



Tecnología y Transformación Empresarial

Innovación para el Futuro Sostenible

Pérez Solís Ana Graciela
Romero Peña José Adrián
Sánchez Domínguez Brissa

COORDINADORES

PÉREZ SOLÍS ANA GRACIELA
ROMERO PEÑA JOSÉ ADRIÁN
SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ BRISSA

AUTORES

ALFONSO BARBOSA MORENO, ANGEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ, ARTURO BARBOSA OLIVARES, BENIGNO ORTIZ MUÑIZ, BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, DENISSE ALEJANDRA DÍAZ ROMO, JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA, JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO, JOSUÉ IZA LENDECHY, LAYDA COINTA TREJO LORENZANA, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ, MARCO ANTONIO DÍAZ RAMOS, MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ, MIGUEL ÁNGEL CONTRERAS JIMÉNEZ, NICOLAS TREJO DE LA CRUZ, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR, RICARDO JACINTO MORALES, ROBERTO ANIBAL FLORES GUERRERO, ROBERTO BALTAZAR BAUTISTA, ROCIO RIVERA BAUTISTA, SERGIO RODRÍGUEZ MAGAÑA, TANIA CRUZ GONZÁLEZ, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES, VERONICA ROMO LÓPEZ, VÍCTOR HUGO DE LA O MARTÍNEZ

EDITORIAL

©RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. 2024



EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C

DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO

C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.

CEL 2282386072

www.redibai.org

redibai@hotmail.com

ISBN: 978-607-5893-27-3



Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 2

Presentación en medio electrónico digital

Formato PDF 5 MB

Fecha de aparición 06/11/2024

ISBN 978-607-5893-27-3

Xalapa, Veracruz. México a 23 de octubre de 2024

DICTAMEN EDITORIAL

La presente obra fue arbitrada y dictaminada en dos procesos; el primero, fue realizado por el COMITÉ EDITORIAL RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. con sede en México; que sometió a los capítulos incluidos en la obra a un proceso de dictaminación a doble ciego para constatar de forma exhaustiva la temática, pertinencia y calidad de los textos en relación a los fines y criterios académicos de la misma, cumpliendo así con la primera etapa del proceso editorial. El segundo proceso de dictaminación estuvo a cargo del COMITÉ CIENTÍFICO de la RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C., del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ y del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN; donde se seleccionaron expertos en el tema para la evaluación de los capítulos de la obra y se procedió con el sistema de dictaminación a doble ciego. Cabe señalar que previo al envío a los dictaminadores, todo trabajo fue sometido a una prueba de detección de plagio. Una vez concluido el arbitraje de forma ética y responsable y por acuerdo del Comité Editorial y Científico, se dictamina que la obra ***"Tecnología y transformación empresarial. Innovación para el futuro sostenible"*** cumple con la relevancia y originalidad temática, la contribución teórica y aportación científica, rigurosidad y calidad metodológica, actualidad de las fuentes que emplea, redacción, ortografía y calidad expositiva.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072

Xalapa, Veracruz. México a 06 de noviembre de 2024

CERTIFICACIÓN EDITORIAL

RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI) con sello editorial N° 978-607-5893 otorgado por la Agencia Mexicana de ISBN, hace constar que el libro "*Tecnología y transformación empresarial. Innovación para el futuro sostenible*" registrado con el ISBN 978-607-5893-27-3 fue publicado por nuestro sello editorial con fecha de aparición del 06 de noviembre de 2024 cumpliendo con todos los requisitos de calidad científica y normalización que exige nuestra política editorial.

Fue evaluado por pares académicos externos y aprobado los Comités Editorial y Científico de la RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C., del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VERACRUZ y del INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ÚRSULO GALVÁN

Todos los soportes concernientes a los procesos editoriales y de evaluación se encuentran bajo el poder y disponibles en Editorial RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C. (REDIBAI), los cuales están a disposición de la comunidad académica interna y externa en el momento que se requieran. La normativa editorial y repositorio se encuentran disponibles en la página <http://www.redibai-myd.org>

Doy fe.

Dr. Daniel Armando Olivera Gómez

Director Editorial

Sello Editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Dublín 34, Residencial Monte Magno

C.P. 91190. Xalapa, Veracruz, México.

Cel 2282386072

ÍNDICE

BIOREFINERIAS: INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

BENIGNO ORTIZ MUÑIZ, LAYDA COINTA TREJO LORENZANA, JOSUÉ IZA LENDECHY

1

**TRABAJO COLABORATIVO EN LA ASIGNACIÓN DE INVENTARIO Y
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EN LAS EMPRESAS**

JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA, RICARDO JACINTO MORALES, LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ

7

**DEVELANDO EL PODER OCULTO DE BUSCARX(): OPTIMIZACIÓN CON EL
MÉTODO SIMPLEX.**

MIGUEL ÁNGEL CONTRERAS JIMÉNEZ, ROBERTO BALTAZAR BAUTISTA, ÁNGEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ

16

NEURAL NETWORK GRAPHS ANALYTICS IN SOCIAL PROFILES

BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO, VÍCTOR HUGO DE LA O MARTÍNEZ, NICOLAS TREJO DE LA CRUZ

27

**ANÁLISIS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA SUSTENTABLE
EXTRACTOR DE GRANOS DE MAÍZ.**

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, ALFONSO BARBOSA MORENO, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES

39

**ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE METROLOGÍA DE PARÁMETROS CLAVES PARA
LA DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN MOTORES
ELÉCTRICOS**

JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO, ROBERTO ANIBAL FLORES GUERRERO, ARTURO BARBOSA OLIVARES

45

**ELABORACIÓN DE PLATOS BIODEGRADABLES A PARTIR DE DESHECHOS DE
PLÁTANO**

ALFONSO BARBOSA MORENO, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES

53

**ANÁLISIS PREVIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE UNA TURBINA HIDRICA
PORTATIL**

MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ, ARTURO BARBOSA OLIVARES, ROBERTO ANIBAL FLORES GUERRERO

60

ESTUDIO PARA EL LANZAMIENTO DE UNA MOCHILA AJUSTABLE

ALFONSO BARBOSA MORENO, CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR

65

ANÁLISIS PARA LA VENTA DE CRUSTACEOS ENLATADOS

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, ALFONSO BARBOSA MORENO, RICARDO FABIAN ALVARADO MAR

71

ESTUDIO PARA LA FABRICACIÓN DE UN ASIENTO ERGONOMICO

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO, ALFONSO BARBOSA MORENO, MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ

77

**PARED VERDE COMO SISTEMA DE FITORREMEDIAION PARA REDUCIR LA
POLUCIÓN DEL AIRE EN CUIDADES CON ALTA CONTAMINACIÓN**

DENISSE ALEJANDRA DÍAZ ROMO, VERONICA ROMO LÓPEZ, MARCO ANTONIO DÍAZ RAMOS

82

BIOREFINERIAS: INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

BENIGNO ORTIZ MUÑIZ¹

LAYDA COINTA TREJO LORENZANA²

JOSUÉ IZA LENDECHY³

Resumen

Las biorefinerías son instalaciones para la producción de energía y compuestos de interés, empleando biomasa renovable en lugar de combustibles fósiles. No solo diversifican las fuentes de energía, también reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y promueven la sostenibilidad. Las biorefinerías se clasifican de acuerdo al tipo de biomasa utilizada (primera, segunda y tercera generación), y conforme a los compuestos de interés (de plataforma y finales). Se emplean procesos termoquímicos, bioquímicos e híbridos, con tecnologías que mejoran la eficiencia y la rentabilidad. Las biorefinerías contribuyen a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, como el acceso a energía limpia, la innovación industrial y la acción por el clima. Mediante la innovación continua y la integración con otras industrias, las biorefinerías se vislumbran esenciales para la transición hacia una economía global más sostenible y resiliente.

Palabras clave: biocombustibles, impacto ambiental, objetivos del desarrollo sostenible

Abstract

Biorefineries are facilities for the production of energy and compounds of interest, using renewable biomass instead of fossil fuels. Not only do they diversify energy sources, they also reduce greenhouse gas emissions and promote sustainability. Biorefineries are classified according to the type of biomass used (first, second and third generation), and according to the compounds of interest (platform and final). Thermochemical, biochemical and hybrid processes are used, with technologies that improve efficiency and profitability. Biorefineries contribute to several UN Sustainable Development Goals, such as access to clean energy, industrial innovation and climate action. Through continuous innovation and integration with other industries, biorefineries are seen as essential for the transition towards a more sustainable and resilient global economy.

