácticas ambientales en un hotel de 5 estrellas de una cadena hotelera* (tesis de pregrado). Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
  9. Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. (2009). Programa estatal para la prevención y gestión integral de los residuos en el estado de Quintana Roo. Chetumal: Gobierno del Estado.
  10. SEMARNAT. (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos. Ciudad de México: Lucart Estudio.
  11. Varillas, A. (2019). *Aprueban en Q. Roo ley que prohíbe uso de plástico*. Consultado el noviembre 20, 2020, de El Universal Sitio web: <https://www.eluniversal.com.mx/estados/aprueban-en-qroo-ley-que-prohibe-uso-de-plastico>

# Mejora del manejo de los residuos valorizables en la zona oriente del estado de Yucatán

Delghi Yudire Ruiz Patrón<sup>1</sup>, Ricardo González Cetina<sup>2</sup>, Anastacia de Jesús Ciau Tuz<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> TecNM Campus Valladolid; delghi.rp@valladolid.tecnm.mx\*

<sup>2</sup> TecNM Campus Valladolid; ricardo.gonzalezcenita@itsva.edu.mx

<sup>3</sup> ciauastacia47@gmail.com

**Resumen:** Los residuos sólidos son un problema a nivel mundial, un mal manejo ocasiona gastos sociales, económicos y ambientales. Establecer estrategias de manejo de los residuos sólidos urbanos valorizables en el municipio de Valladolid fue el objetivo de este trabajo. A través del análisis de la proyección de generación de biogás de residuos orgánicos y el manejo de los residuos inorgánicos por medio de técnicas de gestión ambiental y análisis cualitativo del suelo en un centro de acopio de acuerdo a la NOM-021-RECNAT-2000. Los resultados de los residuos orgánicos tanto en el nivel de biogás y de pH se aprecia una similitud entre los datos obtenidos de los 3 reactores alimentados con material orgánico. Los residuos inorgánicos en el centro de acopio carecen de la regulación del manejo de los residuos pues las condiciones de aprovechamiento, salud y seguridad del sitio presentan áreas de oportunidad según la legislación ambiental.

**Palabras clave:** Residuos, valorización, biogás, reciclaje, suelo.

---

**Abstract:** Solid waste is a worldwide problem, poor management causes social, economic, and environmental costs. The objective of this work was to establish strategies for the management of recoverable urban solid waste in the municipality of Valladolid. Through the analysis of the projection of biogas generation from organic waste and the management of inorganic waste by means of environmental management techniques and qualitative analysis of the soil in a collection center according to NOM-021-RECNAT-2000. The results of the organic wastes, both in terms of biogas and pH, show a similarity between the data obtained from the three reactors fed with organic material. The inorganic waste at the collection center

lacks waste management regulations because the conditions of use, health and safety of the site present areas of opportunity according to environmental legislation.

**Keywords:** Waste, recovery, biogas, recycling, soil.

## Introducción

En el siglo XX los residuos sólidos urbanos no eran vistos como un problema ambiental para tratar y considerar. Actualmente, la composición de los residuos sólidos urbanos es diferentes a los siglos pasados (Rueda, 2016).

En América Latina y el Caribe la tercera parte de residuos que se generan terminan en tiraderos a cielo abierto principales prácticas que tiene efectos adversos a la salud de los habitantes y por supuesto la contaminación del suelo, el recurso hídrico y la atmosfera (ONU, 2018). En México, en el Diagnostico Básico para la Gestión Integral de los Residuos se determinó que la generación de residuos a nivel nacional es de 120,128 t/día, la composición porcentual de residuos orgánicos fue de 46.42%.

La generación de residuos susceptibles de aprovechamiento varía entre 27.30% y 33.51% y por último los residuos restantes, denominados “otros”, varían entre 19.24% y 26.84% (SEMARNAT, 2020). Las autoridades federales, estatales y municipales son, en primera instancia, los responsables de orientar a la población a tomar medidas preventivas y correctivas para reducir los riesgos de los residuos sólidos como menciona el artículo 10 de la Ley General para la Protección y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), en donde los municipios son responsables de la gestión de los residuos sólidos, aunado a esto que los gobiernos estatales y federales colaboren y apoyen (LGPGIR, 2003).

El objetivo principal de este proyecto fue mejorar el manejo de los residuos sólidos urbanos valorizables en el municipio de Valladolid a través del estudio de la proyección de generación de biogás de los residuos orgánicos y el manejo de los residuos inorgánicos mediante técnicas de gestión ambiental y análisis cualitativo

del suelo en un centro de acopio de acuerdo a la NOM-021-RECNAT-2000 (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2000).

Por la problemática anteriormente mencionada se formula la siguiente pregunta: ¿Se puede mejorar el manejo de los residuos valorizables en el municipio de Valladolid?

## **Metodología**

Este estudio se caracteriza por ser explicativo y transversal, se utilizan técnicas de recolección de datos tanto cualitativas como cuantitativas en cada una de sus etapas.

### **Etapas 1: Residuos orgánicos**

Se utilizó un diseño experimental simple de una única muestra por triplicado. Se utilizó estiércol bovino fresco colectado en el área experimental de nutrición animal del Instituto Tecnológico de Tizimín. Para el diseño del prototipo del biodigestor casero se utilizó el método propuesto por Durazno (2018), utilizando cilíndricos de 20 L de volumen con una mezcla de 8.5 L de estiércol y 8.5 L de agua. Los ingredientes se mezclaron y se homogenizaron para la activación de los microorganismos, posteriormente, se procedió a alimentar los prototipos con 1000 g. de residuos sólidos orgánicos procedentes de desechos de cocina (preferentemente restos de vegetales) para 3 de los 4 biodigestores dejando uno como control, después fueron sellados.

A lo largo de 16 semanas (tres veces por semana) se tomaron muestra de los siguientes parámetros: pH y generación biogás utilizando un potenciómetro y un sistema de medición basado en la técnica de desplazamiento volumétrico mediante el uso de flotadores.

### **Etapas 2: Residuos inorgánicos**

Los residuos sólidos inorgánicos fueron estudiados en el centro de acopio ubicado en la colonia X'lapack del municipio de Valladolid con una superficie aproximada de 343.048 m<sup>2</sup>. Como primer punto se trabajó en el diseño de cuestionario para la obtención de información de manera general en la empresa, así como los criterios de operación y del manejo de los residuos, posteriormente se realizó un plan de

visita preliminar para realizar un levantamiento detallado de las áreas a auditar en el establecimiento, se diseñaron listas de verificación sobre las materias de residuos sólidos y riesgo ambiental.

Durante la visita preliminar se desarrolló trabajo de campo tomando 4 submuestras simples y 1 compuesta de suelo de forma aleatoria a una profundidad de 20 cm de 1 kg, se utilizaron bolsas de plástico con sello hermético para su almacenaje y transportación.

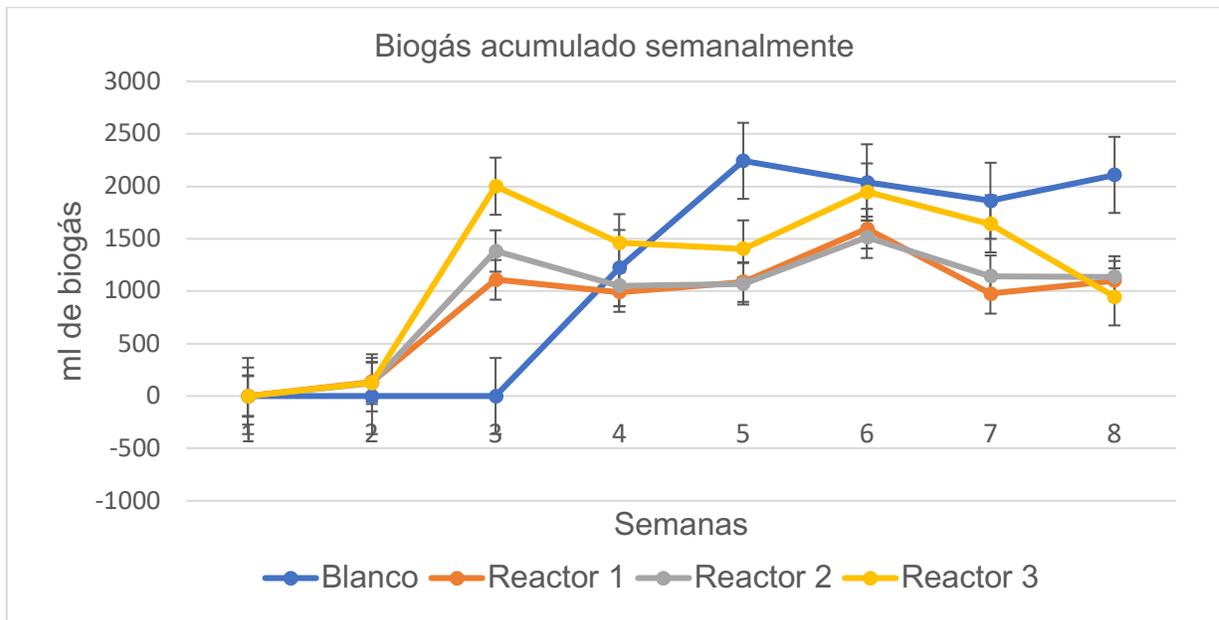
En el Laboratorio de bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA), se determinó el pH del suelo con un potenciómetro, se determinó la textura del suelo mediante el método del tacto y por último se determinó el porcentaje de humedad retenida en el suelo mediante el método gravimétrico (DOF, 2000).

## **Resultados**

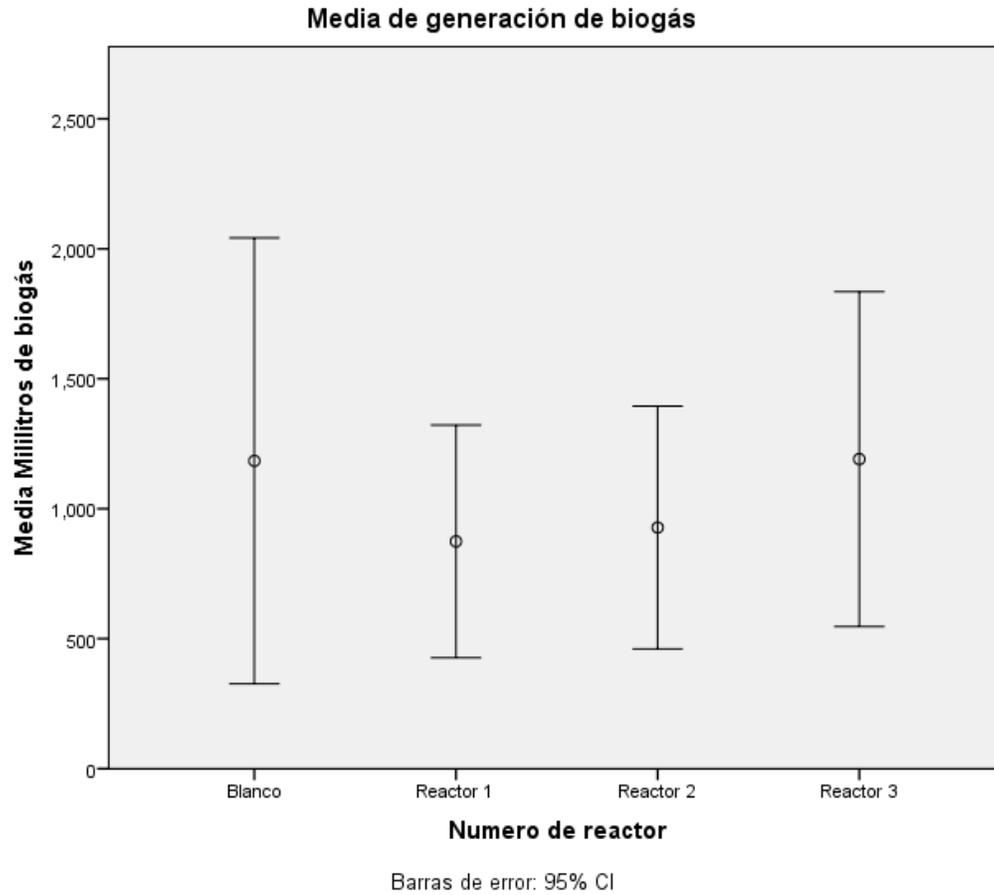
Etapa 1 Residuos orgánicos: Los biodigestores que han sido alimentados tres veces por semana presentan una generación de biogás paulatinamente constante, generando una media cercana a 1000 ml, resultante de la alimentación con residuos sólidos orgánicos provenientes de casas habitación, sin embargo, se espera que esta producción aumente y se mantenga constante a tal grado que sea mucho mayor que el biodigestor blanco, el cual no está siendo alimentado.

Los datos de la producción de biogás expresan el desarrollo de los biodigestores, en este caso los tres reactores alimentados con residuos sólidos orgánicos presentan un comportamiento similar, la línea promedio valorada en 1000 ml demuestra la cercanía de estos tres reactores al punto medio que generan entre sí, esta pequeña diferencia de entre los 500 ml y los 1000 ml dependiendo la semana es debido a que su alimentación no es de todo homogénea y en algunas ocasiones alguno de los reactores presenta una leve variación en su alimentación (Figura 1). El caso es muy similar en las mediciones del pH, en las cuales se mantiene un valor promedio de 7.3, tal como menciona Millán en su estudio, que el menciona que los valores óptimos de pH están entre 6.6 y 7.6 (2018). Aquellos reactores que son alimentados con materia orgánica a diferencia del blanco el cual hasta el momento no tiene alteración en su alimentación, por lo cual, su pH se mantiene dentro del

rango óptimo para la generación de biogás. Después del día 19 de funcionamiento, se puede apreciar un cambio en el pH debido a la alimentación con contenido de, cascara de jícama, plátano, cebolla, tomate, cascara de aguacate, lechuga y cilantro, ya que al provenir de casas habitación no se tiene un control total de la alimentación, sin embargo, se excluyen aquellos alimentos que podrían afectar el funcionamiento como lo son residuos de cítricos o carnes (Figura 3).



**Figura 1.** Generación de biogás acumulado de manera semanal.



**Figura 2.** Media de la generación de biogás de cada reactor.

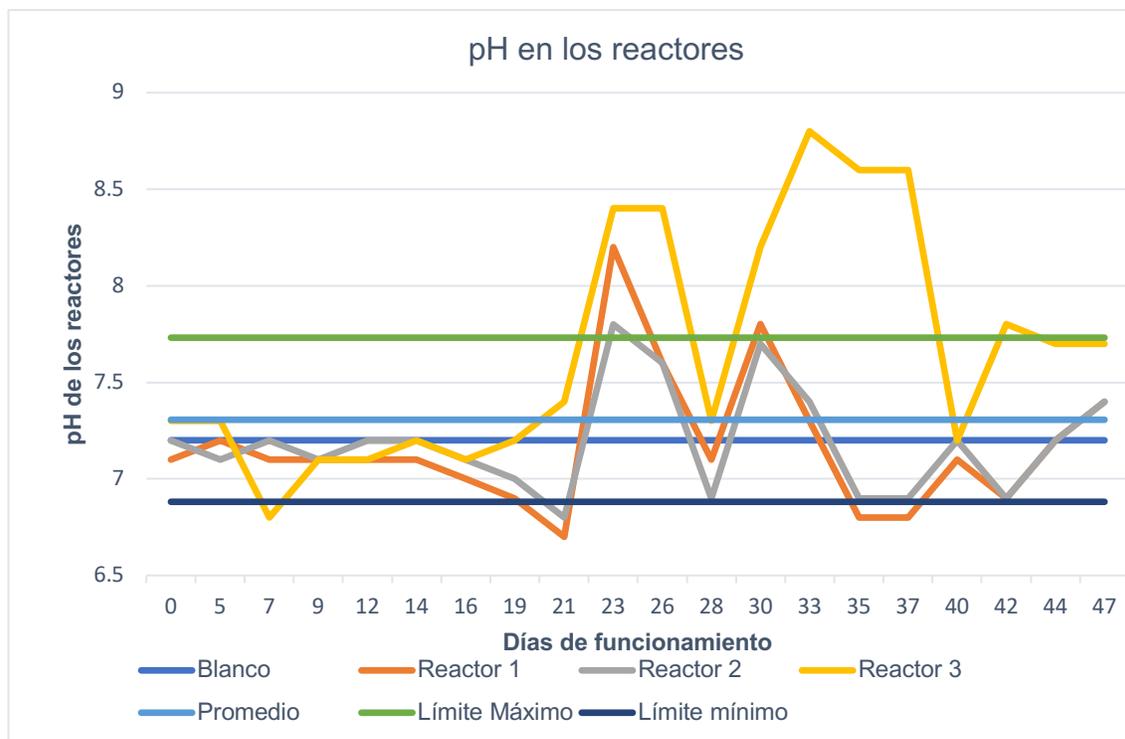


Figura 3. pH de los reactores.

Etapa 2 Residuos inorgánicos: En el centro de acopio “ReciclArzate”, se determinó durante la visita preliminar que no cuenta con antecedentes de regularización sobre el manejo de los residuos que ayuden a mejorar las áreas de oportunidad, según la encuesta realizada, la empresa opera desde hace 5 años, cuenta con 5 empleados y los residuos que más se maneja son de material ferroso, no cuenta con un plano del establecimiento ni con un plan de manejo de los residuos.

En los criterios de operación de la empresa se realizan programas de limpieza por mes, el área de almacenamiento de los residuos es menor a 100 m<sup>2</sup>, no cuenta con un piso de concreto o impermeable. Actualmente la empresa se encuentra en proceso de autorización para el funcionamiento a nivel estatal.

Los análisis cualitativos realizados en las muestras de suelo en el centro de acopio “ReciclArzate” demuestran que la textura del suelo en las cuatro muestras (M1, M2, M3 Y M4) y la muestra compuesta (MC) es arcillosa, ya que presentaron mayor resistencia a la presión manual (Figura 3).



**Figura 4.** Textura de las muestras de suelo.

Por otra parte, se analizó el valor de pH, siendo en promedio de 8.4, lo que significa que el suelo es medianamente alcalino, por último, en la Tabla 1 se muestra el porcentaje de humedad retenida de acuerdo al tipo de suelo estudiado.