Keywords: biofuels, environmental impact, sustainable development goals

¹ Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Boca del Río, benigno.om@bdelrio.tecnm.mx

² Tecnológico Nacional de México /Instituto Tecnológico de Boca del Río, laydatrejo@bdelrio.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Veracruz, josue.il@veracruz.tecnm.mx

Introducción

Una biorefinería es una instalación que emplea biomasa para la producción de biocombustibles, energía y compuestos de interés empleando materias primas renovables; su análogo son las refinerías de petróleo, en lugar de utilizar petróleo como materia prima, emplean biomasa, tales como: cultivos energéticos, residuos agrícolas (agroindustriales), forestales y algas (Ghatak, 2011).

Desarrollo

Las biorefinerías se pueden clasificar de acuerdo al tipo de biomasa empleada en tres generaciones: a) primera generación, utilizando cultivos alimentarios; b) segunda generación, emplean residuos lignocelulósicos; y c) tercera generación, mediante la fijación directa del dióxido de carbono.

Dentro de las biorefinerías de primer generación, se encuentra la de Poet-DSM Advanced Biofuels en Emmetsburg, Iowa, Estados Unidos, que comenzó a operar en 2014, la cual emplea maíz como materia prima para producir bioetanol, con una capacidad de producción de 20 millones de galones al año y un rendimiento de aproximadamente 80 galones por tonelada de biomasa; y la planta de Abengoa Bioenergy en Hugoton, Kansas, EU, inaugurada en 2014 con una capacidad anual de 25 millones de galones de etanol y una producción adicional de 21 megavatios de electricidad, suficiente para abastecer a 5,000 hogares (Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2024). A pesar que las biorefinerías de primera generación contribuyen a la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, estas compiten por los recursos alimentarios y la sostenibilidad a largo plazo, por lo que han sido cuestionadas en este sentido.

Por otro lado, las biorefinerías de segunda generación utilizan residuos lignocelulósicos (no alimentarios) como materia prima, siendo una solución más sostenible y no competitiva con la producción de alimentos. La biorefinería de Beta Renewables en Crescentino, Italia, que comenzó operaciones en 2013, utiliza paja de trigo, arroz y residuos de maíz para producir etanol celulósico, con una capacidad anual de 20 millones de galones; y la planta de GranBio en São Miguel dos Campos, Brasil, inaugurada en 2014, procesa bagazo de caña de azúcar para generar etanol celulósico, con una capacidad de producción de 21 millones de galones anuales y un rendimiento de alrededor de 70 galones por tonelada de biomasa (Usmani *et al.*, 2021).

Las biorefinerías de tercera generación emplean algas y luz solar como materia prima. Las algas fijan el dióxido de carbono, ofreciendo una prometedora alternativa para la producción sostenible de biocombustibles y compuestos químicos de interés debido a la alta eficiencia fotosintética de las algas y contribuyen a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (Bhatia *et al.*, 2022). La

biorefinería de Sapphire Energy en Columbus, Nuevo México, Estados Unidos emplea algas para producir crudo verde con rendimientos de aproximadamente 3 m³ de biopetróleo por hectárea. La planta piloto de Algenol en Fort Myers, Florida, Estados Unidos, emplea algas marinas para la producción de bioetanol, acetona y butanol, alcanzando rendimientos de hasta 12.3 m³ de etanol por hectárea anualmente. (Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2024).

Las biorefinerías también se pueden clasificar de acuerdo a sus productos: a) biorefinerías de productos de plataforma, que producen intermediarios químicos como etanol y ácido succínico; y b) biorefinerías de productos finales, como biocombustibles y bioplásticos.

Las biorefinerías de productos de plataforma se especializan en la producción de intermediarios químicos que sirven como base para fabricar una variedad de productos finales, desde biocombustibles hasta plásticos y productos farmacéuticos. La biorefinería de Braskem en Triunfo, Brasil, utiliza caña de azúcar como materia prima para producir etileno verde, el cual se transforma en polietileno verde, un bioplástico; y la biorefinería de NatureWorks en Blair, Nebraska, Estados Unidos, emplea maíz para producir ácido poliláctico (PLA), un polímero biodegradable utilizado en empaques desechables (Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2024).

Las biorefinerías de productos finales transforman la biomasa en productos de alto valor, reduciendo la dependencia de los recursos fósiles y minimizando el impacto ambiental. La planta de Neste en Singapur, utiliza aceites vegetales y residuos de grasas para la producción de biodiésel, mientras que DuPont Tate & Lyle Bio Products en Loudon, Tennessee, Estados Unidos, utiliza maíz para la producción 1,3-propanodiol, un compuesto utilizado en la fabricación de polímeros y cosméticos.

Finalmente, las biorefinerías también pueden clasificarse de acuerdo a la tecnología de conversión empleada en:

- a) Biorefinerías termoquímicas que utilizan procesos tales como la gasificación, pirólisis y licuefacción para convertir biomasa en combustibles, productos químicos y energía.
- b) Biorefinerías bioquímicas que emplean procesos biológicos, como la fermentación y la digestión enzimática, convirtiendo a la biomasa en biocombustibles y productos químicos.
- c) Biorefinerías híbridas combinan múltiples tecnologías de conversión, aprovechando tanto procesos bioquímicos como termoquímicos para maximizar la eficiencia y la diversificación de productos; éstas integran múltiples tecnologías para maximizar la eficiencia y la versatilidad en la producción de biocombustibles y otros productos renovables.

La huella de carbono representa todas las emisiones GEI de las empresas y su alcance, tanto si son directas y pueden controlarlas como si no, por lo que representa un parámetro importante para conocer la sostenibilidad de las industrias. En general, las biorefinerías tienen huellas de carbono menores en

comparación con las industrias basadas en combustibles fósiles debido al uso de biomasa renovable como materia prima y a la captura de carbono inherente en los procesos biológicos; aquellas que utilizan biomasa residual o cultivos energéticos no alimentarios como materias primas tienden a una huella de carbono menor en comparación con las que emplean cultivos alimentarios. Adicionalmente, el uso de procesos bioquímicos es más eficiente, teniendo huellas de carbono más baja que cuando se utilizan procesos termoquímicos.

Las biorefinerías pueden generar emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción y distribución de productos finales, así como durante el tratamiento de residuos. Sin embargo, la adopción de prácticas de gestión ambiental para minimizar estas emisiones pueden disminuir sus emisiones mediante la captura y almacenamiento de carbono, la generación de energía renovable y otras prácticas sostenibles.

En consecuencia, las biorefinerías contribuyen a la disminución de los impactos ambientales, tales como: la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a mitigar el cambio climático y reduciendo la huella de carbono de la producción de energía y productos químicos: el aprovechamiento de disminuyendo la contaminación del suelo y del agua y reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero asociada con la descomposición de los residuos orgánicos; la conservación de recursos naturales, contribuyendo a la preservación de la biodiversidad, proteger los ecosistemas y garantizar la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras; la promoción de prácticas agrícolas sostenibles tales como la rotación de cultivos, la conservación del suelo, el uso eficiente del agua y la reducción del uso de agroquímicos; y la generación de energía renovable como la generación de electricidad a partir de biogás, residuos de biomasa o cogeneración de calor y electricidad a partir de subproductos de la producción.

El futuro de las biorefinerías a nivel global es prometedor y se espera que desempeñen un papel crucial en la transición hacia una economía más sostenible y basada en recursos renovables (Ruíz-Guevara, 2023). Algunos aspectos de importancia son la diversificación de las materias primas, los avances tecnológicos, los productos de valor añadido, la integración con otras industrias y la normatividad aplicable.

La implementación a gran escala de biorefinerías en México enfrenta desafíos como la disponibilidad de financiamiento, la infraestructura adecuada y la política energética y ambiental. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 del gobierno de México establece varias directrices y objetivos que podrían impactar al desarrollo de biorefinerías en el país, a pesar que no aborda específicamente las biorefinerías, algunas áreas temáticas pueden relacionarse con este sector: **Energía limpia y sostenible**, promover la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles; **Desarrollo**

rural y agrícola, impulsar el desarrollo económico en las zonas rurales y mejorar las condiciones de vida de los agricultores; **Innovación y desarrollo tecnológico**, fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en México; y, **Sustentabilidad y cuidado del medio ambiente**, promover prácticas más sustentables y respetuosas con el medio ambiente.

Finalmente, las biorefinerías contribuyen al logro de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2024):

- a) **ODS 7: Energía asequible y no contaminante**, contribuyendo a diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles (meta 7.2).
- b) **ODS 9: Industria, innovación e infraestructura**, promoviendo la innovación en el sector industrial (meta 9.5). y contribuyen al desarrollo de infraestructuras sostenibles para la producción y distribución de energía renovable (meta 9.A).
- c) **ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles**, reduciendo la contaminación del aire y del agua al ofrecer alternativas más limpias a los combustibles fósiles y al tratar los residuos orgánicos de las ciudades de manera sostenible (meta 11.6).
- d) **ODS 12: Producción y consumo responsables**, promoviendo la utilización sostenible de recursos (meta 12.2) y contribuyendo a reducir la generación de residuos (meta 12.5).
- e) **ODS 13: Acción por el clima**, a través de prácticas agrícolas sostenibles y el secuestro de carbono en productos de base biológica (meta 13.2).

Las biorefinerías tienen el potencial para impulsar un desarrollo más equitativo, resiliente y sostenible a nivel mundial.

Referencias

- Bhatia, L., Bachheti, R.K., Garlapati, V.K. et al. Third-generation biorefineries: a sustainable platform for food, clean energy, and nutraceuticals production. *Biomass Conv. Bioref.* 12, 4215–4230 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13399-020-00843-6>
- DOF (recuperado el 5 de julio de 2024). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0
- Ghatak, H. R. (2011). Biorefineries from the perspective of sustainability: Feedstocks, products, and processes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(8), 4042–4052. doi:10.1016/j.rser.2011.07.034
- Naciones Unidas (recuperado el 11 de julio de 2024). Objetivos del Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Oficina de Eficiencia Energética y Energías Renovables (recuperado el 10 de julio de 2024).

Biorefinerías Integradas: <https://www.energy.gov/eere/bioenergy/integrated-biorefineries>

Usmani, Z., Sharma, M., Awasthi, A. K., Lukk, T., Tuohy, M. G., Gong, L., ... Gupta, V. K. (2021). Lignocellulosic biorefineries: The current state of challenges and strategies for efficient commercialization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148, 111258. doi:10.1016/j.rser.2021.11125.

Ruiz-Guevara, P. (2023). Biorrefinerías para apostar por un futuro circular sin residuos. *Revista Técnica de Medio Ambiente*.

TRABAJO COLABORATIVO EN LA ASIGNACIÓN DE INVENTARIO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS EN LAS EMPRESAS

JOSÉ ADRIÁN ROMERO PEÑA¹

RICARDO JACINTO MORALES²

LEIRA CAROL ESCUDERO RAMÍREZ³

Resumen

El trabajo colaborativo es una metodología en la que un grupo de personas se une para lograr un objetivo común, compartiendo conocimientos, habilidades y responsabilidades. Se basa en la cooperación, comunicación efectiva y coordinación entre los miembros del equipo para alcanzar resultados positivos de manera conjunta. La asignación de equipos en las empresas se refiere a la distribución y asignación de recursos físicos como climas, computadoras, maquinaria u otros activos necesarios para llevar a cabo las actividades de manera eficiente. Esta práctica implica garantizar que cada departamento o empleado tenga acceso a los equipos adecuados para realizar sus tareas de manera efectiva, lo que contribuye a optimizar los procesos de trabajo y mejorar la productividad en la organización. Un software de asignación de recursos físicos a empleados es una herramienta tecnológica diseñada para facilitar la gestión eficiente de activos como equipos, dispositivos, vehículos u otros recursos físicos dentro de una empresa. Este tipo de software permite a los administradores asignar y programar el uso de los recursos a los empleados de manera organizada y transparente. El mantenimiento de equipos físicos es el conjunto de actividades y procesos destinados a preservar, reparar y garantizar el buen funcionamiento de los activos físicos de una empresa, como maquinaria, equipos informáticos, vehículos, entre otros. El presente artículo muestra el uso y la elaboración de una base de datos que permita realizar la asignación de recursos físicos a empleados de forma colaborativa en una empresa además de que le da seguimiento al mantenimiento realizado a los mismos equipos, además se incluyen la impresión de reportes que muestren los resultados de esta actividad.

Palabras Clave: Equipo Empresarial, Inventario Físico, Bases de Datos

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, a.romero@itursulogalvan.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, l20884587@ugalvan.tecnm.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, leiracarol72@gmail.com

Abstract

Collaborative work is a methodology in which a group of people come together to achieve a common goal, sharing knowledge, skills, and responsibilities. It is based on cooperation, effective communication, and coordination among team members to achieve positive results collectively. Equipment allocation in companies refers to the distribution and assignment of physical resources such as air conditioners, computers, machinery, or other assets necessary to carry out activities efficiently. This practice involves ensuring that each department or employee has access to the appropriate equipment to perform their tasks effectively, contributing to optimizing work processes and improving productivity in the organization. A software for assigning physical resources to employees is a technological tool designed to facilitate the efficient management of assets such as equipment, devices, vehicles, or other physical resources within a company. This type of software allows administrators to assign and schedule the use of resources to employees in an organized and transparent manner. Physical equipment maintenance is the set of activities and processes aimed at preserving, repairing, and ensuring the proper functioning of a company's physical assets such as machinery, IT equipment, vehicles, among others. This article demonstrates the use and development of a database that allows for collaborative allocation of physical resources to employees in a company while also tracking the maintenance performed on the same equipment. Additionally, it includes the printing of reports showing the results of this activity.

Keywords: Business Equipment, Physical Inventory, Databases

Introducción

Una base de datos es una herramienta que influye en la toma de decisiones dentro de una organización. Una base de datos es un programa diseñado para almacenar información de diversas fuentes de manera estructurada y relacionada, lo que facilita la identificación de características específicas.

La correcta gestión de los datos es crucial al crear una base de datos, ya que implica determinar qué información es relevante y cuál no.

Tener una base de datos en cualquier organización es fundamental, ya que permite acceder y analizar elementos específicos rápidamente.

Gracias a los avances tecnológicos, la gestión de esta información se ha simplificado considerablemente. En el pasado, los procesos de almacenamiento y gestión de datos se realizaban mediante archivos y carpetas físicas, pero la revolución del internet ha incrementado significativamente el acceso de los usuarios a las bases de datos.

Es esencial que la información almacenada en una base de datos sea fiable y segura. Además, las bases de datos son herramientas de información muy valiosas que se actualizan continuamente a medida que se agregan o eliminan datos.

Por esta razón, es necesario contar con una persona encargada de realizar un análisis y gestión adecuados de los datos.

Esta persona será responsable de asegurarse de que la información sea precisa y esté bien organizada, lo que permitirá a la organización crear estrategias efectivas basadas en los resultados obtenidos.

El avance de la tecnología ha transformado radicalmente la manera en que gestionamos y accedemos a la información.

Anteriormente, el almacenamiento de datos se realizaba en archivos y carpetas físicas, lo que dificultaba el acceso y la gestión eficiente de la información.

Sin embargo, con la llegada de las bases de datos y la revolución del internet, el acceso a la información se ha vuelto mucho más sencillo y rápido, permitiendo a los usuarios obtener datos específicos en cuestión de minutos”.

Desarrollo

Se realizó una base de datos desde cero, en donde se crearon y diseñaron las primeras tablas en el programa llamado Access.

Las tablas son objetos fundamentales de una base de datos porque en ellas es donde se conserva toda la información o los datos, se clasificaron datos de las primeras tablas realizadas, entre ellas: Inventarios en donde se desglosa información como catálogo de departamento, catálogo de usuario, detalle características, encabezado de equipos, encabezado de inventario, etc.

Una vez realizadas las primeras tablas se procedió a hacer las primeras relaciones del programa, las cuales servirán para poder ir de una tabla a otra en busca de los datos con un solo clic una relación en Access ayuda a combinar datos de dos tablas distintas, cada relación contiene campos en dos tablas con datos que se corresponden, hasta este punto se tenían realizadas las primeras 3 tablas.

Se comenzaron a realizar otras tablas que sustentaron el proyecto, entre ellas alumnos en donde se desglosa información como clave y nombre del alumno junto con el número de control, asesores con clave y nombre del maestro, tipos de equipo y departamento, etc.