**Tabla 1.** Potencial de hidrogeno y porcentaje de humedad.

<b>Análisis cualitativo del suelo</b>		
<b>Muestras</b>	<b>pH</b>	<b>% Humedad</b>
M1	8.1	40.8
M2	8.5	44.9
M3	8.5	33.3
M4	8.6	42.8
MC	8.5	36.9

Fuente: Elaboración propia. \*MC: Muestra compuesta

## Conclusiones

Los resultados que actualmente están siendo generados muestran una producción de entre 1000 ml a 2000 ml de biogás dependiendo la alimentación de cada semana siendo el reactor 3 quien obtuvo más biogás acumulado al doceavo día con una cantidad de 2000 ml equivalente a 2 litros, seguido el reactor 2 con 1400 ml y el reactor 1 alrededor de 1000 a 1200 ml, el blanco hasta el doceavo día no había presentado incremento de biogás, con respecto al pH se encuentra dentro de los rangos deseables del potencial de hidrógeno, una vez manteniendo una

producción estable de biogás a partir de la alimentación con residuos orgánicos por aproximadamente 4 meses se podría realizar una proyección escalada para determinar si el tipo de alimento y si sus proporciones son las ideales para lograr mantener y aprovechar los residuos orgánicos generados en casas habitación.

En la primera etapa de análisis de residuos inorgánicos en el centro de acopio muestra la necesidad de que la empresa opere de acuerdo a la legislación en materia de residuos, puesto que sería la forma más viable de obtener un mejor aprovechamiento de los residuos valorizables, así como mejorar las condiciones de seguridad y salud laboral, así como la importancia de prevenir la contaminación del suelo.

### **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Tecnológico Nacional de México campus Valladolid (ITSVA) por el recurso otorgado para el desarrollo de este proyecto, a Yazmín Yaela Cauich Dzib, Jesús Rodrigo Reyes Poot y María Magaly Hau Ku por el apoyo en el desarrollo de este proyecto. A la empresa "ReciclArzate" por permitir el acceso a la empresa, y a las personas voluntarias que accedieron a donar residuos sólidos de las casas. Al H. Ayuntamiento de Valladolid por las facilidades otorgadas.

### **Referencias**

DOF (2000) NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis., Diario Oficial de la Federación.

[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=717582&fecha=31/12/2002](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=717582&fecha=31/12/2002).

Durazno, A. (2018). Valoración de estiércol bovino y porcino en la producción de biogás en un biodigestor de producción por etapas [Universidad Politécnica Salesiana]. In Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15445>

LGPGIR (2003) Ley General para la Gestión Integral de los Residuos. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263\\_190118.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).

ONU (2018). Cómo la basura afecta al desarrollo de América Latina | Noticias ONU. Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443562>.

Millán, A. (2018). Estudio técnico sobre biodigestores anaeróbicos, aplicado al tratamiento de la fracción orgánica de los residuos municipales. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14132/ASC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Rueda, F. (2016). Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de gasificación de RDF mediante sosa cáustica (Issue 1) [Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla]. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70752/>.

SEMARNAT (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (L. E. S. A. de C.V. (ed.); Primera ed). 15/Mayo/2020. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>.

## Efectividad del remdesivir como tratamiento farmacológico contra Covid-19

Isabel Rosales Garrido <sup>1</sup>, David Atahualpa Contreras Cruz <sup>2</sup>, Alma Yolanda Vázquez Sánchez, <sup>1</sup> Edmundo Vázquez Cornejo <sup>\*3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez; isabel.rosales@utxicotepec.edu.mx

<sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México; atahualpa\_c@comunidad.unam.mx

<sup>3</sup>Hospital Infantil de México; edmundoeplclin.qfb@outlook.com

**Resumen:** El brote de coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) se ha convertido en una pandemia global emergente. El Covid-19 puede manifestarse en un espectro de enfermedades; desde cuadros leves hasta insuficiencia respiratoria grave que requiere ingreso a la unidad de cuidados intensivos y que en algunos casos lleva a la muerte. Es por ello que la identificación de posibles estrategias de tratamiento es una necesidad para los proveedores de atención médica públicos y privados. En este trabajo, se realizó una revisión documental con el propósito de analizar la efectividad del remdesivir como terapia farmacológica para el tratamiento del Covid-19.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, remdesivir, eficacia, farmacología, GS-35734.

**Abstract:** The severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) outbreak has become an emerging global pandemic. Coronavirus disease 2019 can manifest itself in a spectrum of illnesses, from mild symptoms to severe respiratory failure requiring admission to the intensive care unit and sometimes death. The identification of pharmacological treatments is a goal for public and private health system providers. In this work, a documentary review was carried out in order to analyze the pharmacological intervention with remdesivir, used against Covid-19.

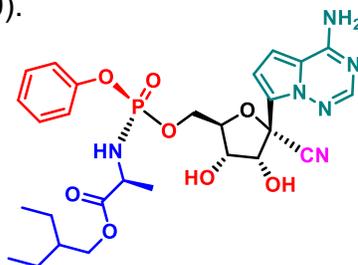
**Keywords:** SARS-CoV-2, remdesivir, efficacy, pharmacology, GS-35744.

## Introducción

A finales del 2019, surge en la ciudad de Wuhan, en China, una nueva pandemia a causa de un nuevo  $\beta$ -coronavirus denominado SARS-CoV-2, causante del Covid-19, el cual a la fecha ha afectado a más de setenta y cuatro millones de personas y causado más de un millón seiscientos cuarenta mil muertes (Johns Hopkins University, 2020). Esta emergencia de salud reta ferozmente a todos los sistemas sanitarios del mundo, pues no se dispone de tratamientos farmacológicos eficaces que la combatan (McCreary et al, 2020).

Por esa razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) impulsó el ensayo clínico SOLIDARITY como parte de un esfuerzo internacional para hallar un tratamiento para el Covid-19 más rápidamente. Tras anunciar el 17 de junio de 2020 la suspensión del brazo de hidroxiclороquina debido a que no redujo la mortalidad en pacientes hospitalizados, solo tres brazos continuaron bajo investigación: lopinavir/ritonavir con o sin interferón  $\beta$ -1a y remdesivir (World Health Organization, 2019).

El remdesivir inicialmente llamado GS-5734 (Figura 1) es un profármaco nucleotídico diseñado para inhibir la ARN polimerasa ARN dependiente (ARNp) (Siegel D et al, 2017), y que fue probado clínicamente contra el Ébola en África, pero sin éxito (Mulangu S et al, 2019). No obstante, es un ejemplo de fármaco repositionado ya que mostró ser activo *in vitro* ante coronavirus como SARS-CoV desde 2012 (Cho A et al, 2012), y recientemente para el SARS-CoV-2 (Choy K et al, 2020). Los resultados en ensayos clínicos han sido controvertidos. Aunque ha mostrado producir una discreta reducción de 4 días en promedio comparado contra pacientes con Covid-19 con placebo (Beigel JH et al, 2020), tal resultado está lejos de ser óptimo (Mahase E. 2020).



**Figura 1.** Estructura química del análogo de la adenosina remdesivir (GS-5734).

## Metodología

Se realizó una búsqueda abierta de artículos en bases de datos, durante el periodo correspondiente del 5 de mayo al 21 de agosto de 2020, utilizando los términos de búsqueda en inglés: “Remdesivir”, “GS-5734” y “GS-441524” en combinación con “Covid-19”, “SARS-CoV-2”, “synthesis”, “safety”, “efficacy”, etc. Para optimizar la búsqueda, se revisaron las referencias de artículos relevantes arrojados y enlaces hacia artículos relacionados en PubMed, Elsevier, European Medicines Agency (EMA), ClinicalTrials.gov, y los sitios web de Gilead Science Inc., y la OMS. La información obtenida se organizó narrativamente.

## Resultados

Se han desarrollado dos formas farmacéuticas para su uso compasivo: 20 mL de solución acuosa con 5mg/mL para ser diluida y un liofilizado con 100 mg de remdesivir para ser reconstituido en 19 mL agua estéril. El liofilizado podría ser almacenado hasta 60 meses a 30 °C sin descomposición significativa. Una vez en solución es estable 24 h a 25 °C bajo exposición a la luz. La solución concentrada debe mantenerse refrigerada de 2 a 8 °C (European Medicines Agency, 2020).

*Anticipando un beneficio limitado en pacientes con Covid-19 tratados con remdesivir en los ensayos clínicos, se ha propuesto que se debe evaluar la administración conjunta por vías intravenosa (IV) e inhalada por nebulización para optimizar la biodisponibilidad en pulmón y vías respiratorias altas. La dosis inhalada teórica sería 50 mg diariamente, aprovechando el polvo liofilizado (Sun D, 2020).*

El fabricante reporta que ha dado tratamiento a 1200 adultos y 76 pacientes pediátricos (< 18 años), así como 96 mujeres embarazadas dentro de su programa de uso compasivo de remdesivir (ClinicalTrials, 2020). Sin embargo, hay pocas publicaciones de pacientes en este programa, los pacientes severamente enfermos con síndrome de dificultad respiratoria aguda, evidencia de neumonía en estudios de imagen y asistidos por ventilación mecánica o simplemente oxígeno, pero con empeoramiento de los síntomas (Hillaker E et al, 2020). Una de las publicaciones no contó con la información sobre los desenlaces de siete pacientes que habían recibido remdesivir (Bhatraj PK et al, 2020). El estudio más grande tuvo información

disponible de 53 pacientes, ahí se observó mejoría clínica respecto al soporte de oxígeno en 36 (68%) de los pacientes, observando mayor beneficio en los pacientes no intubados que aquellos con ventilación mecánica (Hazard ratio [HR]: 0.33; IC<sub>95%</sub>; 0.16 – 0.68); y con edades < 50 años respecto de los ≥ 70 años (HR: 0.29; IC<sub>95%</sub>; 0.11-0.74), ocurriendo la muerte de siete (13%) pacientes tras completar el tratamiento con remdesivir, el cual consistió en 200 mg vía intravenosa el día 1, seguidos de 9 dosis de 100 mg diariamente hasta completar 10 días (Grein J et al, 2020).

El primer ensayo clínico aleatorizado, doble ciego, multicéntrico (ECADM) que evaluó la eficacia de remdesivir contra placebo en pacientes con Covid-19, se inició en Wuhan, China, pero no pudo ser concluido por falta de pacientes. No se observó diferencia en el tiempo de mejoría clínica (desenlace primario) entre el brazo de tratamiento y el placebo (HR=1.23; IC<sub>95%</sub>; 0.87-1.75), tampoco diferencia en la mortalidad al día 28 de seguimiento, ni en la carga viral durante el estudio (Wang Y et al, 2020).

Sin embargo, los resultados preliminares del ECADM Adaptive Covid-19 Treatment Trial (ACTT-1), muestran que remdesivir acorta el tiempo recuperación clínica comparado a placebo (11 días vs 15 días, respectivamente; HR= 1.31, IC<sub>95%</sub>; 1.12 – 1.54); así como una reducción absoluta de la mortalidad de 4.8% (FDA ,2020). Adicionalmente, los resultados de un estudio adaptativo de Gilead muestran que un tratamiento acortado a 5 días ofrecería una reducción similar al tratamiento a 10 días original (Goldman JD et al, 2020), lo cual, potencialmente duplicaría las expectativas de tratamientos disponibles a mediano plazo (Gilead Sciences ,2020). Como resultado de lo anterior, en Estados Unidos la FDA emitió una Autorización de Uso de Emergencia para Remdesivir (FDA, 2020), mientras en Europa y el resto del mundo continúa bajo el programa de uso compasivo y múltiples ensayos clínicos (ClinicalTrials, 2020). (European Medicines Agency, 2020). Así mismo la EMA ya recomienda el uso compasivo de remdesivir en pacientes sin apoyo ventilatorio mecánico para expandir el acceso, basados en el esquema de tratamiento a cinco días (European Medicines Agency, 2020).

Es considerable que la tasa de discontinuación de remdesivir bajo el esquema original de 200 mg día 1, y 100 mg los siguientes 9 días sea de 7 - 10% (Beigel JH et al, 2020), pero se reduce a 4% con el tratamiento acortado a cinco días, lo que sugiere que el perfil de seguridad mejora cuando el tratamiento es más corto (Goldman JD et al, 2020). Las causas puntuales por las que se han interrumpido permanente los tratamientos han sido: falla respiratoria aguda, infecciones secundarias, rash, falla renal aguda, incremento de bilirrubinas, vómito y náuseas, en comparación con el placebo donde la principal causa fueron infecciones secundarias (Wang Y et al, 2020). Cabe mencionar que las alteraciones de laboratorio grado  $\geq 3$ , tanto a nivel renal como hepático, se presentaron principalmente en paciente con ventilación mecánica invasiva al igual que ocurrió en los reportes de uso compasivo de remdesivir (Grein J et al, 2020).

## **Conclusiones**

Considerando que la síntesis de remdesivir es larga y el escalamiento de su producción es complicado, un aspecto que permite el optimismo es que la duración estándar del tratamiento se puede reducirse a cinco días (Goldman JD et al, 2020), permitiendo duplicar las estimaciones de tratamientos individuales previstas por Gilead Sciences Inc., pasando de uno a dos millones de tratamientos para diciembre de 2020 (Gilead Sciences, 2020).

En el contexto actual donde se carece de terapias farmacológicas definitivas contra el Covid-19, la eficacia clínica observada con remdesivir es poco satisfactoria comparada con las expectativas que se generaron; su perfil de seguridad es razonable, pero no se debe perder de vista que el número de pacientes que interrumpen definitivamente el tratamiento por EA serios ha sido considerable (4-12%). Adicionalmente, existen otros obstáculos más allá de la pertinencia de su utilización clínica; el costo estimado en dólares de cada tratamiento con remdesivir podría ser 20 veces mayor que la combinación de lopinavir/ritonavir (< 5000 vs 215 dólares, respectivamente) (Singh AK et al, 2020). Por ello, considerando su pobre

desempeño en ensayos clínicos, el costo sería prohibitivo y no justificado para los países con ingresos medios y bajos.

Finalmente, se requiere todavía información mucho más sólida sobre las indicaciones de uso y farmacocinética, así como sobre interacciones farmacológicas que permitan que un manejo terapéutico más seguro y efectivo.

## Referencias

1. Johns Hopkins University. (2020). COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). (Fecha de acceso: 10-12-20). Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. McCreary EK, Pogue JM. (2020) Coronavirus Disease 2019 Treatment: A Review of Early and Emerging Options. Open Forum Infect Dis; 7(4):ofaa105. Doi: 10.1093/ofid/ofaa105.
3. \*McKee DL, Sternberg A, Stange U, Laufer S, Naujokat C.(2020)Candidate drugs against SARS-CoV-2 and COVID-19. Pharmacol Res; 157:104859. Doi: 10.1016/j.phrs.2020.104859.
4. \*Mehta N, Mazer-Amirshahi M, Alkindi N, Pourmand A. (2020). Pharmacotherapy in COVID-19; a narrative review for emergency providers. Am J Emerg Med. 2020. Doi: 10.1016/j.ajem.2020.04.035
5. Wu R, Wang L, Kuo HCD, Shannar A, Peter R, Chou J, et al (2020) An Update on Current Therapeutic Drugs Treating COVID-19. Curr Pharmacol Rep. 2020; 1-15.
6. World Health Organization (2019). "SOLIDARITY" clinical trial for COVID-19 treatments; Actualizado 17-06-2020. (Fecha de acceso: 17-06-2020). Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov/solidarity-clinical-trial-for-covid-19-treatment>

## **Coaching: Una estrategia para la formación de competencias profesionales en Santa Rosalía, Baja California Sur**

Javier Villavicencio Camarena <sup>1</sup>; Juan Carlos Hernández Valenzuela <sup>2</sup>, Antonio Meza Arellano <sup>3</sup>

1 TecNM- Instituto Tecnológico Superior de Mulegé. Estudiante de la Carrera de Ingeniería En Gestión Empresarial; l17101269@mulege.tecnm.mx

2 TecNM- Instituto Tecnológico Superior de Mulegé; juan.hv@mulege.tecnm.mx

3 TecNM- Instituto Tecnológico Superior de Mulegé; antonio.ma@mulege.tecnm.mx\*

**Resumen:** Este artículo muestra los resultados Coaching: Una estrategia para la formación de competencias profesionales de Santa Rosalía, Baja California Sur donde el objetivo de identificar por qué el coaching puede ser fundamental en las personas, empresas u organizaciones, para su crecimiento, productividad y éxito, con el fin de que conozcan los beneficios otorgados al momento de contratar los servicios de coaching y como este puede ayudar a mejorar la toma de decisiones, obteniendo con ello un nivel de competitividad. Donde el método utilizado fue deductivo exploratorio mediante la encuesta y en análisis de datos, que fueron aplicadas a 91 personas, en las diferentes colonias de la localidad de Santa Rosalía, en la que los resultados indican que un 45.23 % de las personas están dispuestas adquirir los servicios de coaching, pues de acuerdo con lo analizado, se determina que puede tener un alto impacto en el desarrollo profesional en las personas, solo si están conformes en adquirir el servicio.

**Palabras clave:** Competir, éxito, desarrollo, profesional

**Abstract:** This article shows the results Coaching: A strategy for the formation of professional competencies of Santa Rosalía, Baja California Sur, where the objective of identifying why coaching can be fundamental in people, companies or organizations, for their growth, productivity and success, in order to that they know the benefits granted when hiring coaching services and how this can help improve decision-making, thereby obtaining a level of competitiveness. Where the method used was exploratory deductive through the survey and data analysis, which were

applied to 91 people, in the different neighborhoods of the town of Santa Rosalía, in which the results indicate that 45.23% of the people are willing to acquire Coaching services, because according to what has been analyzed, it is determined that it can have a high impact on professional development in people, only if they are satisfied with acquiring the service.

**Keywords:** Compete, success, development, professional.

## Introducción

Las oportunidades son más disputadas en el ámbito laboral y profesional, el emprendedor tiene una tarea fácil para poder sobrevivir, ya que las exigencias son cada vez mayores.

Muchas personas han optado por un Coach, para así direccionarlos hacia sus metas, para lograr competir y aumentar sus beneficios, tanto económico y personales.

ASESCO (2018) el coaching es un proceso de acompañamiento, es importante considerar por optar tener un coach para cualquier proyecto, pero antes, es necesario entender como esté es una estrategia para optimizar tus recursos, desarrollar nuevas habilidades y cualidades como también una herramienta para crecer profesionalmente.

## Metodología

Se realizó el método deductivo – exploratorio, se partió de un análisis de la situación, la información obtenida fue por medio de encuestas, esta herramienta ayudó a recopilar datos.

Muestra poblacional,  $n = \frac{N\sigma^2z^2}{(N-1)e^2 + \sigma z^2}$  Suárez & Tapia (2012).