En continuación con las tablas anteriores en este periodo se finalizó el formato de las pestañas, pero se comenzó a añadir información de otros formularios, por ejemplo en el formulario de materias se clasifico, asimismo de las demás pestañas también se comenzó añadir información de otros

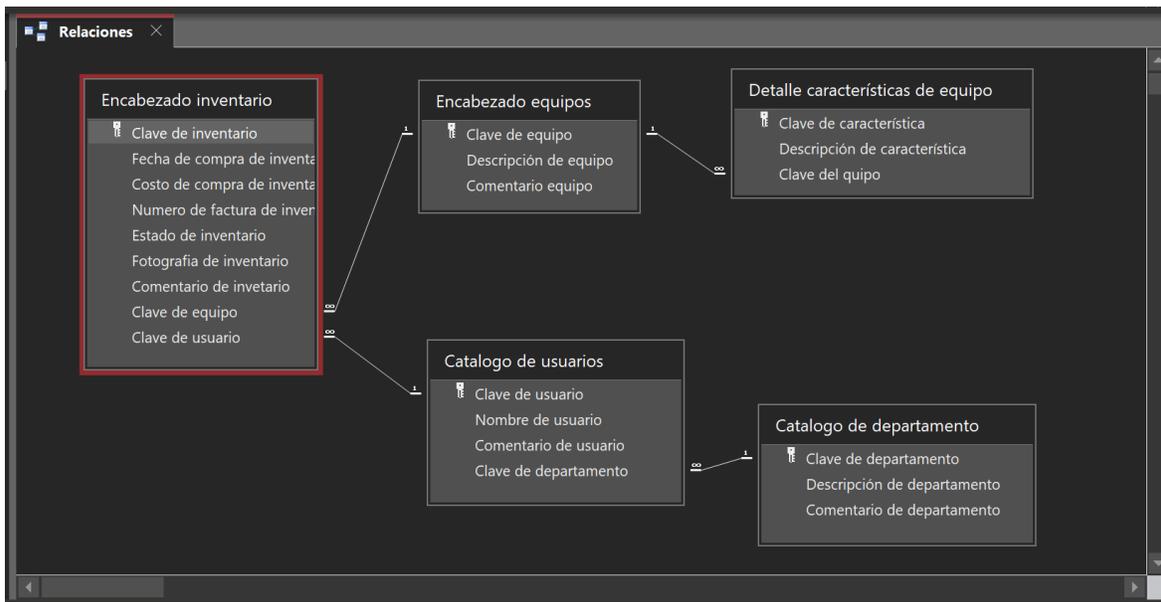
formularios como el de alumnos en donde se dieron de alta alrededor de 10 equipos y 10 departamentos iniciales.

Al concluir la base de datos, se dio por finalizados y terminados algunos formularios, sin embargo, el formulario “estado del inventario” también hay otro llamado “nombre del usuario”, aquí en esta sección se tomó información de varios formularios como la clave del equipo, clave del usuario, fecha de compra del equipo, asimismo se añadieron otras opciones como la del fecha de compra, fotografías, comentarios del inventario en esta sección se añadieron 15 equipos con 15 usuarios para comenzar, asimismo se elaboró un reporte de este proyecto, siguiente registro, guardar y cerrar, se corrigieron algunos errores, etc.

Resultados

Como resultado de la elaboración de este proyecto se realizó un prototipo funcional que va a permitir llevar el control de los equipos de una manera ordenada y sintetizada.

Elaboración de la Relación de Tablas



Una vez elaboradas las tablas se crearon las respectivas relaciones entre tablas con los datos a los que pertenecen una relación en Access ayuda a combinar datos de cinco tablas distintas, cada relación contiene campos en dos tablas con datos que se corresponden.

Catalogo de departamento

Clave de departamento

Descripción de departam

Comentario de departam

Registro: 1 de 3 Sin filtro Buscar

Catalogo de usuarios

Id de usuario	Nombre de usuario	Comentario de usuario	Clave de departar	Descripción de departamento
1	Alfredo Moctezuma Andrade		1	Recursos humanos
2	Carmen Morales Morales		1	Recursos humanos
3	Omar Mendez Ventura		2	Laboratio
4	Francisco Segovia Herrera		2	Laboratio
5	Sergio Sandoval Mendez		3	Computo
6	Guillermina Perez Landa		3	Computo
*	(Nuevo)			

Registro: 1 de 6 Sin filtro Buscar

Una vez dados de alta los usuarios, con sus respectivos equipos, la clave de los usuarios y todo lo que conlleva a que el proyecto funcione ya puede ser utilizado por un administrador el cual podrá verificar y evaluar ya sea a los maestros o alumnos, la aplicación realizada está basada en todos los planes de departamentos, con sus facturas, fotos, claves, usuarios y asesores que hay dentro del Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván.

Encabezado equipos

Clave de equipo

Descripción de equipo

Comentario equipo

Registro: 1 de 11 Sin filtro Buscar

Detalle características de equipo

Clave del equipo

Descripción de caracterís

Clave de característica

Registro: 1 de 51 Sin filtro Buscar

Primeramente, se buscó la manera de organizar todos los datos proporcionados por la institución para recopilarlos en una sola herramienta que permita al administrador o maestro analizar los equipos de los departamentos correspondiente a repartir, la base de datos creada está integrada por seis secciones comenzando desde la pantalla de encabezado de inventarios, encabezado de equipos, registro de trabajos, detalle de característica dl equipo, catálogo de usuarios, catálogo de departamento.

The screenshot shows a web application interface for an inventory header form. The form is titled 'Encabezado inventario' and contains the following fields:

- Clave de inventario: Text input field with the value '1'.
- Clave de equipo: Dropdown menu with the value '3'.
- Descripción de equipo: Text input field with the value 'Laptop'.
- Clave de usuario: Dropdown menu with the value '3'.
- Nombre de usuario: Text input field with the value 'Omar Mendez Ventura'.
- Fecha de compra de inventario: Date input field with the value '01/09/2023'.
- Costo de compra de inventario: Text input field with the value '\$12,000.00'.
- Numero de factura de inventario: Empty text input field.
- Estado de inventario: Dropdown menu with the value 'Activo'.
- Fotografía de inventario: Empty image upload area.
- Comentario de inventario: Empty text input field.

Solo falta en este trabajo, la aplicación del Mantenimiento a cada Inventario que se haya capturado, tal actividad tiene como objetivo conocer los mantenimientos preventivos y correctivos que tengan cada uno de los equipos capturados como parte del inventario, además de conocer su costo total por este concepto.

Conclusiones

Una base de datos de inventarios es crucial para una escuela porque mejora significativamente la gestión de recursos, permite un seguimiento preciso de los materiales disponibles y facilita la toma de decisiones informadas. Al tener un sistema centralizado y estructurado para almacenar información sobre inventarios, la escuela puede:

1. Optimizar el uso de recursos: Con un acceso rápido y preciso a los datos de inventarios, el personal puede asignar materiales y equipos de manera más eficiente, asegurando que todos los recursos se utilicen de manera óptima.

2. Reducir costos: Al llevar un control detallado de los inventarios, se pueden evitar compras innecesarias y reducir el desperdicio, lo que contribuye a un uso más eficiente del presupuesto escolar.
3. Mejorar la planificación: Una base de datos actualizada facilita la planificación de actividades y proyectos escolares al garantizar que todos los materiales necesarios estén disponibles cuando se necesiten.
4. Aumentar la transparencia y responsabilidad: Con un registro claro y accesible de los inventarios, se promueve la transparencia en la gestión de recursos y se fomenta la responsabilidad entre el personal encargado del uso y mantenimiento de los mismos.
5. Facilitar auditorías y reportes: La información organizada en una base de datos de inventarios permite generar reportes detallados y realizar auditorías de manera más eficiente, lo que es fundamental para cumplir con las normativas y estándares administrativos.

En resumen, una base de datos de inventarios en una escuela no solo facilita la gestión diaria de los recursos, sino que también contribuye a una administración más efectiva, económica y transparente, beneficiando a toda la comunidad escolar.

Recomendaciones

Para mejorar el trabajo se recomienda vincular este proyecto con una macro, ya que cuando se ejecuta contiene las acciones de macro RunMacro y llega a la acción de macro RunMacro, cuando la macro llamada haya finalizado, Access vuelve a la macro original y ejecuta la siguiente acción. En palabras simples, una macro es un conjunto de comandos que se almacena en un archivo de Access para que el usuario la ejecute cuando lo desee.

El objetivo principal de esta funcionalidad es agilizar los flujos de trabajo mediante la automatización de tareas monótonas, repetitivas y rutinarias, sin embargo, mientras más información se agregue puede dificultar algunos movimientos, ralentiza informes, consultas y formularios, su rendimiento se va volviendo lento conforme el usuario va escalando el tamaño de los datos.

Los datos multimedia pueden llenar el límite de espacio en Access rápidamente, asimismo se recomienda aumentar el espacio de almacenamiento de los datos para que el programa pueda seguir funcionando y sea eficaz.

Referencias

Elmasri, R., Navathe, S. B., Castillo, V. C., Pérez, G. Z., & Espiga, B. G. (2007). Fundamentos de sistemas de bases de datos. Pearson educación.

Ibaceta, J. B. (2012). Microsoft Access: diseño de aplicaciones sencillas de bases de datos. Ideaspropias Editorial SL.