Donde n es igual al tamaño de la muestra, en donde el resultado de n fue un total de 91; N es el tamaño de la población con un total de 15,229 personas, Z es el valor

obtenido por medio del nivel de confianza de valor al 95%;  $\sigma$  compete a la desviación estándar, el cual su valor es de .10.

$$n = \frac{(15,229)(0.5)^2(1.90)^2}{(14,160-1)(0.10)^2+(0.5)^2(1.90)^2} = \frac{13744.17}{151.38} = 90.80 = 91 \text{ encuesta.}$$

## **Materiales**

- a) Forms
- b) Excel.
- c) Internet.

Hipótesis: El tener un coach como estrategia para la formación de competencias profesionales puede traer beneficios como ayudar a su desarrollo profesional.

Se graficó, interpretó y analizó los resultados.

## **Resultados**

### **El coaching como oportunidad de desarrollo profesional.**

Existen millones de personas que naveguen en un mar gigantesco y cada uno de ellos son libres de decir en qué puerto parar, pero muchos no conocen el camino que deben de tomar. Se necesita un guía que te oriente a cómo llegar a tus metas. ASESCO (2018), entiende que es en la profesionalización en donde radica la principal distinción del coaching. Cada individuo tiene como base una ventaja, un sistema que los acerque al éxito y a la plenitud, prosperando económicamente.

### **Interés de las personas en contratar un coach.**

El interés de las personas en obtener los servicios de un coach para que los guíe hacia el camino del éxito puede ser muy dividido. Andrade (2012), Coaching es una disciplina relativamente nueva concebida para ayudarle a las personas a alcanzar sus metas. El 76.18% de las personas consideran que si tienen en interés en adquirir los servicios de coaching y el 23.82 % piensan que no es necesario ya que tienen la capacidad suficiente para hacerlo, el coach ayuda a buscar nuevos desafíos, a romper barreras y limitaciones, encontrar distintas formas de innovar, replantear estrategias, salir de la zona de confort.

### **Características que influyen para el éxito profesional.**

Palos (2011), el desarrollo personal es un esfuerzo deliberado de aprovechar cabalmente los recursos potenciales de las personas y aumentar su capacidad de adaptación a los cambios. Hill (1937), narra piense y hágase rico que el desarrollo personal es el primer paso hacia el éxito como a la riqueza, en donde desarrollar distintas cualidades que te acerquen a ella. Ciertas características que tienen las

personas y que influye en su formación profesional: desarrollo personal 88.06%, niveles de riqueza 2.48%, perseverancia 2.48% y un buen trabajo 6.98%, la mayoría de las personas están conscientes en la importancia del desarrollo profesional.

### **Importancia del desarrollo personal en el desenvolvimiento profesional.**

La consistencia y la persistencia serán factores importantes para desarrollar para lograr alcanzar la plenitud del desarrollo profesional. Hill. N (1937) las personas están dispuestas a echar por la borda sus objetivos, abandonándolos a la primera señal de derrota. Señalando la gran mayoría de los fracasos que existen en el mundo es por no desarrollar la persistencia. El 85.72% piensan que es importante el desarrollo de la persona, así como también el 14.28% que tal vez si sea importante o que quizás existan otras cosas que les ayude a desenvolverse mejor, pero lo sorprende es como la mayoría piensan que, si es necesario, aunque quizás gran parte de los encuestados que eligieron a favor, no lo trabajen a diario o no saben cómo.

### **Desarrollo profesional de las personas.**

En el mundo laboral es más exigente. Jiménez (2018), comprende cada uno de los aspectos que mejoran y enriquecen a una persona para lograr los objetivos, cuando se logra optimizar el desarrollo profesional. El 47.61% se han preparado profesionalmente más que los demás, a través de cursos, talleres, mentorías, entre otras cosas que preparan de forma profesional a las personas, un 52.39 % dicen que jamás han recibido o han participado en algún evento que les ayude a desarrollarse, existe muy poca preocupación de las personas en adquirir algún servicio para su crecimiento, esto habla que más del 50 % están conformes de lo aprendido en el proceso de su vida.

### **Discusión de resultados**

Coaching abre la oportunidad de expandir sus servicios a más personas al conocer qué muchas están dispuestas a contratarlos. La localidad podría verse beneficiada al contar con personas expertos en la materia para poder orientar a los elementos que radican en ella, que oriente al logro de los objetivos profesionales.

### **Conclusiones**

El coaching impulsa en las personas sus capacidades y recursos así como el desarrollo integral, profesional y personal; una palanca de oportunidad, pero más aun los que están constantemente luchando con sus limitaciones personales, esto día a día atrae problemas frustraciones y decepciones a todos aquellos que no logran romper esa barrera como: repercusiones personales, mentales, es necesario contar con un coach que te guíe para evitar tropezar y si tropiezas poder levantarte, este siempre tendrá como objetivo entender las necesidades para poder crear un proceso sistemático que favorezca el aprendizaje.

## Referencias

Andrade (2012) La importancia actual del Coaching en las organizaciones del siglo XX, Universidad Militar de Nueva Granada, Facultad de Ciencias Económicas, Especialización en Alta Gerencia, Bogotá. Recuperado el 30 de noviembre de la página de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6893/AndradeVillarrealLydaGisela2012.pdf?sequence=2>

ASESCO (2018). El libro blanco del coaching (Primera Edición). Editorial Círculo Rojo. Asociación Española del coaching, España. ISBN: 978-84-1304-852-9. Recuperado el 09 de diciembre del 2020 de la página de: <http://www.asescoaching.org/documentos/EL%20LIBRO%20BLANCO%20DEL%20COACHING.pdf>

Hill, N. (2019). Piense y hágase rico (2da edición). Santiago, Chile: Penguin Random House Grupo Editorial. (Original publicado en 1937). ISBN: 979908418. Recuperado el 8 de noviembre del 2020 de la página de: [https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion\\_general/book/piense\\_y\\_hagase\\_rico.pdf](https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/piense_y_hagase_rico.pdf)

Jiménez (2018) Plan de desarrollo profesional y su importancia para las empresas, Master Class INESEM. Recuperado el 18 de noviembre del 2020 de la página de: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-empresarial/plan-de-desarrollo-profesional-y-su-importancia-para-las-empresas/>

Palos, G. (2011) Desarrollo Personal. Programa Estatal de la Carrera Administrativa de San Luis Potosí, S.L.P, Recuperado el 11 de diciembre del 2020 de la página de: <http://www.seslp.gob.mx/pdf/antologia.pdf>.

Suárez M. & Tapia F., (2012). Interaprendizaje de estadística básica: Universidad técnica del norte, facultad de ciencias Administrativas y Económicas. Ibarra-Ecuador, primera edición, pág. 14-15.

## **Fabricación digital y elaboración de moldes silicona en 3D, práctica exploratoria en la educación superior.**

**Osiel Rendón Picaseño<sup>1</sup>, Antonio Meza Arellano<sup>2</sup> y Juan Carlos Hernández Valenzuela<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> TecNM– Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de los Cabos; itesorp@hotmail.com

<sup>2</sup> TecNM- Instituto Tecnológico Superior de Mulegé; antonio.ma@mulege.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM- Instituto Tecnológico Superior de Mulegé; juan.hv@mulege.tecnm.mx

**Resumen:** El presente estudio muestra los resultados de la fabricación digital y elaboración de moldes de silicona, desde el modelado en software, modelos de uso libre en internet; uso de impresión en 3D, con la conformación del laboratorio taller de impresión 3D en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos, a partir de los prototipos plásticos, donde el objetivo principal es fabricar y elaborar moldes de silicona para crear productos con mejores prestaciones mecánicas, alimenticios y materiales de uso ornato comercial (velas). Dentro de un marco exploración en la educación superior en la carrera de Ingeniería de Electromecánica, en el que el resultado fue la generación de moldes de caucho de silicón a partir de modelos impresos en 3D.

**Palabras clave:** Impresión tridimensional, Prototipo, moldes, silicón.

**Abstract:** The present study shows the results of the digital manufacture and elaboration of silicone molds, from the modeling in software, models of free use on the internet; use of 3D printing, with the creation of the 3D printing workshop laboratory at the Technological Institute of Superior Studies of Los Cabos, based on plastic prototypes, where the main objective is to manufacture and elaborate silicone molds to create products with better performance mechanical, food and commercial decoration materials (candles). Within an exploration framework in higher education

in the Electromechanical Engineering career, in which the result was the generation of silicone rubber molds from 3D printed models.

**Keywords:** Three-dimensional printing, Prototype, molds, silicone.

## **Introducción**

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos en la currícula de la carrera de Ingeniería Electromecánica se imparten materias de diseño de ingeniería que proporcionan habilidades en la creación de modelos tridimensionales.

El laboratorio-taller de impresión en 3D, cuenta con 10 máquinas tipo Delta Kossel, donde se desarrollan cursos de tecnologías de diseño e impresión, asesoría en el desarrollo de prototipos y es un espacio de creación e innovación.

El desarrollo de propuestas de bajo coste en la elaboración de objetos educativos, como moldes para diversos usos, ha llevado a la exploración de procesos y materias primas que estén al alcance de un mayor número de personas.

El silicón por sus propiedades elásticas, de resistencia y durabilidad está teniendo gran relevancia para la elaboración de moldes con diversas aplicaciones, para la técnica de moldes para chocolatería. Al constituir moldes de caucho de silicón a partir impresiones en 3D, se crearán productos con mejores prestaciones mecánicas, alimenticios y materiales de uso ornato comercial.

## **Metodología**

El proyecto se desarrolló con la metodología exploratoria, Hernando F y Zwerg V. (2012) menciona que su función es aclarar los problemas, recoger datos y formular hipótesis.

Según Beltrán (2017) la impresora 3D: “es una máquina que construye de forma automática un objeto tridimensional a partir de un archivo electrónico. Maldonado

& Andrade (2013) identifican que la impresión 3D “permite la exploración más auténtica de los objetos”.

La impresión en 3D requiere de software, lenguaje entendible por el procesador denominado código G por el open software sea Cura o Slic3r.

Existe una gran variedad de materiales de impresión el PLA y ABS, Herryman, M. y Carracedo, B (2005) se han realizado investigaciones para producir ácido láctico de alta calidad con materias primas de bajo costo. Diaz, F. (2018); en el caso de ABS Material termoplástico compuesto de acrilonitrilo, utadieno y estireno. El acrilonitrilo provee dureza a grandes temperaturas, el butadieno le da firmeza en temperaturas bajas y protección contra impacto. Mejía, F. (2016).

## **Materiales**

P48 C/C

RTV-1 CASEA 2000

RTV-10 grado alimenticio

Plan de preparación

Impresión en 3D

## **Procedimiento Experimental**

- Diseño de modelo u obtención del modelo en la red
- Preparación de modelo parámetros y características de impresión
- Regeneración de Revisión y resultados de código G lenguaje de programación en impresión 3D Control numérico
- Preparación de la impresora
- Impresión del Modelo
- Elaboración de molde silicona

## Resultados

### Elaboración de moldes de silicona con fines educativos en el laboratorio taller de fabricación digital.

El diseño del modelo puede realizarse mediante diversos programas, como SolidWorks, permite realizar el modelo con características geométricas y de funcionalidad mejor definidas, dedicadas al modelado de piezas ornamentales o estéticas.

En el modelo de la figura 1-a) es un ejemplo de aplicación de geometrías básicas y procesos que permiten la personalización en el texto visualizado. Utilizando SolidWorks fue posible realizar un molde para dar rigidez al realizarlo en silicón, exportándolo en formato. slt.

También la obtención del modelo se puede efectuar en internet para este ejercicio Thingiverse, (figura 1-b):

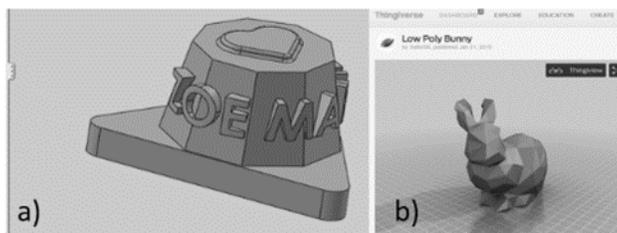


Figura 1.- a) Modelo creado en SolidWorks b) Modelo recuperado de Thingiverse

Para la obtención de las capas se utiliza Cura, Slic3r, o Simplify, donde se hace uso de diversos parámetros.

Parámetro	Valor	Notas
Boquilla	0.4mm diámetro	Medida común en impresoras
Flujo de material	Al 90%	Para evitar sobre flujos

<b>Altura de capa</b>	0.2 mm	Reduce tiempo sin sacrificar acabado superficial
<b>Capas</b>	Inferiores 4 Superiores 8 Pared 4 a 6	Proporciona una pieza estable
<b>Relleno</b>	25% triangular o panal de abeja.	Reduce tiempo de impresión
<b>Ángulos</b>	Mayores a los 45°	Facilita la impresión y el desmolde
<b>Temperatura de impresión</b>	200°C primera capa 190°C capas consecuentes	En la primera capa facilita la adherencia.
<b>Velocidad</b>	60mm/s y 30% en primera capa	

Tabla 1.-Especificaciones.

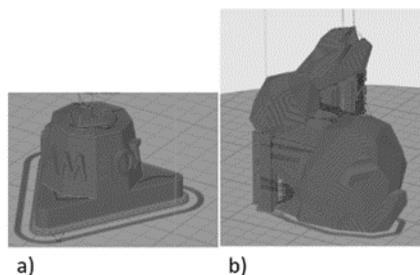


Figura 2.- Representación por capas. a) Modelo de SolidWorks b) Modelo de Thingiverse.

Una vez obtenido el modelo se procede a realizar la impresión.

Para la obtención de moldes se utilizaron diferentes materiales: Silicon P48 C/C, RTV-1 CASEA 2000 y silicón grado alimenticio RTV-10.

La siguiente tabla muestra las observaciones obtenidas.

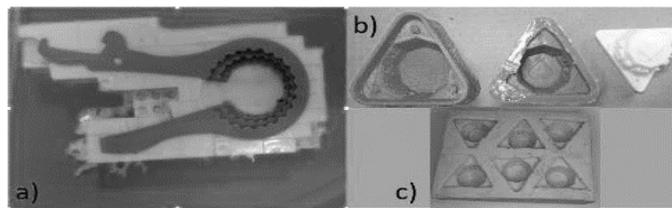
MATERIAL	P48 C7C	RTV-1 CASEA 2000	R RTV-10 GRADALIMENTICIO
Preparación	Líquida densa	Pastosa	Líquida menos densa
Catalizador	Necesario	Innecesario	Innecesario
Color	Blanco	Rojizo	Rosa
Preparación	Requerida según el volumen a utilizar.	No requerida	Requerida según el volumen a utilizar.
Tiempo de trabajo	5-10min	10-20 min	10-20 min
Técnica utilizada de deposición	Vaciado	Amasando /adhiriendo	Vaciado
Burbujas	Difícil de retirar.	Se debe tener cuidado en la técnica de aplicación para no generalas	Fácil de retirar por vibración manual.
Temperatura de operación	Hasta 250°	Hasta 250°	Hasta 200°
Acabados	Suaves y lizos, toma la geometría del vaciado	Variaciones sobre el espesor de la superficie externa, toma la geometría de la pieza que está en contacto.	Suaves y lizos, toma la geometría del vaciado
Ventajas	El más económico del mercado, alto detalle en copiado, rápida vulcanización,	No requiere de máquinas o herramientas, no requiere preparación.	El más económico de grado alimenticio, alto detalle en copiado.

	sólido para realizar el vaciado y flexible para desmolde.		Estable al vaciado Flexible al desmolde.
Desventajas	Bajo tiempo de trabajo, requiere de herramientas extras y de un contenedor	Uso en piezas pequeñas, paredes del molde pueden ser delgadas.	Requiere de un contenedor, flota el contra molde.

**Tabla 2.-**Observaciones uso de silicones.

### Discusión de resultados

Como se muestra la fabricación y elaboración de moldes de silicona, a partir de la impresión en 3D:



*Figura 3.- a) Por su tamaño y complejidad de la pieza impresa en 3D se usa P48 para la elaboración del molde. b) Elaboración contra molde original y molde en silicon RTV-1 CASEA 2000. c)Elaboración de molde RTV-10 grado alimenticio.*

La fabricación de moldes de caucho de silicon a partir de modelos impresos en 3D, tiene una amplia gama de aplicaciones desde la utilización directa en artículos ornamentales o mecánicos, chocolatería, piezas en cera.



*Figura 4.- a-b) Pieza de chocolatería a partir del molde de silicon de grado alimenticio impresión en 3 D y c 1-3) Elaboración de pieza de cera para aplicar el método de cera perdida y obtener una pieza de metal para el curso de moldeo y fundición respectivamente.*

## Conclusiones

La versatilidad de generar moldes de diferentes tipos de silicón, en el común de modelos impresos en 3D permite a alumnos y docentes hacerse de materiales que por métodos tradicionales son de alto costo, requieren inversión de tiempo mayor, o alto grado de habilidad manual. Superando las limitantes de cada uno de los silicones y con la adquisición y refinamiento de habilidades en el manejo de estos, se pueden obtener y complementar materiales educativos fortaleciendo en gran medida las competencias propias de cada carrera, aportando un trabajo colaborativo multidisciplinar, además del uso de nuevas tecnologías y difusión de materiales a docentes y alumnos contribuyendo al ejercicio de divulgación de la ciencia y tecnología que motive y mejore los procesos de innovación y la actitud emprendedora.