Meana Coalla, P. P. (2017). Gestión de inventarios. Ediciones Paraninfo, S.A.

Montes, J. L. (2014). UF0476-Gestión de inventarios. Editorial Elearning, SL.

Salas, H. G. (2022). Inventarios: manejo y control. ECOE ediciones.

DEVELANDO EL PODER OCULTO DE BUSCARX(): OPTIMIZACIÓN CON EL MÉTODO SIMPLEX.

MIGUEL ÁNGEL CONTRERAS JIMÉNEZ¹

ROBERTO BALTAZAR BAUTISTA²

ÁNGEL SÁNCHEZ SÁNCHEZ³

Resumen

Esta investigación presenta una solución innovadora y accesible para abordar problemas de programación lineal, aprovechando las capacidades de las hojas de cálculo. A través de una implementación meticulosa del método simplex, utilizando la función BUSCARX() como eje central, se ha desarrollado una herramienta que automatiza los cálculos iterativos y proporciona una representación visual intuitiva del proceso de optimización. Esta propuesta mejora el acceso a técnicas de optimización, ya que no requiere conocimientos avanzados de programación ni el uso de software especializado. Al eliminar la necesidad de cálculos manuales y simplificar la interpretación de los resultados, esta herramienta tecnológica se convierte en una valiosa aliada para estudiantes, investigadores y profesionales de diversas disciplinas. La eficiencia y escalabilidad de la solución propuesta permiten abordar problemas de optimización de mayor complejidad, convirtiéndola en una alternativa atractiva a los métodos tradicionales. Además, la visualización detallada de cada iteración facilita la comprensión de los conceptos fundamentales de la programación lineal, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo.

Palabras clave: Excel, optimización lineal, simplex, buscarx().

Abstract

This research presents an innovative and accessible solution to address linear programming problems by leveraging the capabilities of spreadsheets. Through a meticulous implementation of the simplex method, utilizing the XLOOKUP() function as a central component, a tool has been developed that automates iterative calculations and provides an intuitive visual representation of the optimization process. This approach enhances access to optimization techniques, as it does not require advanced programming knowledge or specialized software. By eliminating the need for manual calculations and simplifying the interpretation of results, this technological tool becomes a valuable ally for students,

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, miguel.contreras@itspozarica.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, roberto.baltazar@itspozarica.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica, angel.sanchez@itspozarica.edu.mx

researchers, and professionals from various disciplines. The efficiency and scalability of the proposed solution allow for tackling more complex optimization problems, making it an attractive alternative to traditional methods. Furthermore, the detailed visualization of each iteration facilitates the understanding of fundamental concepts in linear programming, promoting deeper and more meaningful learning.

Keywords: Excel, linear optimization, simplex, XLOOKUP().

Introducción

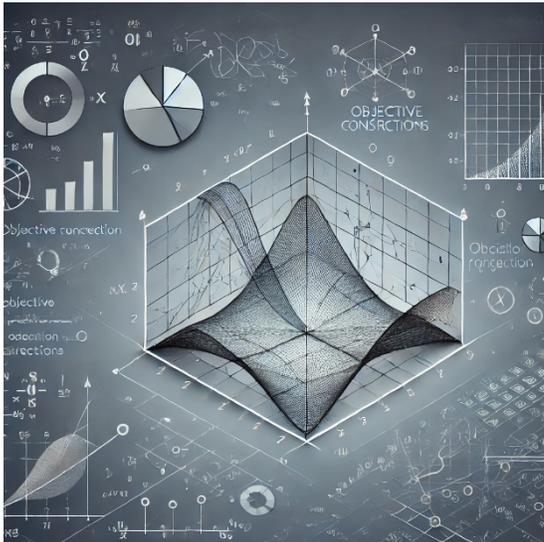


Ilustración 1. Fuente: DALL·E 2024-08-28 20.43.38

La programación lineal es una herramienta fundamental en diversas áreas como la economía, la ingeniería, la logística y la investigación operativa, permitiendo la optimización de recursos limitados para obtener los mejores resultados posibles. Sin embargo, la aplicación de métodos tradicionales de programación lineal, como el método simplex, a menudo requiere conocimientos avanzados de matemáticas y programación, así como el uso de software especializado, lo que puede limitar su accesibilidad para muchos usuarios.

En este contexto, las hojas de cálculo se presentan como una solución accesible y familiar para una amplia gama de usuarios. Aprovechando las capacidades de Excel, esta investigación propone una innovadora herramienta que automatiza el proceso de optimización a través del método simplex, utilizando la función BUSCARX() como un elemento clave. Esta herramienta no solo facilita la resolución de problemas de programación lineal, sino que también proporciona una visualización intuitiva de cada iteración del proceso, lo que simplifica la interpretación de los resultados y mejora la comprensión de los conceptos subyacentes.

El desarrollo de esta herramienta representa un avance significativo en la democratización del acceso a técnicas de optimización, permitiendo que estudiantes, investigadores y profesionales de distintas disciplinas aborden problemas de mayor complejidad sin la necesidad de recurrir a software especializado o realizar cálculos manuales extensivos. Además, la eficiencia y escalabilidad de la solución propuesta la convierten en una alternativa atractiva y poderosa frente a los métodos tradicionales de optimización lineal.

Problemática

La programación lineal es una técnica ampliamente utilizada para resolver problemas de optimización en diversas disciplinas. Sin embargo, su implementación tradicional mediante el método simplex a menudo requiere un dominio considerable de matemáticas avanzadas y, en muchos casos, el uso de software especializado como MATLAB, R, o lenguajes de programación como Python. Estas barreras pueden desalentar a estudiantes, investigadores y profesionales que no poseen tales competencias técnicas o recursos, limitando así su capacidad para aplicar estas poderosas herramientas de optimización en sus respectivos campos.

Además, la realización manual de cálculos iterativos asociados al método simplex no solo es laboriosa, sino también propensa a errores, lo que puede comprometer la precisión y eficiencia del proceso de optimización. La falta de herramientas accesibles y fáciles de usar que automatizan estos cálculos y proporcionan una representación visual clara del proceso de optimización agrava aún más este problema.

En consecuencia, existe una necesidad apremiante de desarrollar soluciones accesibles que simplifiquen la aplicación de la programación lineal, eliminando la dependencia de software especializado y minimizando los errores humanos en los cálculos. Esto permitiría un acceso más amplio y equitativo a las técnicas de optimización, fomentando su adopción en una variedad de contextos académicos y profesionales.

Por otro lado, la falta de recursos educativos y herramientas didácticas que faciliten el aprendizaje de la programación lineal contribuye a una comprensión superficial de sus conceptos fundamentales. Muchos estudiantes y profesionales se ven obligados a confiar en métodos manuales o en software de caja negra, donde las operaciones se realizan sin una comprensión clara de los pasos subyacentes. Esta situación no solo limita el aprendizaje profundo y significativo de los conceptos de optimización, sino que también reduce la capacidad de los usuarios para aplicar estos conocimientos de manera efectiva en problemas más complejos y específicos de su disciplina. Por lo tanto, es fundamental desarrollar una solución que no solo automatice el proceso de optimización, sino que también permita a los usuarios visualizar y entender cada iteración del método simplex, promoviendo un aprendizaje más integral y práctico.

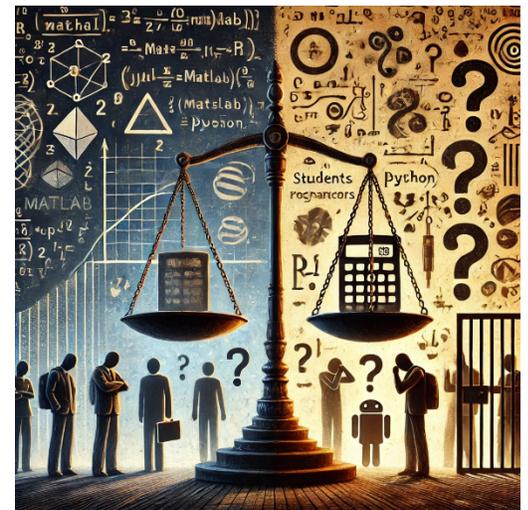


Ilustración 2. Fuente: DALL·E 2024-08-28 20.47.08

Marco referencial

La programación lineal es una de las técnicas más influyentes dentro de la investigación operativa, cuya importancia ha sido reconocida desde su desarrollo en la década de 1940 por George Dantzig. El método simplex, una innovación central en este campo, revolucionó la forma en que se resuelven problemas de optimización, proporcionando una herramienta sistemática para encontrar soluciones óptimas en sistemas lineales con múltiples restricciones. Este enfoque ha sido fundamental en la toma de decisiones en áreas tan diversas como la logística, la economía, la ingeniería, y la planificación de recursos, donde la asignación eficiente de recursos limitados es crucial.