## Referencias

Beltrán-Pellicer, P. y Rodríguez-Jaso, C (2017). Modelado e impresión en 3D en la enseñanza de las matemáticas: un estudio exploratorio. *ReiDoCrea*, Volumen 6, 16-28; ISSN: 2254-5883; Recuperado el 04 de diciembre del 2020 de la página de: <https://www.ugr.es/~reidocrea/6-2.pdf>

Díaz, F (2018) “Lecturas de Ingeniería no.26 impresión 3d, una introducción”, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli, edo. de México., pág. 39. Recuperado el 13 de noviembre del 2020 de página de: <https://docplayer.es/74659598-Lecturas-de-ingenieria-no-26-impresion-3d-una-introduccion.html>

Hernando F y Zwerg V. (2012) Metodología de la investigación: más que una receta. *AD-minister*, Universidad EAFIT, Medellín Colombia, (20),91-111. [fecha de Consulta 1 de diciembre de 2020]. ISSN: 1692-0279. Recuperado de la página de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322327350004>

Herryman, M. y Carracedo, B (2005) Ácido láctico y poliláctico: Situación actual y tendencias

ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. XXXIX, núm. 1, pp. 49-59, Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar, Ciudad de La Habana, Cuba. Recuperado el 15 de septiembre del 2020 de la página de: <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223120659007.pdf>

Maldonado K y Andrade A. (2013) Tendencias en el uso de tecnologías en la educación superior de Iberoamérica, Revista UNAH INNOV@, Informe Horizon NMC, Dirección de Innovación Educativa, Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras C.A. ISSN: 2413-6867, 2413-502X, Recuperado el 15 de noviembre de la página de: <https://docplayer.es/76204932-Direccion-de-unah-no-2-ano-2013-docencia-competencias-e-innovacion.html>

Mejía, F. (2016) Ventajas y desventajas de las impresoras3D, Revista Tecnológica, Bolivia Año 14 Vol. 12, Nº 18, pág. 30-34, Recuperado el 18 de agosto del 2020 de la página de: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtft/v12n18/v12n18\\_a06.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtft/v12n18/v12n18_a06.pdf)

# Evaluación del uso de las redes sociales para gestionar la relación con los clientes como un negocio inteligente en las PyMEs en el sector del turismo

Jorge Enrique Velázquez Mancilla<sup>1</sup>, María Concepción Fierro Xochitototl<sup>2</sup>

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Puebla

## Resumen

La información son los datos transformados y elegidos de manera adecuada para cada una de las funciones de toda empresa. Es a través de la información que las decisiones son tomadas y las consecuencias conllevaran al éxito o fracaso de la empresa. Es por ello que, operar como un negocio inteligente se vuelve mandatorio para todo tipo de organización. El objetivo de la presente investigación de tipo documental, es analizar la importancia de que las PyMEs en el sector del turismo funcionen como un negocio inteligente a través del uso de las redes sociales.

**Palabras clave:** Negocio Inteligente, PyMEs, redes sociales

## Abstract

The information is the data transformed and chosen appropriately for each of the functions of any company. It is through information that decisions are made and the consequences will lead to the success or failure of the company. That is why operating as an intelligent business becomes mandatory for all types of organizations. The objective of this documentary research is to analyze the importance of SMEs in the tourism sector working as an intelligent business through the use of social networks.

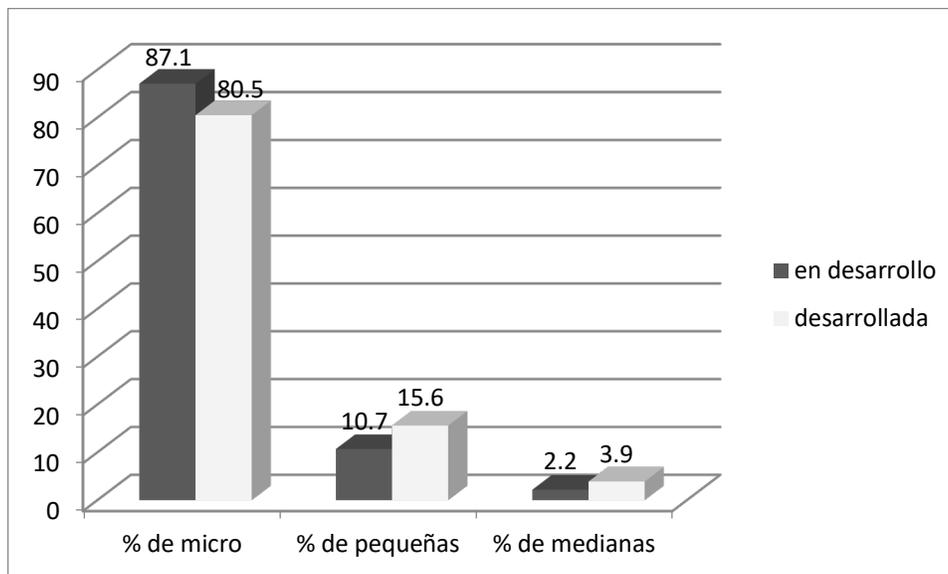
**Keywords:** Business Intelligence, SMEs, social networks

## Introducción

La información y el conocimiento forman parte esencial de la riqueza de una organización para alcanzar una ventaja competitiva (Ghazanfari, Jafari y Rouhani, 2011). Dicha información es construida a partir de datos originados a partir de diversos sucesos, siendo esencial para el desarrollo de la empresa; sin embargo, el aumento de la información generada hace que los procesos de toma de decisiones sean más complejos y ello implica que se dediquen grandes cantidades de tiempo para su análisis (Ahmed y Kumar, 2015).

Abordando el tema de las PyMES, su composición a nivel mundial, de acuerdo con si pertenecen a un país desarrollado o en vías de desarrollo, muestra una composición similar en ambos tipos de economía. En los países desarrollados la composición es del 87.1%, 10.7% y 2.2% para las micro, pequeñas y medianas empresas respectivamente; mientras que para los países en desarrollo se encuentra una composición de 80.5%, 15.6% y 3.9% respectivamente para las micro, pequeñas y medianas empresas (ver gráfica 1).

**Gráfica 1. % de Empresas Micro, Pequeñas y Medianas, en economías en desarrollo y desarrolladas**



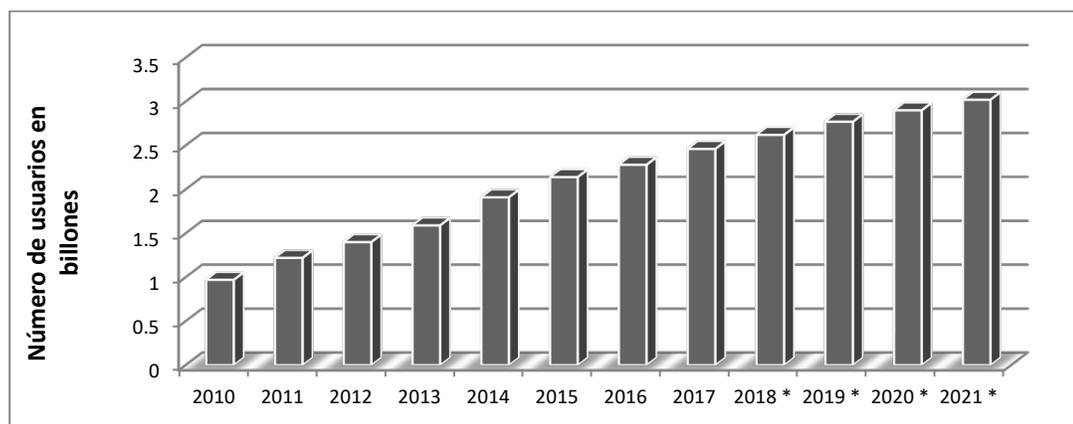
Fuente: World Trade Organization (2016)

En la mayoría de los países, la contribución al empleo de las PyMEs es de más del 60% tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo (World Trade Organization, 2016). La mayoría de las PyMEs cuenta con información escasa para la toma de decisiones más complejas, lo que conlleva la búsqueda de ayuda de profesionales (Aguirre y Armenta, 2012).

## Desarrollo

Como parte de los datos que usan las empresas para conocer la percepción de los clientes actuales y potenciales, se encuentran los datos generados en las redes sociales, cuyo uso ha mostrado un crecimiento sostenido a través del tiempo (ver gráfica 2).

**Gráfica 2: Número de usuarios de medios sociales en el mundo**



Fuente: Statista (2019)

Abordando al sector del turismo en específico y con base al último Reporte de Competitividad de Viajes y Turismo del Foro Económico Mundial (2019), la industria de Viajes y Turismo aportó a nivel mundial el 10.4% del PIB, donde una aportación similar se dio en la generación de empleos, pronosticándose un incremento del 50% en la próxima década.

Otros datos relevantes señalan que, de acuerdo a la Secretaría de Turismo – SECTUR- (2019), México se ha convertido en uno de los diez lugares preferidos en el mundo por los turistas, y en el mercado nacional representa el 83% de la demanda por bienes y servicios turísticos, significando todo es que, en el tercer trimestre de 2018, se tuviera una población ocupada en el sector turismo de México del 8.6% del empleo total.

En este contexto, las redes sociales en la industria de la hospitalidad se mantienen como un medio para alcanzar la ventaja competitiva, además de ser un elemento que los clientes esperan esté presente (Hanson y Quadri-Felitti, 2016). Las redes sociales representan una tendencia en aumento, de la cual se pueden obtener grandes beneficios dentro de la industria de la hospitalidad, permitiendo establecer una relación real entre clientes y compañías e influye de manera positiva para el acto de consumo (Benea, 2014), además, el uso de las redes sociales se está volviendo la regla para buscar información para viajar, por lo que, se ha convertido en un modo de vincularse con los clientes (Leung, Bai y Erdem, 2017).

La metodología para de la presente investigación de tipo documental comprende la construcción del estado del arte, a través de la revisión de artículos científicos sobre la inteligencia de negocios, la importancia de las PyMEs y la revisión de indicadores respecto a turismo, uso de redes sociales y composición de pymes.

## **Conclusiones**

La relevancia que tiene el sector turismo en los niveles internacional, nacional y estatal sigue siendo importante para la activación de las economías, lo mismo que las PyMEs y el creciente uso que se da a las redes sociales para mantener un contacto constante con los clientes actuales y potenciales. Para lograr disminuir la mortalidad de las PyMEs en el sector del turismo es necesario transformarlas en negocios inteligentes. Un aspecto relevante estratégico de la información necesaria hacia sus clientes es el uso que se da a las redes sociales y como gestionan sus relaciones con los clientes, esto obliga a las PyMEs a analizar con mayor detalle

los datos que pueden obtener. El uso de las redes sociales como parte de las TICs es un aspecto tecnológico que se incluye dentro de los campos de aplicación de la publicación de esta revista científica.

## Referencias

Ahmed, B. y Kumar, D. (2015). *Business Intelligence Design Model (BIDM) for University*. International Journal of Computer Applications (0975-8887) Volumen 111 – No 14.

Aguirre, R. y Armenta, C. (2012). *La importancia del control interno en las pequeñas y medianas empresas en México*. Revista El Buzón de Pacioli, Año XII, Número 76, pp. 1-17

Benea, I. (2014). Influences of Social Media on the Tourism and Hospitality Industry. Modul University Vienna. Recuperado de: [https://www.modul.ac.at/uploads/files/Theses/Bachelor/BBA\\_thesis\\_BENEA\\_loan\\_a.pdf](https://www.modul.ac.at/uploads/files/Theses/Bachelor/BBA_thesis_BENEA_loan_a.pdf); el 12 de diciembre de 2020.

Foro Económico Mundial. (2019). *Reporte de Competitividad de Viaje y Turismo 2019 Viajes y Turismo en punto de inflexión*. Recuperado de: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TTCR\\_2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TTCR_2019.pdf), el 25 de Enero de 2020.

Ghazanfari, M., Jafari, M. y Rouhani, S. (2011). *A tool to evaluate the business intelligence of enterprise systems*. Scientia Iranica E, vol. 18, no. 6, pp. 1579-1590.

Hanson, B. y Quadri-Felitti, D. (2016). *U. S. Hotels and Social Media: Objectives, Reporting, Measurement and Results*. College of Health and Human Development. School of Hospitality Management. Recuperado de: <https://hhd.psu.edu/shm/u-s-hotels-and-social-media-objectives-reporting-measurement-and-results>; el 14 de diciembre de 2020.

Leung, X., Bai, B. y Erdem, M. (2017). *Hotel social media marketing: a study on message strategy and its effectiveness*. Journal of Hospitality and Tourism Technology Vol. 8 No. 2, 2017 pp. 239-255.

Secretaría de Turismo (SECTUR). (2019). *1 Informe de Labores 2018-2019*. México: Gobierno Federal.

Statista. (2019). *Number of social media users worldwide from 2010 to 2021 (in billions)*. Recuperado de: <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/>; el 06 de Mayo de 2019.

World Trade Organization. (2016). *World Trade Report 2016, Levelling the trading field for SMEs*. Recuperado de: [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/world\\_trade\\_report16\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report16_e.pdf); el 13 de Abril de 2017.

# Producción de alcatraz (*Zantedeschia aethiopica* (L) K. Spreng) bajo condiciones protegidas

María Elena Hernández Luna<sup>1</sup>, Arturo Castillo Herrera<sup>1</sup>, Addid Hernández Luna<sup>1</sup>,  
Raquel Cruz Ortega y María Fernanda Camacho López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Libres; eluna158@hotmail.com

## Resumen

Se probó la adaptación de la planta de alcatraz *Zantedeschia aethiopica* (L) para producción de flor de corte bajo condiciones de invernadero. Se trabajó bajo un DCA con un  $\alpha=0.05$ . Se establecieron dos camas de cultivo, con y sin acolchado (CA) y (SA) respectivamente, sembrando 80 hijuelos por cama. El riego se colocó a través de cintillas. Al emerger la primera flor se midió: Cantidad de flores (CF), Largo de Tallo (LT) y largo de espata (LE). El tratamiento nutricional consistió en ácidos fulvicos, aminoácidos y K. La floración se midió de mayo a noviembre obteniendo: CF-3,800 piezas, LT-70 $\pm$ 3 cm, LE-18 $\pm$ 2 cm, en la cama SA y CF-5,200 piezas, LT-80 $\pm$ 3 cm, LE-21 $\pm$ 3 cm, en la cama CA, presentando el mayor rendimiento ésta última. El estándar internacional es de LT-70 cm y LE-17-20 cm Concluyendo que la planta de alcatraz se adaptó muy bien, siendo una alternativa de cultivo innovadora para la región.

**Palabras clave:** Alcatraz, Flor de corte, condiciones controladas.

## Abstract

The adaptation of the Alcatraz *Zantedeschia Aethiopica* (L) plant for cut flower production under greenhouse conditions was tested. We worked under a DCA with an  $\alpha = 0.05$ . Two culture beds were established, with and without padding (CA) and (SA) respectively, sowing 80 suckers per bed. Irrigation was placed through ribbons. When the first flower emerged, it was measured: Number of flowers (CF), Stem Length (LT) and spathe length (LE). The nutritional treatment consisted of fulvic acids, amino acids and K. Flowering lasted from May to November obtaining: CF-3,800 pieces, LT-70 $\pm$ 3 cm, LE-18 $\pm$ 2 cm, on the bed SA and CF-5,200 pieces, LT-80 $\pm$ 3 cm, LE-21 $\pm$ 3 cm in the CA bed, the latter presenting the highest performance.

The international standard is LT-70 cm and LE-17-20 cm Concluding that the alcatraz plant adapted very well, being an innovative crop alternative for the region.

**Keywords:** Alcatraz, cut flower, controlled conditions.

## **Introducción**

México ocupa el cuarto lugar mundial en superficie cultivada de ornamentales, con 23,417 ha, de las cuales el 75% es a cielo abierto y solo el 25% es en invernaderos o viveros. El cultivo de alcatraz se limita solo a algunos estados, como el Estado de México con 6,055 ha, Puebla con 4,033 ha y Morelos con 494 ha, el resto de la producción nacional lo cubren los estados de Jalisco, Chiapas, Colima, Oaxaca, Sinaloa y la parte central de Veracruz (Cruz-Castillo y Torres-Lima, 2017). En el municipio de Libres y la región los usos y costumbres aún se conservan, algunas de ellas son los festejos religiosos, cumpleaños, fechas de festejo masivo como 14 de febrero, 10 de mayo o el tradicional día de muertos, siendo así una región potencial para la producción de flor de corte. La finalidad de la presente investigación es probar la adaptación de la planta de alcatraz para flor de corte bajo condiciones de invernadero, como un cultivo alternativo e innovador para la región de Libres, Puebla.

## **Marco teórico**

El alcatraz pertenece a la familia *Araceae* originaria del Sur de África. Es apreciada por las inflorescencias que consisten en numerosas flores adjuntas a lo largo de un espádice o espiga envuelto por una hoja modificada que se llama espata. Ambas partes son sostenidas por un pedúnculo o tallo, conformando la flor de alcatraz (Trejo-Téllez B.E. y Col., 2018).

La flor de alcatraz es apreciada en diferentes ámbitos por su fina elegancia, no requiere del acompañamiento de follajes para lucir, se utiliza como decoración en floreros en oficinas de empresas corporativas, hotelería 5 estrellas, Eventos sociales principalmente bodas y arreglos florales para toda ocasión.

El costo de la decena de flores de alcatraz en la ciudad de Puebla alcanzó los \$250.00 para octubre 2020. Mientras que en la Cd. de Libres se estuvo cotizando en \$150 la decena siempre que cumpla con la LE 17-20 cm y LT 70 cm para la central de abastos de la Cd. de México.

## **Metodología**

En el Instituto Tecnológico Superior de Libres se realizó un experimento acerca de la adaptación del cultivo del alcatraz bajo condiciones protegidas. Se trabajó bajo un diseño Completamente al Azar (DCA) con un  $\alpha=0.05$ . Se establecieron dos camas de cultivo de doble excavación, alimentadas con composta como fertilización de fondo, con riego por goteo a través de cintillas. A una cama se le colocó acolchado (CA) y a la otra no (SA). Se plantaron 50 hijuelos de alcatraz por cama los cuales se midieron bajo un estándar de  $20\pm 2$  cm y se aplicó un tratamiento antimicótico con producto comercial como preventivo para pudrición blanda, recomendado por Hernández, (2013). Dichos hijuelos se plantaron sobre la cama con un marco de plantación a doble hilera con 50 cm de separación entre plantas, midiendo su tiempo de adaptación y posteriormente su ciclo productivo.

El riego se realizó hasta tres veces por semana en el caso de la cama sin acolchado, con un cálculo de  $1 \text{ m}^3$  por semana. Mientras que en la cama que tiene acolchado solo se realizó una vez a la semana con  $0.33 \text{ m}^3$  por semana.

Durante el ciclo productivo se midió el tiempo en el que alcanza la característica comercial de 70 cm de largo en tallo (LT) y 17-20 cm el largo de espata (LE), hasta que se estandariza la producción; una vez que alcanza dicho estándar, se mide el LT y LE durante el tiempo de producción, contabilizando la misma (CF), para conocer su capacidad productiva.

El tratamiento nutricional se realizó a base de aminoácidos y ácidos fulvicos, aplicados 2 veces al mes. Además, se realizaron 3 podas de control y deshierbe.