A lo largo de los años, la programación lineal ha avanzado con la incorporación de potentes herramientas computacionales que permiten resolver problemas de mayor envergadura y complejidad. Programas como MATLAB, LINGO, GAMS, y lenguajes de programación como Python, a través de bibliotecas especializadas, han dominado el panorama de la optimización, facilitando la implementación del método simplex y sus variantes. Sin embargo, la barrera tecnológica, tanto en términos de costo como de conocimiento técnico, ha limitado el acceso a estas herramientas, particularmente entre estudiantes y profesionales que no se especializan en áreas técnicas.

Paralelamente, las hojas de cálculo han ganado un lugar prominente en la gestión de datos y la resolución de problemas cotidianos debido a su versatilidad y familiaridad. Microsoft Excel, en particular, se ha consolidado como una herramienta omnipresente en entornos educativos y profesionales. Su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, junto con funciones avanzadas de cálculo y análisis, ha hecho de Excel una herramienta valiosa para quienes buscan soluciones accesibles y efectivas. No obstante, el uso de Excel en el campo de la optimización, especialmente en la implementación de algoritmos como el método simplex, ha sido tradicionalmente subestimado.

En el ámbito educativo, Excel ha sido utilizado principalmente para enseñar conceptos básicos de programación lineal y otras técnicas matemáticas. Sin embargo, la evolución de sus funciones, como `BUSCARX()`, ha abierto nuevas posibilidades para su aplicación en contextos más complejos. `BUSCARX()` es una función versátil que permite la búsqueda de valores dentro de matrices de datos, y su integración en algoritmos iterativos, como el método simplex, puede automatizar procesos que antes requerían cálculos manuales tediosos y propensos a errores.

Estudios anteriores han demostrado el potencial de Excel como herramienta pedagógica para la enseñanza de la programación lineal. Por ejemplo, investigaciones han explorado el uso de hojas de cálculo para resolver problemas de optimización sencillos, proporcionando a los estudiantes una manera interactiva de entender los principios básicos de la programación lineal. Sin embargo, estas

aplicaciones han sido limitadas, a menudo enfocándose en casos simplificados y sin aprovechar completamente las capacidades de Excel para manejar iteraciones y visualizaciones más complejas. Este marco referencial se basa en la creciente necesidad de democratizar el acceso a herramientas avanzadas de optimización. En un entorno donde el acceso a software especializado está restringido por barreras económicas y técnicas, existe una urgencia por desarrollar soluciones que sean tanto accesibles como efectivas. Al integrar el método simplex dentro de un entorno tan familiar como Excel, utilizando funciones avanzadas como `BUSCARX()`, esta investigación no solo busca facilitar la resolución de problemas complejos de programación lineal, sino también mejorar la comprensión y el aprendizaje de estos conceptos entre usuarios que no tienen formación técnica avanzada.

Además, la visualización detallada del proceso iterativo, posible a través de las capacidades gráficas de Excel, representa un avance en la pedagogía de la programación lineal. Al permitir que los usuarios vean y comprendan cada paso del proceso de optimización, se fomenta un aprendizaje más profundo y significativo, que va más allá de la simple resolución de problemas para incluir una comprensión integral de los principios matemáticos y lógicos subyacentes.

Se sitúa la investigación en la intersección entre la accesibilidad tecnológica y la educación en optimización, proponiendo una solución que no solo responde a las limitaciones actuales de accesibilidad, sino que también promueve una mejor comprensión y aplicación de la programación lineal en diversos contextos. La investigación se apoya en la evolución histórica de la programación lineal y el desarrollo de herramientas tecnológicas accesibles, ofreciendo una contribución significativa al campo de la optimización y la educación.

Enfoque metodológico

1. Definición del Problema

- **Objetivo:** Maximizar (o minimizar) una función objetivo, sujeta a un conjunto de restricciones lineales.
- **Función Objetivo (FO):** Definida por los coeficientes de las variables de decisión.
- **Restricciones:** Expresadas como inecuaciones lineales que limitan las posibles soluciones.

2. Formulación del Modelo en Tablas

- **Variables Básicas (VB):** Identificar las variables que inicialmente son básicas (las que tienen valor positivo en la solución inicial).
- **Coefficientes c_j :** Definir los coeficientes de las variables en la función objetivo.
- **Coefficientes de las Restricciones:** Crear una matriz con los coeficientes de las variables de decisión en las restricciones.

- **Valores b_j :** Determinar el lado derecho de las restricciones (valores constantes).

3. Construcción de la Tabla Simplex

- **Renglón de Encabezado:** Establecer columnas para cada variable de decisión, los coeficientes de la función objetivo, y los valores de las restricciones.
- **Zonas de Evaluación:** Incluir una sección en la tabla para calcular los valores z_j (resultados evaluados con las VB) y $c_j - z_j$ (la diferencia entre los coeficientes de la FO y los valores evaluados).

4. Proceso Iterativo

Identificación del Pivote:

- **Variable que Entra:** Determinar cuál variable no básica debe entrar en la base, seleccionando aquella con el mayor valor positivo en $c_j - z_j$ (en problemas de maximización).
- **Variable que Sale:** Seleccionar la variable básica que debe salir, basada en la razón mínima entre los valores b_j y los coeficientes de la columna correspondiente a la variable que entra.

Actualización de la Tabla:

- **Fila Pivote:** Normalizar la fila pivote dividiendo todos sus elementos por el valor del pivote.
- **Actualización de Filas:** Utilizar operaciones de fila para actualizar el resto de la tabla, asegurando que todos los elementos en la columna de la variable entrante (excepto el pivote) sean cero.

Evaluación de Continuidad: Revisar el nuevo $c_j - z_j$ para decidir si el proceso ha alcanzado una solución óptima. Si todos los valores son ≤ 0 (en problemas de maximización), la solución es óptima. De lo contrario, repetir el proceso.

5. Criterios de Finalización

- El proceso iterativo se continúa hasta que no se puedan mejorar los valores de z_j , indicando que se ha alcanzado la solución óptima.
- En este punto, las variables básicas y sus valores proporcionan la solución óptima del problema.

6. Interpretación de Resultados

- **Valores de las Variables:** Identificar los valores finales de las variables de decisión.
- **Valor de la Función Objetivo:** Calcular el valor máximo (o mínimo) alcanzado por la función objetivo, basado en los valores de las variables básicas.

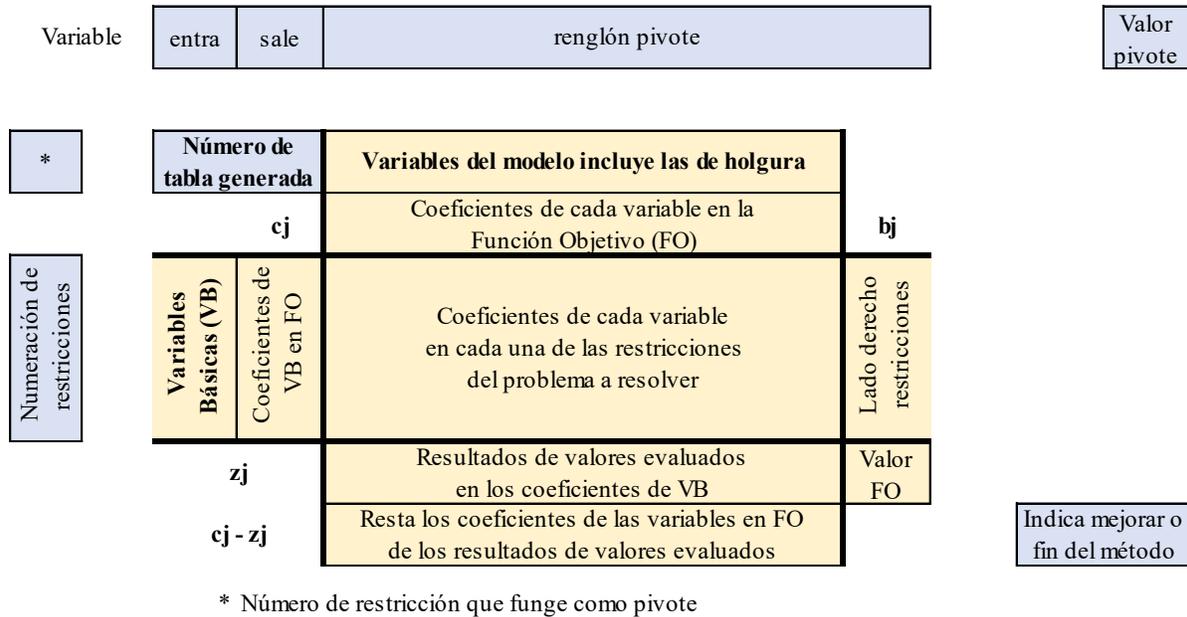


Ilustración 3. Propuesta de distribución de variables. Fuente: Elaboración Propia

La Ilustración 3 presenta una tabla típica utilizada en el método simplex para resolver problemas de programación lineal. Esta tabla es una herramienta fundamental para realizar los cálculos iterativos necesarios para encontrar la solución óptima a un problema de este tipo.