## Resultados

Se recolectaron y analizaron los datos de los periodos de adaptación hasta que las flores alcanzaron el estándar comercial y se midieron las características productivas, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Periodos de adaptación de la planta de alcatraz (*Zantedeschia aethiopica* (L) K. Spreng) desde la siembra hasta alcanzar el estándar comercial, producido bajo condiciones protegidas.

	<b>Adaptación (Días)</b>	<b>Inicio de floración- Estándar comercial. (Días)</b>	<b>Periodo productivo. (Días)</b>
<b>Sin Acolchado</b>	90	60	180
<b>Con Acolchado</b>	60	45	195

Las características comerciales de las flores de alcatraz (Tabla 2), se midieron durante un periodo de siete meses, mostrando que la producción obtenida en la cama CA (3800 flores), LT (80±3 cm) y LE (21±3 cm) es superior a la producción obtenida en la cama SA (5200 flores), LT (70±3 cm) y LE (18±2 cm). La producción de flores por planta por mes en promedio es de 15 flores de alcatraz por mes en la CA, mientras que la producción de flores por planta por mes promedio es de 11 flores de alcatraz por mes en la SA.

Tabla 2. Características comerciales de las flores de alcatraz (*Zantedeschia aethiopica* (L) K. Spreng), medidas durante un periodo de siete meses.

	Cantidad de Flores Piezas	Longitud de tallo cm	Longitud de espata cm
<b>Sin Acolchado</b>	3800	70±3	18±2
<b>Con Acolchado</b>	5200	80±3	21±3

En la figura 1 se muestra la cama de alcatraz con acolchado (CA) con la producción de la flor de corte.



Figura 1 Cama de alcatraz con acolchado (CA), con la producción de la flor de corte.

En la Figura 2 se muestra la presentación comercial de las flores de alcatraz. En la región se vende la flor directo al cliente sin pasar por intermediarios o florerías. Ya que en florerías el costo que le pagan al productor es muy bajo \$ 1.00 cada flor, mientras que en florería la ofertan en \$ 50.00 cada flor.



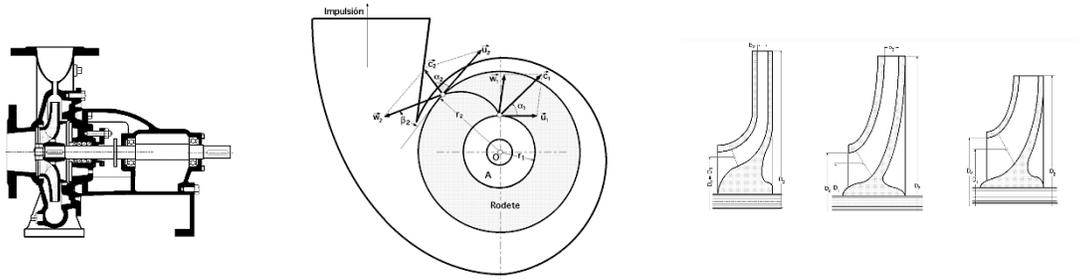
Figura 2. Presentación comercial de las flores de alcatraz para su venta.

## Conclusión

Los dos sistemas de producción establecidos bajo condiciones protegidas se han adaptado adecuadamente, se cuenta con plantas totalmente sanas, mostrando un buen comportamiento productivo, siendo el sistema con acolchado (CA) con un total de 5200 flores en su primer año de producción alcanzando las características comerciales deseables, registrándose una producción promedio por planta de 15 flores por mes, siendo el tratamiento más productivo sin representar mayores costos de importancia. Por lo que el cultivo representa una buena alternativa para agricultores de la región que cuenten con instalaciones de invernadero. Cabe mencionar que éste cultivo dura cuatro años desde que se establece, hasta que se debe renovar la planta.

## Fuentes de información

1. Trejo-Téllez, B.I.; Torres-Flores, N.I., Trejo-Téllez, L.I., Cisneros-Solano, V.M. 2018. El Alcatraz blanco (*Zantedeschia aethiopica* (L) K. Spreng) en el municipio de La Perla, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5(9): 1795.1801.
2. Torres-Lima, P.A. y Cruz-Castillo, J.G. 2016. Obtención de la primera variedad de Alcatraz generada en México.
3. Hernández-Hernández, E. 2013. Guía básidel cultivo de Alcatraz (*Zantedeschia* sp.) y nociones para su propagación. Trabajo de experiencia recepcional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana.



## Consideraciones en el análisis y diseño de turbo maquinaria en México

Refugio Lázaro Hernández<sup>1</sup>, Nohemí González Tlaxco<sup>2</sup>, Matilde Sabina Calixto Simón<sup>3</sup>, Oscar Marín Bautista<sup>4</sup>

<sup>1</sup>TecNM Campus San Martín Texmelucan; [refugio.lazaro@smartin.tecnm.mx](mailto:refugio.lazaro@smartin.tecnm.mx)

<sup>2</sup>TecNM Campus San Martín Texmelucan.

<sup>3</sup>TecNM Campus San Martín Texmelucan.

<sup>4</sup>TecNM, Instituto Tecnológico de Apizaco.

### RESUMEN

En el proceso del diseño de turbo maquinaria es importante considerar el impacto de diversos factores que pueden afectar el desempeño de la misma. El análisis en el método de diseño conlleva a examinar variables de funcionamiento, rendimiento, eficiencia, entre otras y todo lo relacionado con las características del fluido con el que se va a operar, de ahí que la variación o invariancia de la densidad en el diseño de turbo maquinaria es primordial, a fin de evitar contratiempos en la fabricación y ensamble del equipo. El objetivo de esta investigación es proponer una alternativa para estudiantes y académicos en el área de ingeniería, a través del uso y aplicación del método de diseño de elementos para maquinaria, analizando las condiciones a las que estará sometida la turbo maquinaria durante su vida útil a fin de tomar decisiones certeras sustentadas en el análisis de datos obtenidos.

**Palabras clave:** Análisis, factores, diseño, desempeño.

## **ABSTRACT**

In the turbo machinery design process, it is important to consider the impact of various factors that can affect its performance. The analysis in the design method leads to examining variables of operation, performance, efficiency, among others and everything related to the characteristics of the fluid with which it is going to operate, hence the variation or invariance of density in the design turbo machinery is essential, in order to avoid setbacks in the manufacture and assembly of the equipment. The objective of this research is to propose an alternative for students and academics in the engineering area, through the use and application of the design method of elements for machinery, analyzing, the conditions to which the turbo machinery will be subjected during its useful life to in order to make accurate decisions based on the analysis of data obtained.

Keywords: Analysis, factors, design, performance.

## **INTRODUCCIÓN**

El análisis y diseño de turbo maquinaria en México, reviste gran importancia debido a la aplicación, en el ámbito industrial. Sin embargo, en el ámbito cotidiano del país, se sigue dependiendo de tecnología importada en lo que respecta al diseño y construcción de bombas. Esta investigación propone una solución alternativa para los cursos de ingeniería en el diseño y selección de turbo maquinaria.

## **MÉTODOLOGIA**

En esta propuesta, se realiza el análisis de los factores más importantes que se deben considerar, a fin de desarrollar los cálculos necesarios para el diseño de una bomba centrífuga radial de un paso, fundamentado en la ecuación general para turbo maquinaria de Euler (Hernández et al., 2013).

## **Esquema de representación de una turbo máquina**

De acuerdo a Jones (2008), es importante señalar los componentes principales en una bomba que puede estar constituida hasta por cien elementos, sin embargo,

para esta investigación, solo se consideran las cuatro partes principales: impulsor, carcasa, eje o flecha y rodamientos.

Los planos de representación principal de una turbo máquina son: plano o corte meridional y plano o corte transversal. En la figura 1, se observan factores a considerar para un adecuado análisis y diseño de la misma (Gorla y Khan, 2005).

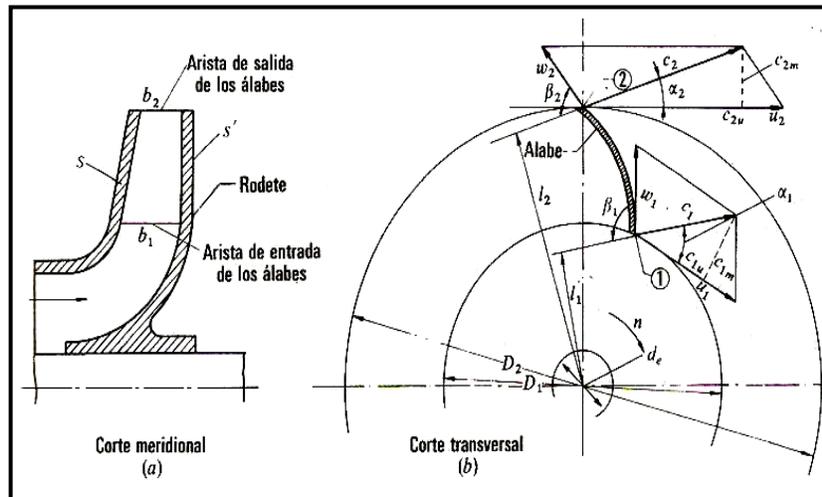


Figura 1. Rodete de una bomba centrífuga: (a) corte meridional, (b) corte transversal.

Fuente: Adaptado de Turbomachinery Design and Theory.

Realizando el análisis de la figura 1, se deduce la Ecuación fundamental (1) de las turbo máquinas:

$$H_u = \pm \frac{(U_1 c_{1u} - U_2 c_{2u})}{g} \quad \text{Ec. 1}$$

Esta fórmula reviste gran importancia en la determinación de la altura de descarga de los equipos de bombeo debido a que se consideran las variables que determinan las características del mismo.

## RESULTADOS

### Análisis de triángulos de velocidad

Uno de los factores durante el análisis y diseño es la velocidad elemental de un fluido que es representado por un vector, la longitud de un vector da la magnitud de la velocidad en m/seg. y la dirección del vector es tangencial al perfil aerodinámico (Diez, 2007).

La velocidad de un álabe del impulsor se representa por la velocidad absoluta  $C$ ; y la velocidad relativa entre ambos por  $W$ , el sistema coordenado gira con la velocidad angular del impulsor utilizando para su cálculo la velocidad absoluta idealizada.

Los triángulos de velocidad son fundamentales en el análisis de los factores que determinan el comportamiento de la bomba ya que representan las velocidades del fluido, álabe y la relativa a ambos, característica de cada equipo.

### Determinación y análisis del impulsor

En el cálculo y diseño, se tomaron valores experimentales de catálogos de fabricantes cercanos a los parámetros considerados:

$$n = 1750 \text{ rpm}$$

$$H = 30 \text{ m} = 98 \text{ pies}$$

$$Q = 50 \text{ m}^3 / \text{hr} = 220.16 \text{ gpm}$$

El primer paso para el diseño de una bomba centrífuga es la selección de la velocidad específica en el punto de mejor eficiencia. Esto significa la selección de la velocidad de operación y del número de pasos necesarios para proporcionar la carga requerida. El trazo del impulsor se realiza si se conocen los siguientes factores: (1) Velocidades meridionales en entrada y salida. (2) Diámetro exterior del impulsor y (3) Ángulos de entrada y salida del álabe del impulsor. En la tabla 1, se

muestras estos factores, así como cada una de las variables en las velocidades de entrada y de salida. Estas cantidades determinan los triángulos de velocidad en la entrada y salida.

Tabla 1: Elementos en el impulsor

Variable	Cantidad	Unidades
Ns	900	
$U_1$	11.6370	m/s
$C_1$	3.045	m/s
$C_{1u}$	0 (entrada radial)	
$b_1$	14.667	grados
$\alpha_1$	90(entrada radial)	grados
$D_1$	0.127	m
$D_2$	0.254	m
$U_2$	23.274	m
$b_1$	4	mm
$b_2$	5.676	mm
$C_{2M}$	3.0460	m/s
$b_2$	30	grados
$C_{2U}$	20.8056	m/s
$C_2$	21.026	m/s
$a_2$	8.303	grados
$R_m$	0.1905	m
L	0.0635	m
$b_m$	22.333	grados
Z	7	alabes
H	30.369	m

Fuente: Elaboración propia

Para proyectar una bomba con base en la relación teórica entre la carga de Euler y de la bomba, no se tiene la suficiente información, sin embargo, puesto que la velocidad específica determina la relación de las características expresadas en forma de coeficiente. Se pueden tomar como referencia para la determinación de la velocidad específica los factores de diseño calculados.

### **Determinación y análisis de la carcasa**

Las funciones principales a desarrollar en la carcasa son: (1) Guiar el líquido al impulsor, (2) Convertir en presión la energía cinética que tiene el líquido y (3) Guiar el mismo hacia la brida de descarga. La tabla 2, resume los valores calculados en este estudio, como son: área de voluta, ángulo de la misma, ancho de carcasa y círculo de base.

Tabla 2: Valores calculados para la carcasa

Variable	Dimensión	Unidad
$C_{3U}$	15.806	m/s
$\alpha_3$	7.216	grados
$r_i$	0.172	m
P máxima	0.0206	m

Fuente: Elaboración propia

### **Determinación y análisis de la flecha**

La flecha o eje se debe diseñar tomando en cuenta que debe transmitir la potencia requerida sin vibraciones. Se debe considerar el momento torsionante, así como el peso del rotor y los empujes radiales y axiales que actúan sobre el impulsor (Hamrock et al., 2000). En el diseño de la flecha se debe considerar la carga más común existente, como se muestra en la tabla 3, la cual es una combinación de flexión y torsión, realizando el diseño por fatiga y considerar factores de concentración de esfuerzos.

Tabla 3: Cargas comunes existentes para la determinación y el análisis de la flecha.

Tramo	Diámetro mm
A	22.225
B	25.4
C	29.9974
D	50.8
E	29.9974
F	26.19248
G	25.4
H	20.6502
I	12.7

Fuente: Elaboración propia

### Selección de rodamientos

Los rodamientos seleccionados son rígidos de una hilera de bolas sin ranura, ideal para bombas centrífugas radiales de un paso. De acuerdo a SKF (2019), los datos para un rodamiento rígido de una hilera de bolas 2Z/VA228 son:

$$d = 30\text{mm}$$

$$D = 55\text{mm}$$

$$B = 9\text{mm}$$

$$C_o = 7350\text{N}$$

$$\text{Vel. Nominal} = 12000 \text{ rpm}$$

$$P_u = 310\text{N}$$

### CONCLUSIÓN

En la industria mexicana no se cuenta con tecnología adecuada para el diseño y desarrollo, por lo que la dependencia de compañías extranjeras es muy notoria. En la mayoría de los casos, se tienen que realizar adecuaciones para las características del entorno, por lo que esta propuesta, permite visualizar una alternativa para el diseño y análisis de turbo maquinaria, aportando a los

estudiantes y académicos del área de ingeniería una guía en este ámbito. En un estudio posterior, el análisis de los esfuerzos, se realizará con software que simule el comportamiento de la vena líquida dentro del álabe y así, tomar la mejor decisión en la manufactura de la bomba en la etapa final.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Diez, P. F. (2007). Bombas Centrifugas y Volumétricas. Universidad de Cantabria.
- Gorla, S. y Khan A. (2005). Turbomachinery Design and Theory, New York US: Marcel Dekker.
- Hamrock B., Jacobson B. y Schmid S. (2000). Elementos de máquinas, México: McGraw-Hill.
- Hernández, J., Gómez, P. y Zanzi, C. (2013). Máquinas Hidráulicas Problemas y soluciones, España: UNED.
- Jones, G. (2008). Pumping Station Design, Burlington MA, US: Butterworth-Heinemann.

# Monitoreo de la producción de lombricomposta a través de Internet de las Cosas

Raúl Alanís Teutle<sup>1</sup>, Yuridia Ramírez Chocolatl<sup>2</sup>, Mariela Juana Alonso Calpeño<sup>3</sup>, y Julieta Santander Castillo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Atlixco; raul.alanis@itsatlixco.edu.mx

<sup>2</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Atlixco; yuridia.ramirez@itsatlixco.edu.mx

<sup>3</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Atlixco; mariela.alonso@itsatlixco.edu.mx

<sup>4</sup> TecNM, Instituto Tecnológico Superior de Atlixco; julieta.santander@itsatlixco.edu.mx

## Resumen:

El presente artículo describe los resultados de la aplicación de Internet de las cosas para la producción de lombricomposta a través de sensores inteligentes utilizando servicios de cómputo en la nube y, muestra estadísticas de acuerdo al parámetro que solicite el usuario mediante una aplicación móvil. El enfoque de investigación aplicado fue cuantitativo, con alcance descriptivo. El diseño de la investigación se trató de un experimento puro que incluye el monitoreo de los índices de temperatura, humedad y pH. Los resultados obtenidos por las mediciones realizadas durante un periodo de cuatro meses, permitieron crear gráficas donde se observan los cambios constantes en las tres variables mencionadas. Esta información ayudó al usuario a generar un plan semanal de riego, aireación, y mezcla de la lombricomposta, con el fin de reducir tiempos, costos y esfuerzo humano, permitiendo así mantener las condiciones ambientales óptimas para la reproducción de las lombrices.

**Palabras clave:** IoT, lombricomposta, cómputo en la nube, agricultura de precisión, monitoreo inteligente.

## Abstract:

This article describes the results of the Internet of Things application for the production of vermicompost through intelligent sensors using cloud computing

services and shows statistics according to the parameter requested by the user through a mobile application. The applied research approach was quantitative, with a descriptive scope. The research design was a pure experiment that includes monitoring of temperature, humidity and pH indices. The results obtained by the measurements carried out during a period of four months, allowed to create graphs where the constant changes in the three mentioned variables are observed. This information helped the user to generate a weekly plan for irrigation, aeration, and mixing of the vermicompost, in order to reduce time, costs and human effort, thus allowing to maintain optimal environmental conditions for the reproduction of worms.

**Keywords:** Internet of things, vermicompost, cloud computing, precision farming, smart monitoring.

## Introducción

El Internet de las cosas (IoT) es una arquitectura emergente basada en internet, que sirve de base para el desarrollo de aplicaciones de gestión ubicua, se basa en la conexión de objetos cotidianos a Internet que intercambian, agregan y procesan información sobre su entorno físico para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales, lo que proporciona una amplia gama de oportunidades en diversos sectores de la industria (Gerber, 2017), y además facilita el intercambio de mercancías en una red de cadena de suministro mundial (Ovidiu Vermesan, 2014).

Rose, Eldridge, & Chapin (2015), afirman que las proyecciones sobre el impacto del IoT sobre Internet y la economía son impresionantes, y se anticipa que para el año 2025 habrá hasta cien mil millones de dispositivos conectados a través de IoT y que su impacto económico alcanzará los US\$ 11.000.000.000.000.

A medida que la tendencia de la tecnología se desplaza a velocidades de datos más rápidas y menor latencia de conectividad y la computación en la nube puede jugar un papel clave en ese crecimiento. El cómputo en la nube es un modelo que permite el acceso ubicuo a la red, conveniente y bajo demanda a un conjunto de

recursos informáticos configurables que se puede aprovisionar y lanzar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios (Mell & Grance, 2011).

El número de aplicaciones y servicios que el IoT puede proporcionar es prácticamente ilimitado y se puede adaptar a muchos campos de la actividad humana, facilitando y mejorando su calidad de vida en múltiples formas. En el sector agroindustrial se estima que el crecimiento de la aplicación del IoT permitirá incrementar su productividad, alcanzando para el 2050 un incremento del 70% en su productividad, aunado a esto se estima que para finales del 2020 se alcancen los 50,000 millones de objetos inteligentes interconectados mediante redes de IoT y con almacenamiento de datos en la nube (Tovar Soto, Solórzano Suárez, Badillo Rodríguez, & Rodríguez Cainaba, 2019).

Una de las áreas que presenta un avance significativo en la aplicación del IoT es la agricultura de precisión, la cual se refiere a la utilización de un conjunto de tecnologías para la supervisión de condiciones físicas, químicas y climáticas del cultivo, con la finalidad de optimizar el uso de recursos en el proceso productivo y la calidad en los productos generados, para ello se requiere un despliegue de una red de sensores en áreas incluso inaccesibles que permita la recolección de información constante con la finalidad de supervisar y evaluar el cultivo para posibilitar una toma de decisiones efectiva (Madruga Peláez, Estévez Pérez, López, Santana Ching, & García Algora, 2019).

Actualmente se está dando un impulso a la utilización de abonos orgánicos, ya que son de bajo costo, y además ayudan a conservar la fertilidad de los suelos sin dañar el medio ambiente. Sin embargo, un alto porcentaje de agricultores utilizan los fertilizantes químicos por costumbre más que por el beneficio económico o de calidad que pudiera darle al producto final. La producción de lombricomposta actualmente consiste en un proceso artesanal que presenta las siguientes dificultades: plagas como la hormiga roja y roedores, cambios en la temperatura, humedad y pH que afectan el crecimiento de la lombriz californiana. Los cuidados más comunes que se deben observar para mantener sano y eficiente el

procesamiento con las lombrices tienen que ver con proporcionarles la temperatura, humedad, acidez, aireación, así como el alimento, en el tipo y en las cantidades adecuadas.

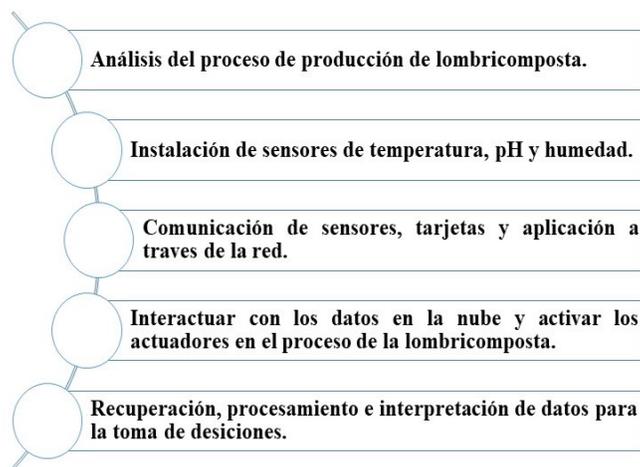
El desarrollo de este proyecto consistió en aplicar el IoT en la producción de lombricomposta a través del monitoreo mediante sensores para controlar condiciones del proceso las cuales son temperatura, humedad, pH y aireación, esto, desde cualquier ubicación en que se encuentre el usuario y así poder tomar decisiones para corregir dicho proceso.

Derivado de lo anterior, este artículo tiene como objetivo mostrar los resultados obtenidos al realizar el monitoreo en la producción de lombricomposta aplicando Internet de las cosas.

El presente trabajo está dividido en dos secciones, la primera sección describe los referentes teóricos acerca de la lombricomposta, Internet de las cosas, arquitectura de la IoT, y cómputo en la nube. En la segunda sección se aborda el resultado de la implementación de la arquitectura de IoT en cuatro capas principales aplicada al proyecto.

## **Metodología**

El enfoque de investigación aplicado en el proyecto fue cuantitativo, con alcance descriptivo. El diseño de la investigación se trató de un experimento puro que incluye el monitoreo de los índices de temperatura, humedad y pH. En la figura 1 se muestran las fases realizadas.



**Figura 1.** Fases del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia.

## Materiales

Los materiales utilizados para el desarrollo del proyecto se listan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Materiales utilizados.

No.	Material	Descripción
1	Router Linksys WRT54G2	Permite acceder a Internet a través de una conexión cableada o inalámbrica en uno de los puertos Ethernet.
2	Tableta Samsung Galaxy Tab A	Tablet Android con una pantalla de 9.7 pulgadas a 1024 x 768 pixels de resolución y relación de aspecto 4:3, procesador quad-core a 1.2GHz, 1.5Gb de RAM, 16GB de almacenamiento interno
3	Laptop	Laptop hp modelo: 15-cw0009la con 1Tb de disco y 128Gb en estado sólido, 12Gb de RAM
4	<i>Arduino Mega 2560</i>	La Mega 2560 es una placa electrónica basada en el Atmega2560. Cuenta con 54 pines digitales de entrada / salida (de los cuales 15 se pueden utilizar como salidas

		PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (puertos serie de hardware), un oscilador de 16MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un conector ICSP, y un botón de reset.
5	Arduino UNO Rev. 3	Arduino Uno es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P y desarrollado por Arduino.cc. La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos.
6	<i>Módulo Sensor De detección de valor Ph0-14 + Sonda De Electricista</i>	Los electrodos de pH se utilizan en medidores de pH y probadores para medir la acidez o alcalinidad de una sustancia. La sonda de electrodo de pH es precisa y fiable que puede dar lecturas casi instantáneas. Adecuado para una amplia gama de aplicaciones: Acuarios, Hidroponía, Laboratorio, etc.
7	Am2302 Dht22 Temperatura Sensor De Humedad Alta Precisión	Sensor de humedad capacitivo de calibración automática. Adopta un elemento de medición de temperatura de alta precisión. Utilizando la tecnología de recolección de módulos digitales especificados y la tecnología de detección de temperatura y humedad para garantizar su fiabilidad y estabilidad
8	Módulo ethernet shield	La tarjeta AR-ETHERNET (Ethernet Shield) es un módulo de expansión diseñado para conectar Arduino a Internet.
9	Pantalla LCD para Arduino	Pantalla LCD 2004 de alta calidad, control de retroiluminación, se puede controlar mediante puentes, también puede ser controlado por el programa.

## Procedimiento experimental

De acuerdo con las etapas de la metodología aplicada en el proyecto y los diferentes modelos arquitectónicos del IoT se determinó utilizar una arquitectura en cuatro capas para describir las funciones de la aplicación y el papel de cada capa, en la figura 2 se muestran las capas aplicadas al proceso de producción de la lombricomposta.



**Figura 2** Arquitectura de IoT en 4 capas  
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al modelo de conectividad se utilizó el de dispositivo a la nube, que conecta los dispositivos de IoT directamente a un servicio en la nube, como por ejemplo un proveedor de servicios de aplicaciones para intercambiar datos y controlar el tráfico de mensajes.

Para el experimento se integran diferentes áreas de conocimiento como son IoT, cómputo en la nube, sistemas embebidos y aplicaciones móviles, ya que se llevó a cabo el montaje de una maqueta en la cual se sembró lombriz californiana con estiércol de caballo, sobre la cual se instalaron sensores para llevar a cabo la recolección de datos de medición de niveles de pH, temperatura y humedad. Al

recolectarse los datos en tiempo real, estos eran enviados a una base de datos montada en la plataforma Firebase, la cual se encontraba en la nube y permitía el acceso a dichos datos mediante una aplicación creada para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

La decisión de tomar en cuenta los valores de humedad, temperatura y pH, se basó sobre la importancia y recomendación del uso de esos parámetros ya que son de suma importancia para la salud de la lombriz, así como su proceso de reproducción.

Los factores principales con sus rangos de valores para la producción óptima de la lombricomposta son:

- ◀ Temperatura óptima. 25 °C, para las lombrices.
- ◀ Potencial de Hidrógeno (pH). En el rango de 6.5 a 7.5.
- ◀ Humedad. Lo más recomendable es mantenerla entre 40-50%; lo que se considera necesario para permitir la movilidad de la lombriz entre los desechos, propiciar su fragmentación y posibilitar su respiración.
- ◀ Relación Carbono-Nitrógeno (C/N). Conviene que, en la etapa inicial, sea 25-30, y en la final 12-20.

## **Resultados**

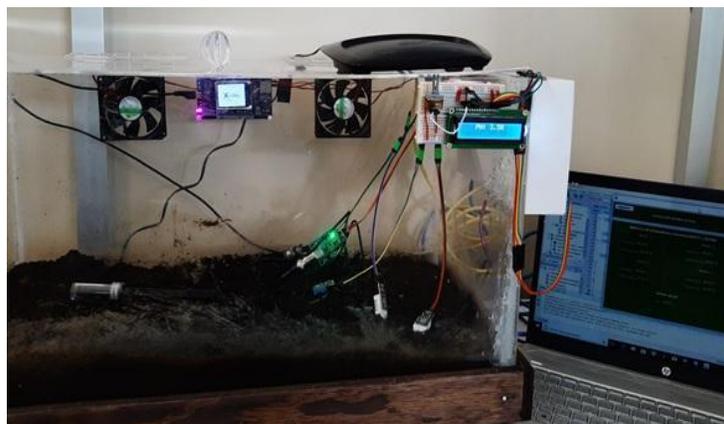
Los resultados de la aplicación de la arquitectura de referencia basada en IoT para la producción de lombricomposta a través de una interfaz permiten monitorear y recolectar los datos de temperatura con un rango de 25-29 °C, humedad con un rango de 40-50%, y pH con un rango de 6.5 a 7.5%. Mediante el uso de los sensores inteligentes que utilizan el servicio de cómputo en la nube se pueden emitir alertas en tiempo real cuando uno de los valores está fuera de los rangos ideales de las variables monitoreadas en el proceso de lombricomposta, a continuación, se describen las actividades realizadas por cada capa.

## A. Capa de detección

En esta capa se consideran los dispositivos IoT necesarios para tener una comunicación directa o indirecta que harán posible la conexión a Internet, los componentes de conexión directa utilizados son: Arduino mega 2560, Ethernet Shield con conexión a Internet.

Los sensores que se utilizan para obtener los datos son el sensor digital de temperatura y humedad DTH11, así como el sensor electrodo para medir pH conectados a la tarjeta de Arduino con conexión a la base de datos en MySQL utilizando el servicio de la herramienta de XAMPP. Con dichos datos se realiza un preprocesamiento para determinar qué datos se envían a la nube y decidir el tiempo de obtención de datos o valores fuera rango de acuerdo con los parámetros establecidos en la producción de lombricomposta.

Para realizar la función del actuador se programaron y conectaron ventiladores al detectar un cambio en la temperatura. En la figura 4 se muestra el resultado de los dispositivos conectados e instalados en el prototipo de lombricomposta.



**Figura 4.** Prototipo de lombricomposta con la implementación IoT.  
Fuente: Elaboración propia.

## **B. Capa de intercambio de datos**

Esta capa va dirigida a soportar la conexión de los dispositivos a la red, el cual está regido por múltiples protocolos para su comunicación ya sea entre dispositivos o a la red misma. Esta capa dispone de las herramientas necesarias para transmitir datos entre dispositivos (o servidores y dispositivos de red), y también para realizar cierto grado de procesamiento de los mismos.

A través del protocolo TCP/IP se controla la transmisión de los datos mediante la placa Ethernet Shield conectada a la placa Arduino asignando una dirección IP mediante el protocolo DHCP del Router, este deberá ser configurado previamente para determinar el rango de IP's a utilizar, la función de la tarjeta Shield es conectar el dispositivo al Router encargado de la transición de la información a la nube mediante la puerta de enlace.

## **C. Capa de integración de la información**

El modelo de conectividad aplicado al proyecto es dispositivo a la nube, debido a que los dispositivos de la IoT se conectan directamente al servicio de la base de datos en tiempo real de Firebase para guardar los datos necesarios de la temperatura, humedad y pH que se requieren mostrar y graficar en la aplicación.

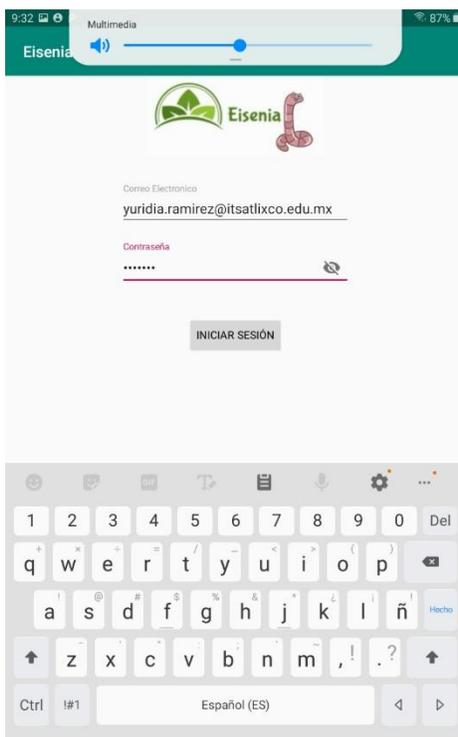
Al procesar esos datos se pueden consultar a través de la aplicación conectada a la base de datos, así que se puede decir que esta es una de las capas principales de la arquitectura de IoT del proyecto.

El procesamiento de la información y filtrado de los datos no deseados e integración de la información principal es útil para los usuarios finales. Debido a que se tienen que tomar medidas en el proceso de riego, aireación y mezcla de la lombricomposta, dichas medidas permiten evitar la muerte de las lombrices californianas, así como la disminución de su reproducción y población.

## D. Capa de servicio de aplicación

Los datos recabados por los dispositivos físicos se transmiten hacia otros dispositivos o elementos de la red y se procesan en la aplicación final para un uso concreto de los datos.

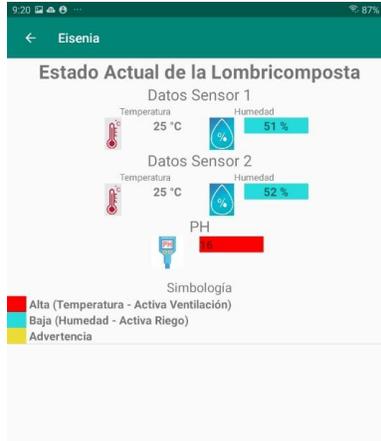
La aplicación para el monitoreo de lombricomposta proporciona seguridad al productor ya que ninguna persona ajena podrá acceder a ella sin la autorización de este, una vez ingresados los datos del productor, usuario y contraseña este podrá ingresar a la aplicación como se muestra en la figura 5.



**Figura 5.** Inicio de sesión de la aplicación.  
Fuente: Elaboración propia.

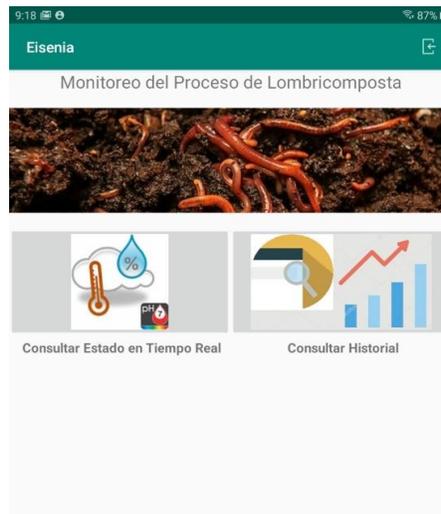
Una vez validada la información del productor (usuario y contraseña) la aplicación muestra los valores en tiempo real de humedad, temperatura y pH, dichos valores son el último registro obtenidos por los sensores conectados en el prototipo de la

lombricomposta. En la figura 6 se observa que los valores están fuera de rango, lo que ocasiona que se emita una alerta y se activen los ventiladores conectados al prototipo.



**Figura 6.** Valores en tiempo real.  
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 7 se muestran las opciones que el usuario tiene permitido realizar, como son consultas en tiempo real y consultar historial y conocer información de la lombricomposta.



**Figura 7.** Consulta de información.  
Fuente: Elaboración propia.

La consulta de historial recupera los resultados del monitoreo que se encuentran almacenados ya sea para una fecha en específico, un rango de fechas o bien valores que se encuentran en un valor o rango específico de las variables temperatura, humedad y pH, cabe resaltar que la información que se muestra en cada una de estas consultas es de suma importancia para la toma de decisiones para el usuario final.

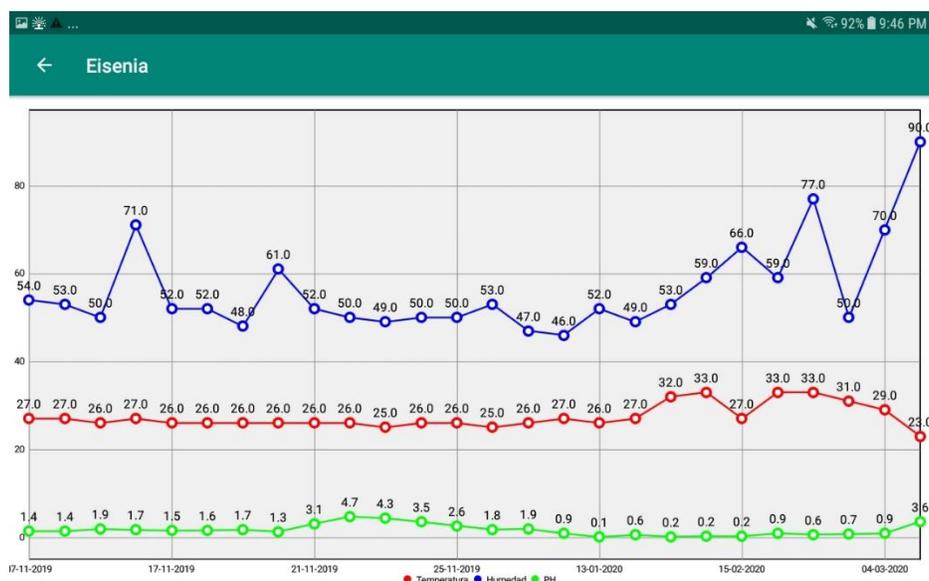
Un ejemplo de este tipo de consultas de valores, es cuando el usuario selecciona la variable que quiere conocer e ingresar el rango a consultar, para obtener como resultado los registros que cumplen con la condición rango de temperatura 20 a 30 grados.