Elementos clave de la tabla:

- Cabecera:
 - Variable entra: Indica la variable que entrará a la base en la siguiente iteración.
 - Variable sale: Indica la variable que saldrá de la base en la siguiente iteración.
 - Renglón pivote: Señala la fila donde se encuentra el elemento pivote.
 - Valor pivote: Es el valor del elemento ubicado en la intersección de la columna de la variable que entra y la fila del renglón pivote.
- Cuerpo de la tabla:
 - Número de tabla generada: Indica el número de iteración en la que se encuentra el algoritmo.
 - Variables del modelo: Incluye todas las variables del problema, tanto las de decisión como las de holgura.
 - cj: Contiene los coeficientes de la función objetivo.
 - bj: Representa el lado derecho de cada restricción.
 - Variables básicas (VB): Indica las variables que están en la base en la iteración actual.
 - Coeficientes de VB en FO: Muestra los coeficientes de las variables básicas en la función objetivo.

- z_j : Representa los valores de la función objetivo asociados a cada variable básica.
- $c_j - z_j$: Contiene los valores de la función objetivo reducida, que se utilizan para determinar la variable que entrará a la base.

Interpretación de la tabla:

- Cada fila representa una restricción del problema.
- Cada columna corresponde a una variable del modelo.
- El objetivo del método simplex es encontrar una solución básica factible que maximice o minimice la función objetivo.
- Los cálculos iterativos se realizan modificando la tabla en cada paso, hasta que se alcanza la solución óptima o se determina que no existe.
- ¿Qué representa cada sección de la tabla?
- La primera fila: Contiene información general sobre la iteración actual y los cambios que se realizarán en la siguiente.
- La primera columna: Enumera las restricciones del problema.
- La segunda columna: Identifica las variables que están en la base en la iteración actual.
- Las columnas siguientes: Contienen los coeficientes de las variables en la función objetivo y en las restricciones, así como los resultados de los cálculos intermedios.

Implementación

La función BUSCARX() en Excel es una herramienta poderosa para buscar valores específicos dentro de un rango o matriz. Permite realizar búsquedas tanto verticales como horizontales, y ofrece una mayor flexibilidad en comparación con funciones anteriores como BUSCARV() y BUSCARH(). En el contexto del método simplex, BUSCARX() puede ser utilizada para:

- **Identificar la variable de entrada:** Buscar la variable con el coeficiente más negativo en la fila objetivo.
- **Determinar la variable de salida:** Buscar la menor razón entre el lado derecho y el coeficiente de la variable de entrada en la columna de restricciones.
- **Actualizar la tabla simplex:** Realizar los cálculos necesarios para obtener una nueva tabla simplex después de cada iteración.

Limitaciones de BUSCARX() para el Método Simplex

Si bien BUSCARX() es una función versátil, tiene algunas limitaciones para una implementación completa del método simplex en Excel:

- **Complejidad de los cálculos:** El método simplex involucra una serie de cálculos iterativos que pueden resultar complejos de implementar únicamente con BUSCARX().
- **Visualización de la solución:** No proporciona una visualización clara de la evolución del método simplex a través de las iteraciones.
- **Flexibilidad:** Puede resultar poco flexible para manejar diferentes tipos de problemas de programación lineal.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		3		x1	s3	2	1.5	0.5	0	0	1	8			2
2															
3		0		Tabla Inicial			x1	x2	x3	s1	s2	s3			
4				cj			60	30	20	0	0	0	bj		
5		1		s1	0	8	6	1	1	0	0	48	6	8	
6		2		s2	0	4	2	1.5	0	1	0	20	5	4	
7		3		s3	0	2	1.5	0.5	0	0	1	8	4	2	
8				zj			0	0	0	0	0	0			
9				cj - zj			60	30	20	0	0	0		MEJORAR	
10															
11															
12		2		x3	s2	0	-1	0.5	0	1	-2	4			0.5
13															
14		1		Tabla 1			x1	x2	x3	s1	s2	s3			
15				cj			60	30	20	0	0	0	bj		
16		1		s1	0	0	0	-1	1	0	-4	16	160000	0.0001	
17		2		s2	0	0	-1	0.5	0	1	-2	4	8	0.5	
18		3		x1	60	1	0.75	0.25	0	0	0.5	4	16	0.25	
19				zj			60	45	15	0	0	30	240		
20				cj - zj			0	-15	5	0	0	-30		MEJORAR	
21															

Ilustración 4.0 Implementación en Excel

	A	B	C	D	E	F	
1		=BUSCARX(E1,D5:D7,B5:B7)		=BUSCARX(MAX(F9:K9),F9:K9,F3:K3)	=BUSCARX(MIN(N5:N7),N5:N7,D5:D7)	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,F5:F7)	
2							
3		0		Tabla Inicial			x1
4				cj			60
5		1		s1	=BUSCARX(D5,F3:K3,F4:K4)		8
6		2		s2	=BUSCARX(D6,F3:K3,F4:K4)		4
7		3		s3	=BUSCARX(D7,F3:K3,F4:K4)		2
8				zj			=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,F5:F7)
9				cj - zj			=F4-F8
10							
11							
12		=BUSCARX(E12,D16:D18,B16:B18)		=BUSCARX(MAX(F20:K20),F20:K20,F14:K14)	=BUSCARX(MIN(N16:N18),N16:N18,D16:D18)	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,F16:F18)	
13							
14		=B3+1		=CONCAT("Tabla ",B14)			x1
15				cj			60
16		1		=SI(D5<>E1,D5,D1)	=BUSCARX(D16,F14:K14,F15:K15)	=SI(\$D16<>\$D1,F1/\$O1*-\$O5+\$F5/\$O1)	
17		2		=SI(D6<>E1,D6,D1)	=BUSCARX(D17,F14:K14,F15:K15)	=SI(\$D17<>\$D1,F1/\$O1*-\$O6+\$F6/\$O1)	
18		3		=SI(D7<>E1,D7,D1)	=BUSCARX(D18,F14:K14,F15:K15)	=SI(\$D18<>\$D1,F1/\$O1*-\$O7+\$F7/\$O1)	
19				zj			=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,F16:F18)
20				cj - zj			=F15-F19
21							

Ilustración 5. Propuesta de implementación de la celda A hasta F de fórmulas en Excel

	G	H	I	J
1	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,G5:G7)	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,H5:H7)	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,I5:I7)	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,J5:J7)
2				
3	x2	x3	s1	s2
4	30	20	0	0
5	6	1	1	0
6	2	1.5	0	1
7	1.5	0.5	0	0
8	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,G5:G7)	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,H5:H7)	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,I5:I7)	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,J5:J7)
9	=G4-G8	=H4-H8	=I4-I8	=J4-J8
10				
11				
12	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,G16:G18)	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,H16:H18)	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,I16:I18)	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,J16:J18)
13				
14	x2	x3	s1	s2
15	30	20	0	0
16	=SI(\$D16<>\$D1,G1/\$O1*-\$O5+G5,G5/\$O1)	=SI(\$D16<>\$D1,H1/\$O1*-\$O5+H5,H5/\$O1)	=SI(\$D16<>\$D1,I1/\$O1*-\$O5+I5,I5/\$O1)	=SI(\$D16<>\$D1,J1/\$O1*-\$O5+J5,J5/\$O1)
17	=SI(\$D17<>\$D1,G1/\$O1*-\$O6+G6,G6/\$O1)	=SI(\$D17<>\$D1,H1/\$O1*-\$O6+H6,H6/\$O1)	=SI(\$D17<>\$D1,I1/\$O1*-\$O6+I6,I6/\$O1)	=SI(\$D17<>\$D1,J1/\$O1*-\$O6+J6,J6/\$O1)
18	=SI(\$D18<>\$D1,G1/\$O1*-\$O7+G7,G7/\$O1)	=SI(\$D18<>\$D1,H1/\$O1*-\$O7+H7,H7/\$O1)	=SI(\$D18<>\$D1,I1/\$O1*-\$O7+I7,I7/\$O1)	=SI(\$D18<>\$D1,J1/\$O1*-\$O7+J7,J7/\$O1)
19	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,G16:G18)	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,H16:H18)	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,I16:I18)	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,J16:J18)
20	=G15-G19	=H15-H19	=I15-I19	=J15-J19
21				