Así mismo se puede observar los valores de las variables de temperatura y humedad obtenidos de la lombricomposta en un tiempo determinado por el usuario.



**Figura 8.** Consultar lecturas de datos  
Fuente: Elaboración propia.

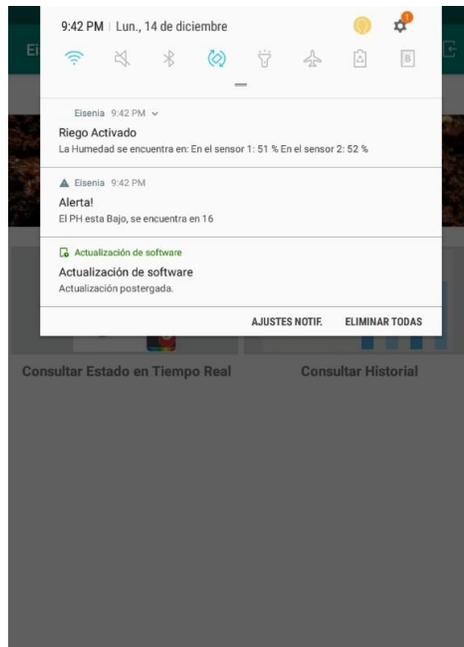
Otra opción que tiene el usuario en la aplicación es poder generar y descargar la gráfica de las variables de temperatura y humedad extraídas de la base de datos en la nube, en un tiempo predefinido, como se muestra en la figura 9. Aunado a lo anterior se puede observar la variación de los valores de las variables, estando estas en el rango ideal para la producción de la lombricomposta.



**Figura 9.** Gráfica de resultados  
Fuente: Elaboración propia.

## Discusión de resultados

Los resultados obtenidos por las mediciones realizadas durante un periodo de cuatro meses, permitieron crear gráficas donde se observan los cambios constantes de temperatura en un rango de 19 a 27 °C, la humedad en el rango de 41% a 85% y el pH de 5 a 8.4 en el ácido del sustrato, además la aplicación permite informar al productor si algún rango excede o está por debajo de los niveles óptimos para una producción adecuada, como se muestra en la figura 10.



**Figura 10.** Notificaciones.  
Fuente: Elaboración propia.

Aunado a esto las gráficas sirven de ayuda para tomar la decisión de realizar dos veces por semana los riegos y mezcla de la lombricomposta, así como la aireación, evitando tener malos olores y plagas. Durante este proceso se observa que la lombriz californiana se reproduce más de una vez por semana y de cada acoplamiento resultan 2 cocones de cada una de la lombriz, conteniendo cada cocón de 2 a 4 lombrices. Así mismo se observó que la lombriz va cambiando de color rosado a café oscuro y la mayoría mide entre 7 cm. a 11 cm., e incrementando su población cada mes, mostrando que se encuentran en un ambiente óptimo para su desarrollo.

## Conclusiones

Como se ha mencionado previamente, el IoT ha tenido impacto en diversos sectores de la sociedad e industria. Este proyecto corrobora lo expresado previamente por otros autores en cuanto a que el uso de Internet de las cosas basado en una arquitectura de 4 capas, así como el modelo de conectividad de dispositivos a la nube aplicados en la producción de lombricomposta resulta ideal

para el monitoreo de procesos en tiempo real, lo que permite tomar acciones determinadas por el usuario final, con el fin de evitar pérdidas económicas, esfuerzo humano y reducción de la población de la lombriz. Con estas acciones se puede generar más cantidad de composta y obtener un fertilizante natural ideal para cualquier tipo de planta.

A lo largo del proceso de experimentación la variable que más cambios sufrió fue la de la temperatura, y una de las inferencias que se puede hacer con este descubrimiento, es que es la que más puede impactar en la producción de lombricomposta ya que incide directamente en la lombriz, al afectar su reproducción, y tiempo de vida.

El prototipo de la lombricomposta y la aplicación móvil que se describen en este artículo, cumplen con el objetivo planteado para la investigación, que fue recuperar los datos de humedad, temperatura y pH, con el fin de realizar una acción oportuna que permita la producción óptima de lombricomposta a través del uso de tecnologías referentes a internet de las cosas, cómputo en la nube, sistemas embebidos y aplicaciones móviles.

Como trabajos futuros, se propone adaptar e implementar la capa de negocio y la capa de toma de decisiones de la arquitectura emergente de siete capas de internet de las cosas, que permitan gestionar la producción de lombricomposta.

## **Agradecimientos**

Al Tecnológico Nacional de México, al Instituto Tecnológico Superior de Atlixco, en especial a los estudiantes y a la academia de la Ingeniería en Sistemas Computacionales, por el apoyo brindado en el desarrollo del proyecto.

## Referencias

Gerber, A. (04 de octubre de 2017). *Simplifique el desarrollo de sus soluciones de IoT con arquitecturas de IoT*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/library/iot-lp201-iot-architectures/index.html>

Madruga Peláez, A., Estévez Pérez, A. A., López, R. S., Santana Ching, I., & García Algora, C. M. (2019). Red de Sensores Inalámbricos para la Adquisición de Datos en Casas de Cultivo. *Ingeniería*, 24(3), 224–234. <https://doi.org/10.14483/23448393.14437>

Mell, P., & Grance, T. (septiembre de 2011). *The NIST Definition of Cloud*. Obtenido de National Institute of Standards and Technology: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

Ovidiu Vermesan, P. F. (2014). *Internet of Things – From Research and Innovation to Market Deployment*. River Publishers.

Rose, K., Eldridge, S., Chapin, L. (octubre de 2015). *La Internet de las cosas-Una breve reseña*. Obtenido de <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>

Tovar Soto, J. P., Solórzano Suárez, J. D. los S., Badillo Rodríguez, A., & Rodríguez Cainaba, G. O. (2019). Internet de las cosas aplicado a la agricultura: estado actual. *Lámpsakos*, (22), 86–105. <https://doi.org/10.21501/21454086.3253>

# Estado del arte en la Identificación Automática de Matriculas Implementando Visión Artificial.

Gerardo Belard<sup>1</sup>, Erándini Jiménez<sup>2</sup>, Armando Valencia<sup>3</sup>, Erick Reyes<sup>4</sup>, Karen Lopez<sup>5</sup> e Iván Rivalcoba<sup>6</sup>

<sup>1</sup> TecNM/ITGAM; L171130303@gamadero.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM/ITGAM; L171130325@gamadero.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM/ITGAM; L171130085@gamadero.tecnm.mx

<sup>4</sup> TecNM/ITGAM; L171130343@gamadero.tecnm.mx

<sup>5</sup> TecNM/ITGAM; L171130331@gamadero.tecnm.mx

<sup>6</sup> TecNM/ITGAM; Jorge.rr@gamadero.tecnm.mx

## Resumen:

Un sistema de identificación automática de matrículas (IAM) es una tecnología utilizada para identificar vehículos en función de la cadena de caracteres impresa en las placas vehiculares. El objetivo del presente documento es realizar una revisión del estado del arte, así como los enfoques que la comunidad científica ha desarrollado en el desarrollo de este tipo de sistemas.

**Palabras clave:** Visión por Computadora, Placa vehicular, Seguridad.

## Abstract:

An automatic number-plate recognition system (ANPRS) is a technology that is used to identify vehicles by its official set of numbers and letters shown on the front and back of a road vehicle. The present work provides a review of the most recent advances in this field.

**Keywords:** Computer Vision, License Plate Detection, Security.

## Introducción

Desde años atrás se ha incrementado la necesidad de automatizar el control vehicular, gracias a los avances tecnológicos en el hardware y en los

modelos de inteligencia artificial los sistemas computacionales han logrado superar a los humanos en tareas que involucran visión y reconocimiento de imágenes.

### Sistemas de Identificación Automática de Matrículas (IAM)

La identificación automática de matrículas vehiculares surgió hace 43 años (M. Merino, 2019) a pesar de ello, no fue sino hasta los años 90 cuando el software y hardware se volvieron accesibles para este tipo de sistemas.

Un sistema IAM se utiliza principalmente para identificar vehículos a través de su matrícula (Vitronic, 2015).

### ¿Cómo funciona un Sistema de Identificación Automática de matrículas?

Un sistema IAM funciona mediante un sistema de inteligencia artificial capaz de llevar a cabo un reconocimiento óptico de caracteres (OCR) Como se muestra en la Figura 1.

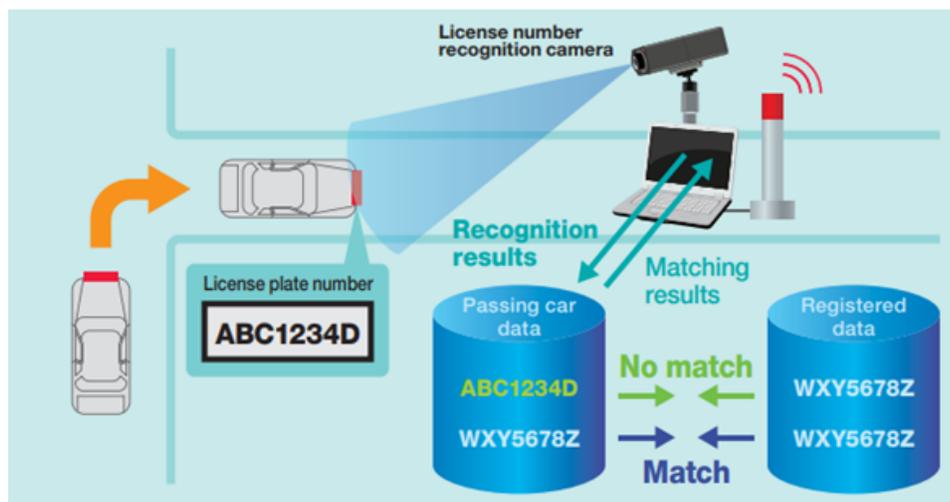


Figura 1. Funcionamiento de reconocimiento, detección y análisis de un sistema de identificación automático de matrículas.

## Marco Referencial

En el trabajo propuesto por (N. Vázquez, 2002) los autores desarrollan un sistema que controla el acceso vehicular utilizando una red neuronal artificial (ANN) (figura 2).

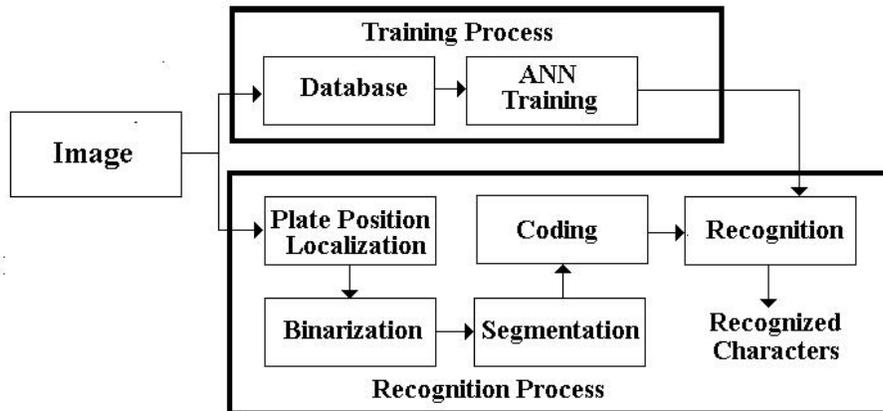


Figura 2. (N. Vázquez, 2002). Se presenta una cronología de los procesos de la imagen.

Por otra parte, en (Shah 2013) se presenta un estudio donde se discuten los diferentes parámetros que debe tomar en cuenta un sistema de reconocimiento de placas, algunos autores como Cynthia Lum, et al. proponen algoritmos para implementar la *super resolución*. (Dipti Shah 2013), mientras que (Salam Sazilah,2013) recurre a la transformada de HOUGH para mejorar la detección de placas.

## Reconocimiento del auto

En (Farag, 2019) podemos encontrar las disposiciones óptimas de la cámara para una mejor identificación de la placa vehicular. Para el reconocimiento del automóvil (Trejo de la Cruz, 2016) propone el uso de un clasificador bayesiano (Ecuación 1)

$$P(k_i|A) = \frac{P(A|k_i)P(k_i)}{P(A)} \quad \text{Ecuación 1}$$

## Conclusiones

Se concluye que un sistema automático de identificación vehicular con visión artificial se beneficia de los clasificadores bayesianos para eliminar el fondo y ruido en las imágenes capturadas, por otra parte, estos sistemas usan a las ANN para realizar las tareas de reconocimiento de caracteres. Es importante recalcar que las características basadas en heurísticas facilitan la implementación de los sistemas en dispositivos embebidos, por el contrario, las soluciones basadas en redes neuronales precisan de software más sofisticado y de altas prestaciones.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México campus Gustavo A. Madero, por la infraestructura otorgada para comunicación del equipo durante la jornada nacional de sana distancia.

## Referencias

- Farag, M. S. (2019). *Parking entrance control using license plate detection and recognition*. Egipto.
- Trejo de la Cruz, I. N. (diciembre de 2016). *Reconocimiento Automático de Matriculas de Automóviles Particulares Mexicanos con Información del color*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de México: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/64933>
- Vitronic. (2015). *Identificación de matrículas*. Obtenido de <https://www.vitronic.es/tecnologia-de-trafico/aplicaciones/peajes-e-identificacion-de-vehiculos/identificacion-de-matriculas.html#:~:text=Los%20sistemas%20de%20identificaci%C3%B3n%20autom%C3%A1tica,en%20el%20flujo%20del%20tr%C3%A1fico>.
- N. Vázquez, M. N.-M. (2002). *AUTOMATIC SYSTEM FOR LOCALIZATION AND RECOGNITION*. Culiacán.

Chirag Patel, Dipti Shah, Atul Patel, “Sistema de reconocimiento de matrículas (ANPR): una encuesta”, Revista internacional de aplicaciones informáticas (0975 - 8887), Volumen 69– No 9, mayo de 2013.

Merino, M. (2019, 20 agosto). *La inteligencia artificial también está en la carretera: así funciona el reconocimiento automático de... Xataka.*  
<https://www.xataka.com/inteligencia-artificial/inteligencia-artificial-tambien-esta-carretera-asi-funciona-reconocimiento-automatico-matriculas-anpr>

# Construcción de un Robot de concurso tipo mega-sumo, “Black Hawk”

Erikssen Aquino Díaz <sup>1</sup>, Fernando Rodríguez García <sup>2</sup>, Araceli Vivaldo Vicuña <sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; erikssen.aquino@smartin.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; fernando.rodriguez@smartin.tecnm.mx

<sup>3</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; araceli.vivaldo@smartin.tecnm.mx

## Resumen:

Una de las habilidades más interesantes de las que se puede dotar a un robot es la movilidad, desde un par de simples ruedas hasta extremidades articuladas, una de las aplicaciones más importantes es la evasión de obstáculos y potenciales peligros, en el presente documento se trabaja el desarrollo de un sistema de navegación para un robot tipo mega-sumo autónomo, la evasión y expulsión del contrincante está relacionada con la movilidad, siendo uno de los objetivos primordiales, una segunda característica sería el tiempo de reacción.

A través de una red de sensores implementados en el dispositivo, se precisa su posición, el riesgo de salir del área de la pelea y la ubicación del contrincante, el resultado es un dispositivo capaz de evitar rivales en una fracción de segundos, esto solo es posible haciendo un correcto mapeo de los sensores y una activación apropiada de los actuadores utilizando diversos algoritmos.

**Palabras clave:** Robot sumo, monitoreo, sensores, prototipo

## Abstract:

One of the most interesting skills that a robot can be endowed with is mobility, from a pair of simple wheels to articulated limbs, one of the most important applications is the avoidance of obstacles and potential dangers, in this document we work The development of a navigation system for an autonomous mega-sumo type robot, the evasion and expulsion of the opponent is related to mobility, being one of the primary objectives, a second characteristic would be the reaction time.

Through a network of sensors implemented in the device, its position can be determined, the risk of leaving the area of the fight and the location of the opponent are specified, the result is a device capable of avoiding rivals in a fraction of seconds, this is only possible by making a correct mapping of the sensors and an appropriate activation of the actuators using various algorithms.

**Keywords:** Sumo robot, monitoring, sensors, prototype.

## Introducción

Una de las aplicaciones más populares de la robótica es los robot sumo, el objetivo es llevar a cabo un encuentro de lucha de la misma manera que lo realizaría un ser humano, intentando expulsar de la arena a su contrincante.

Desde el primer concurso en 1989 en Japón (Wilson, 2016), la problemática a trabajar es el tiempo de reacción, un parámetro de suma importancia para cualquier sistema, buscando que este responda acorde a las especificaciones en el menor tiempo posible, para los estudiantes esto implica los siguientes retos, aplicación e integración de conocimientos y estudios, como mecánica, materiales, física, electrónica, programación, control y robótica en general, fortaleciendo las competencias del alumno.

En la universidad politécnica de Tlaxcala, en Marzo de 2019, el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan participó en la categoría de robots Mega Sumo Autónomo, ganando el primer lugar de la competencia, para posteriormente participar en otro certamen en la universidad politécnica de Rumania.

## Metodología

## Materiales

El robot cuenta con un microcontrolador a 32 bits, ESP32 como se observa en la figura 1, el cual tiene comunicaciones I2C, bluetooth y wifi, tiene la capacidad de soportar un sistema operativo, como Micropython y RTOS para microcontroladores, además de tener una velocidad de operación de 50 MHz, ideal para el desarrollo del monitoreo, en microcontroladores es una de las velocidades más altas de manejo de instrucciones.



**Figura 1.** ESP32, microcontrolador a 32 Bits (Fuente: [www.esspresif.com](http://www.esspresif.com))

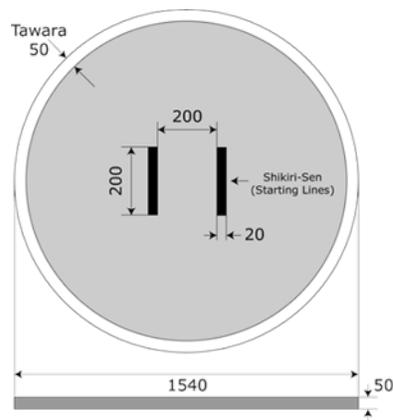
Cuenta con cuatro sensores Sharp analógicos de distancia que le permiten identificar objetos en su ambiente, imagen de la derecha en la figura 2, en esta aplicación para identificar al contrincante, también integra cuatro módulos infrarrojos que le permiten identificar el área del Doyho o arena donde está trabajando el dispositivo, imagen de la izquierda, los actuadores tienen un puente H L298, el cual le permite activar los motorreductores a 12v con un torque aproximado de 25 N.cm a 20 rpm.



**Figura 2.** Sensores implementados en el prototipo (Fuente: [www.Probots.com](http://www.Probots.com))

## Procedimiento Experimental

El objetivo de la competencia Mega Sumo es construir un robot con restricciones de peso y tamaño conforme al reglamento. Los robots deben ser autónomos y lograr mantenerse dentro del Doyho, intentando expulsar al contrincante de este. El Doyho es una mesa circular, normalmente negra, con una franja blanca como borde. Esta franja se coloca para que el robot pueda detectar fácilmente cuando llegó al borde del área de combate y además algunos certámenes integran una plancha de acero en la que se pueden integrar imanes para una mejor sujeción por parte del prototipo. Pierde el robot que cae o es empujado fuera del círculo como se observa en la figura 3.



**Figura 3.** Doyho, área donde se desarrolla la competencia del robot sumo. (Fuente: Robochallenge, 2019.)

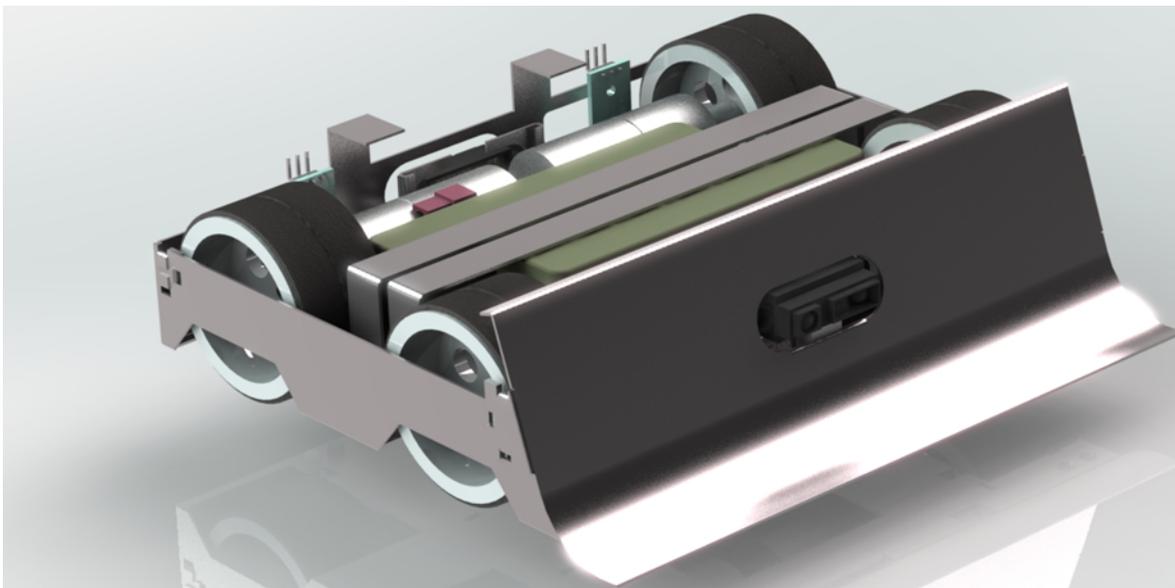
## Resultados

En la tabla 1.1 se muestra la infraestructura del prototipo, el chasis se fabricó a partir de hoja de lámina de hierro de 3 milímetros de espesor, que lo hace muy vulnerable en ciertas zonas, cabe mencionar que el prototipo participo en el concurso Robochallenge 12th edition, tras haber superado su primera prueba, se pudo determinar la eficiencia de un sistema de monitoreo en tiempo real, y ponderar la tecnología utilizada por otros equipos, esto con el fin de implementar dicha tecnología en diversos proyectos para la institución.

**Tabla 1.1** Infraestructura del robot

<b>Ficha Técnica: Robot Sumo Black Hawk</b>	
Dimensiones	20cm de ancho x 20cm de largo por 30 de alto
Chasis	Hoja de metal de 1 mm de espesor
Alimentación de energía	Batería de litio-fosforo de 7.4 volts a 2200 miliamperios
Controlador	Microcontrolador a 32 bits, STM electronics, freescale.

El prototipo se muestra en la figura 4, como se puede ver se encuentran instalados cuatro motorreductores para incrementar el empuje y la velocidad.



**Figura 4.** Montaje del robot. Fuente propia

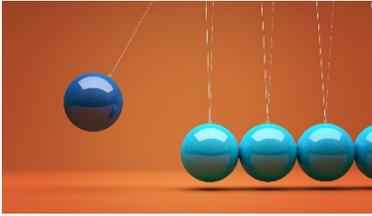
## Conclusiones

El robot se desempeñó adecuadamente representando una solución al reto planteado en la sección de metodología, debido a la versatilidad en sus maniobras, gracias a la red de sensores instalados en el prototipo, la cual se desempeñó acorde a lo esperado, teniendo respuestas del prototipo del orden de los microsegundos, el resultado fue obtener el primer lugar de la competencia, lo que permitió el triunfo en el concurso de robots mega-sumo autónomo en Tlaxcala.

Durante su participación en el segundo concurso se vio superado por los rivales. Concluyendo que se requiere de más pruebas para optimizar su desempeño, mejorar los materiales y métodos de fabricación, el proyecto como trabajo a futuro, se pretende instalar la red de sensores en una estación de monitoreo de radiación solar, y como parte de un proyecto que busca vigilar las condiciones ambientales en barreras vivas a partir de sembradíos de agave, por mencionar algunos.

## Referencias

1. Pawłow, B., Wysocki, M., Grądzki, R. (2018), Performance Examination Of Selected Sensors For Use In Autonomous Robots, AIP Conference Proceedings 2029, 020055; Published Online: 29 October 2018.
2. Probots (2019). Consultado el 21 de octubre de 2019, de: <https://probots.co.in/sharp-gp2y0a21yk0f-ir-distance-sensor-for-arduino-raspberry-pi.html>
3. Robochallenge (2019). Regulaciones Consultado el 21 de octubre de 2019, de: <http://bfrz.ro/en/regulations/view/id/19>  
Wilson, B., Germann, T., Al-Olimat, K (2016). Sumo Robot Competition. Proceedings of the 2016 ASEE North Central Section Conference Copyright © 2016, American Society for Engineering Education (Ingles). Contenido, p1-14.



## **La Planeación Estratégica como instrumento para crear ventaja competitiva en Manantiales las Trojes S.C. de R.L**

**Nohemi González Tlaxco<sup>1</sup>, Refugio Lázaro Hernández<sup>2</sup>, María Asunción Acuña Ortega<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; nohemi.gonzalez@smartin.tecnm.mx

<sup>2</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; refugio.lazaro@itssmt.edu.mx

<sup>3</sup> TecNM Campus San Martín Texmelucan; asuncion.acuna@smartin.tecnm.mx

### **Resumen:**

Las MiPymes están viviendo una lucha de sobrevivencia por las condiciones económicas, sociales y culturales, derivadas de los efectos colaterales de la pandemia lo que las están llevando a bajar las cortinas definitivamente, por lo que al implementar una planeación estratégica en toda su estructura lograra la supervivencia y desarrollo en el ámbito empresarial, ya que requieren de herramientas que le permitan diferenciarse de las demás para obtener una superioridad. La investigación se centra en diseñar estrategias necesarias para desarrollar ventaja competitiva en una empresa la cual se desarrolla en el ramo de industrial de alimentos y bebidas, la aplicación de esta planeación hará posible que la organización se relacione estrechamente a través de sus áreas funcionales por medio de la creación de estrategias para lograr sus objetivos y su permanencia en el mercado.

**Palabras clave:** Planeación estratégica, ventaja competitiva, MiPymes.

**Abstract:**

The MiPymes are living a survivor's struggle due to the economic, social, and cultural conditions, derived from the collateral effects of the pandemic which are leading them to lower the curtains, so by implementing a strategic planning throughout its structure will achieve survival and development in the business environment, as they require tools that allow them to differentiate themselves from others to obtain a superiority. The research is focused on designing strategies necessary to develop competitive advantage in a company which is developed in the industrial branch of food and beverages, the application of this planning will enable the organization to relate closely through its functional areas through the creation of strategies to achieve its objectives and its permanence in the market.

**Keywords:** Strategic planning, competitive advantage, MiPymes

**Introducción**

En México hay más de 4,1 millones de microempresas, estas son el motor del desarrollo económico al generar 41.8% del empleo total (Condusef, 2020), en la actualidad se han visto amenazadas por la falta de planeación, ya que sin esta solo se tiene un promedio de vida de dos años, por lo tanto, es necesario crear planes estratégicos que le permita a las empresas generar una ventaja competitiva, para diferenciarse de las demás y con ello lograr su permanencia en el mercado.

La planeación estratégica de acuerdo con Griffin es el proceso que se utiliza para:

1. Diagnosticar los entornos internos y externos de la organización.
2. Decidir cuál será su visión y misión
3. Planear sus metas globales
4. Crear y seleccionar las estrategias generales que aplicará
5. Asignará los recursos necesarios para alcanzar sus metas (Griffin,2011).

Es importante realizar una planeación estratégica en las organizaciones, ya que le da el rumbo a las empresas para no desperdiciar recurso, una de las primeras acciones a realizar es un análisis FODA para poder visualizar las áreas de oportunidad de la empresa identificando su posición actual y creando nuevas estrategias para hacerla más competitiva.

### **Metodología**

La investigación que se presenta a continuación muestra la importancia que tiene la Planeación estratégica como instrumento para implementar ventaja competitiva; el universo de estudio es la microempresa, Manantiales las Trojes S.C. de R.L la cual se encuentra en el estado de Puebla, pertenece al sector alimentos y bebidas. Este proyecto es una investigación no experimental, el sujeto de estudio no fue asignado aleatoriamente, solo se observan los fenómenos tal y como se aprecian en su contexto nativo, de igual manera se recopiló la información por medio de entrevista, al mismo tiempo es transversal porque la unidad de análisis es observada en un solo momento de la investigación. En primera instancia se recopilará información para poder determinar los factores que puedan favorecer a la empresa a través de la herramienta FODA cuyo propósito central es explorar las oportunidades externas, contrarrestar las amenazas, desarrollar y proteger las fortalezas de la empresa y erradicar las debilidades (Hill & Jones, 2011); así mismo se realizará la matriz de evaluación de los factores internos y externos, con el objetivo de evaluar a la empresa en sus diferentes áreas. Con el objetivo de crear estrategias para implementar y comprobar si no que se plantea es correcto. En la figura 1 se observa la metodología para el desarrollo de la presente investigación.

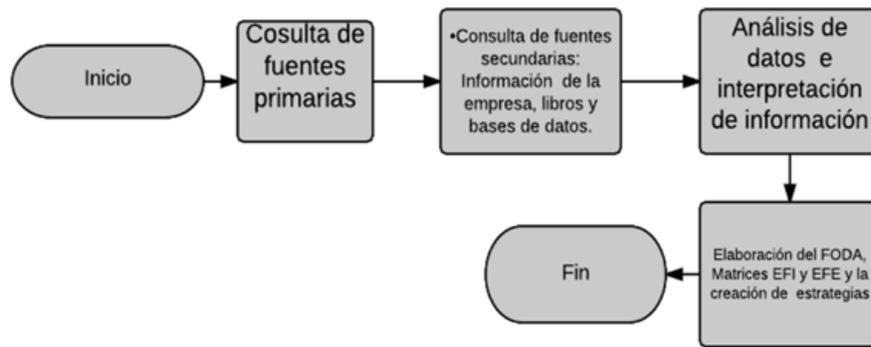


Figura 1. El esquema metodológico (elaboración propia)

## Procedimiento

La empresa objeto de estudio Manantiales las Trojes S.C. de R.L., con dirección en Plaza Federal s/n en la comunidad de San Juan Cuauhtémoc perteneciente al municipio de Tlahuapan, en el estado de Puebla, del sector alimentos y bebidas; dedicada al embotellado de agua purificada, se encuentra en un mercado creciente debido a la aplicación del impuesto a las bebidas azucaradas y carbonatadas y a los bajos ingresos que llevan al consumo de productos sustitutos.

Para entender mejor la situación actual de la empresa se presenta a continuación análisis de los factores internos y externos el cual se visualiza en la tabla 1 el análisis FODA.

Tabla 1. Matriz FODA Manantiales las trojes

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
1. Buena ubicación geográfica	1. Escasos recursos financieros
2. Oportunidad de desarrollo	2. Costo unitario alto
3. Capital intelectual	3. Falta de administración
4. Reputación de la empresa	4. Instalaciones deficientes
5. Personal comprometido con la organización	5. Falta de planes estratégicos

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de alianzas estratégicas con proveedores</li> <li>2. Creación de alianzas estratégicas competidores</li> <li>3. Crecimiento del mercado</li> <li>4. Nuevos canales de distribución</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento del precio de la materia prima</li> <li>2. Condiciones económicas que afecten a la industria</li> <li>3. Cambios en las necesidades del consumidor</li> <li>4. Entrada de nuevos competidores</li> <li>5. Productos sustitutos</li> <li>6. Pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV2 (COVID-19)</li> </ol>

LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS (EFI): el análisis de esta matriz es el primer paso para realizar una auditoría interna de la administración estratégica. Está evalúa las fortalezas y debilidades más importantes dentro de la organización. A continuación, se muestra en la tabla 2 la matriz EFI.

Tabla 2. MATRIZ EFI (Fortalezas-Debilidades)

Factores Externos Clave Fortalezas	Ponderación	Calificación	Total Ponderado	Factores Externos Clave Debilidades	Ponderación	Calificación	Total Ponderado
Buena ubicación geográfica	.08	3	.24	Escasos recursos financieros	.09	2	.18

Oportunidad de desarrollo	.10	3	.3	Falta de planes estratégico	.11	2	.22
Capital intelectual	.09	3	.27	Instalaciones deficientes	.10	2	.2
Reputación de la empresa	.11	2	.22	Falta de administración	.12	2	.24
Personal comprometido con la organización	.10	3	.3	Costo unitario alto	.10	3	.3
9Total	.48		1.33	Total	.52		1.14
Total de fortaleza y debilidades							<b>2.47</b>

El total ponderado de 2.47, muestra que la posición estratégica interna general de la empresa está ligeramente por debajo de la media, lo que se concluye que la empresa es débil internamente.

LA MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES EXTERNOS (EFE): Permite a los estrategas resumir y evaluar información del entorno. La tabla 3 muestra de forma gráfica la matriz EFE.

Tabla 3. Matriz EFE (Oportunidades- Amenazas)

Factores Externos Clave Oportunidades	Ponderación	Calificación	Total Ponderado	Factores Externos Clave Amenazas	Ponderación	Calificación	Total Ponderado
Creación de alianzas estratégicas con proveedores	.12	3	.36	Aumento del precio de la materia prima	.11	3	.33
Creación de alianzas estratégicas competidores	.11	3	.33	Condiciones económicas que afecten a la industria	.09	3	.27
Crecimiento del mercado	.12	3	.36	Cambios en las necesidades del consumidor	.10	2	.2
Nuevos canales de distribución	.11	2	.22	Entrada de nuevos competidores	.09	3	.27
				Productos sustitutos	.05	2	.1
				Pandemia	.10	2	.2
Total Total de Oportunidades y amenazas	.46		1.27	Total	.54		1.37
							<b>2.64</b>

El total ponderado de 2.64 indica que la empresa está por encima de la media en su esfuerzo por seguir estrategias que capitalicen las oportunidades externas y eviten las amenazas.

Ahora veamos la matriz para formar las estrategias, FO, DO, FA, DA, que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Estrategias de la Matriz FODA

<b>Factores internos</b>      <b>Factores externos</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	1.Buena ubicación geográfica	1.Escasos recursos financieros
	2.Oportunidad de desarrollo	2. Costo unitario alto
	3.Capital intelectual	3. Falta de planes estratégico
	4.Reputación de la empresa	4.Falta de administración
	5.Personal comprometido con la organización	5. instalaciones deficientes
<b>Oportunidades</b>	<b>Estrategias FO (Maxi-Maxi)</b>	<b>Estrategias DO (Mini-Maxi)</b>
1.Creación de alianzas estratégicas con proveedores	Crear alianzas de integración con proveedores y competidores (F2,F4 -O1, O2)	Creación de nuevos canales de distribución (D2, D4 –O3, O4).
2.Creación de alianzas estratégicas competidores		
3.Crecimiento del mercado		
4. Nuevos canales de distribución		
<b>Amenazas</b>		
1.Aumento del precio de la materia prima		

2. Condiciones económicas que afecten a la industria	<b>Estrategias FA (Maxi-Mini)</b> Desarrollar nuevos canales de comercialización (F1, F4-A4-A5)	<b>Estrategias DA (Mini-Mini)</b> Desarrollar un plan estratégico para crear ventaja competitiva (A4, F3)
3. Cambios en las necesidades del consumidor		
4. Entrada de nuevos competidores		
5. Productos sustitutos		
6. Pandemia		

### Resultados y Discusión.

En esta investigación se analizó el entorno de la microempresa Manantiales las Trojes S.C. de R.L. Las herramientas aplicadas fueron, la matriz FODA, con la información de esta, se pueden construir las matrices de evaluación de los factores internos (2.47) y externos (2.64), lo que indica que es una organización débil internamente, pero externamente se obtuvo que las estrategias de la empresa no están aprovechando las oportunidades ni evitando las amenazas externas. Por último, se crearon las estrategias que se consideran las más adecuadas para la organización.

### Referencias

Condusef (2020) Las micro, pequeñas y medianas empresas, <https://revista.condusef.gob.mx/u7>

Griffin W. Ricky (2011) Administración (10 ma ed). Cengage Learning

Hill, Ch., & Jones, G. (2015). Administración estratégica: un enfoque integrado (10 ma ed). Cengage Learning

Puritec (2020). México lidera el mundo en consumo de agua embotellada, <https://www.manantialwater.com.mx/blog/mexico-lidera-el-mundo-en-consumo-de-agua-embotellada/>