Ilustración 6. Propuesta de implementación de la celda G hasta J de fórmulas en Excel

	K	L	M	N	O
1	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,K5:K7)	=BUSCARX(\$E1,\$D5:\$D7,L5:L7)			=BUSCARX(D1,F3:K3,F1:K1)
2					
3					
4	0	s3			bj
5	0		48	=L5/O5	=SI(BUSCARX(D1,F3:K3,F5:K5)<=0,0.0001,BUSCARX(D1,F3:K3,F5:K5))
6	0		20	=L6/O6	=SI(BUSCARX(D1,F3:K3,F6:K6)<=0,0.0001,BUSCARX(D1,F3:K3,F6:K6))
7	1		8	=L7/O7	=SI(BUSCARX(D1,F3:K3,F7:K7)<=0,0.0001,BUSCARX(D1,F3:K3,F7:K7))
8	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,K5:K7)	=SUMAPRODUCTO(\$E5:\$E7,L5:L7)			
9	=K4-K8				=SI(MAX(F9:K9)>0,"MEJORAR","FIN")
10					
11					
12	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,K16:K18)	=BUSCARX(\$E12,\$D16:\$D18,L16:L18)			=BUSCARX(D12,F14:K14,F12:K12)
13					
14					
15	0	s3			bj
16	=SI(\$D16<>\$D1,K1/\$O1*-\$O5+K5,K5/\$O1)	=SI(\$D16<>\$D1,L1/\$O1*-\$O5+L5,L5/\$O1)			=L16/O16 =SI(BUSCARX(D12,F14:K14,F16:K16)<=0,0.0001,BUSCARX(D12,F14:K14,F16:K16))
17	=SI(\$D17<>\$D1,K1/\$O1*-\$O6+K6,K6/\$O1)	=SI(\$D17<>\$D1,L1/\$O1*-\$O6+L6,L6/\$O1)			=L17/O17 =SI(BUSCARX(D12,F14:K14,F17:K17)<=0,0.0001,BUSCARX(D12,F14:K14,F17:K17))
18	=SI(\$D18<>\$D1,K1/\$O1*-\$O7+K7,K7/\$O1)	=SI(\$D18<>\$D1,L1/\$O1*-\$O7+L7,L7/\$O1)			=L18/O18 =SI(BUSCARX(D12,F14:K14,F18:K18)<=0,0.0001,BUSCARX(D12,F14:K14,F18:K18))
19	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,K16:K18)	=SUMAPRODUCTO(\$E16:\$E18,L16:L18)			
20	=K15-K19				=SI(MAX(F20:K20)>0,"MEJORAR","FIN")
21					

Ilustración 7. Propuesta de implementación de la celda K hasta O de fórmulas en Excel

Conclusiones

Si bien BUSCARX() puede ser útil para realizar ciertas operaciones dentro del método simplex, no es la herramienta más adecuada para una implementación completa. Solver y VBA ofrecen alternativas más poderosas y flexibles para resolver problemas de programación lineal en Excel. La elección de la herramienta dependerá de la complejidad del problema, los conocimientos del usuario y las necesidades específicas de cada caso.

La elección de la herramienta adecuada para implementar el método simplex en Excel dependerá de un conjunto de factores, incluyendo la complejidad del problema, los conocimientos del usuario y los objetivos específicos de la aplicación. Solver y VBA ofrecen alternativas poderosas y flexibles, mientras que BUSCARX() puede ser útil para tareas más simples. Al comprender las ventajas y desventajas de cada herramienta, los usuarios pueden tomar decisiones informadas y seleccionar la mejor opción para sus necesidades.

Referencias

Williams, H. P. (1999). *Model building in mathematical programming*. John Wiley & Sons.

Winston, W. L. (2004). *Operations research: Applications and algorithms*. Brooks/Cole.

Sánchez, A., Contreras, M., García, J. & Alvarado (mayo - junio 2024). Uso de la función buscarx() para implementar el algoritmo de optimización utilizando el método SIMPLEX en una hoja de cálculo. Boletín UPIITA. 19 (102). <https://www.boletin.upiita.ipn.mx/index.php/ciencia/1058-cyt-numero-100/2240-conexion-y-comunicacion-del-autopiloto-pixhawk-con-raspberry-pi-modelo-4b-usando-mavlink>

Taha, H. A. (2010). *Operation research: An introduction*. Pearson Education.

Murty, K. G. (1983). *Linear programming*. Wiley.

S. Christian, R. (2013). *Management science: Analysis of managerial decisions*. Cengage Learning.

NEURAL NETWORK GRAPHS ANALYTICS IN SOCIAL PROFILES

BENITO SAMUEL LÓPEZ RAZO¹

VÍCTOR HUGO DE LA O MARTÍNEZ²

NICOLAS TREJO DE LA CRUZ³

Resumen

El análisis de datos se ha convertido en parte esencial para el crecimiento de las empresas que utilizan los datos para generar e identificar patrones de comportamiento de los usuarios dentro de las redes sociales, el uso de modelos de inteligencia artificial permite aplicar algoritmos que obtengan resultados óptimos. En el presente proyecto se muestra el marco de trabajo empleado para las redes neuronales graficas (GNN) aplicado a datos de la red social Equis para identificar clusters potenciales y las relaciones entre usuarios.

Palabras Clave: Machine learning, marketing digital, redes neuronales gráficas, análisis de datos.

Abstract

The analysis of data has become a crucial aspect of the growth of companies that utilize data to identify patterns of user behavior within social networks. The implementation of artificial intelligence models enables the application of algorithms to achieve optimal results. This project demonstrates the framework utilized for graphical neural networks (GNN) applied to data from the Equis social network to identify potential clusters and relationships between users.

Key words: Machine learning, digital marketing, graph neural networks, data analysis.

Introducción

Cada vez más instituciones y empresas recurren a las tecnologías digitales, como medio para promocionar sus productos y servicios. Las tecnologías han cambiado el concepto de vida de personas en cuanto a la consulta de precios, compras y obtención de información en los diferentes entornos económicos, lo que obliga a las empresas a buscar nuevas estrategias para generar cadenas de distribución, estrategias de venta y clusterizar clientes potenciales basados en sus preferencias.

Las principales actividades que soportan los algoritmos implementados en ambientes inteligentes aplicados a los sectores empresariales y comerciales, son cada vez más automatizadas de tal forma que ahora se busca detectar fraude en transacciones y compras, seleccionar clientes potenciales

¹ Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, b.samuellopez7@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México, victor.delao@tesoem.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México – Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán, m.nicolas.trejo@hotmail.com

basándose en comportamientos en las redes sociales y hasta determinar posibles interacciones entre usuarios.

Con el auge de redes sociales como Facebook, Equis (antes Twitter), LinkedIn, etc., la obtención de grandes cantidades de datos de redes sociales se ha vuelto más fácil. La presente investigación describe la implementación de K-vecinos más cercanos y Redes Neuronales Graficas (GNN), que permiten establecer las relaciones entre usuarios de una red social, a fin de encontrar temas de interés común y áreas de oportunidad como el marketing digital utilizando los datos obtenidos de las redes sociales.

De acuerdo con Ngai & Wu (2022), para tomar decisiones de marketing eficaces las empresas necesitan aplicar nuevos métodos orientados a los datos para procesarlos y analizarlos. Las técnicas de Machine Learning (ML) puede aplicarse para predecir el comportamiento de los consumidores y apoyar la toma de decisiones de marketing extrayendo información útil de grandes cantidades de datos generados. Autores como (Bedoya Chanove, 2023), establecen el impacto de la inteligencia artificial junto con otras herramientas como ChatGPT dentro de la generación de contenidos en diferentes sectores, consideran que en los últimos años son nueve las tecnologías responsables de la transformación mundial.

Redes Sociales

Desde que las redes sociales se han popularizado en la actual era de los grandes datos, numerosos sitios de redes sociales (por ejemplo, Instagram, Twitter) han generado enormes volúmenes de datos sociales a un ritmo vertiginoso. Esto hace necesario el análisis y la minería de redes sociales. En trabajos como (Singh & Leung, 2020) se descubren relaciones interesantes en grafos sociales dirigidos mediante un enfoque teórico. Más concretamente, se examinan enfoques tanto de teoría de grafos como de álgebra lineal para descubrir entidades interesantes (seguidores populares, seguidores de segundo grado) a partir de redes sociales representadas en forma de grandes grafos dirigidos.

Las redes sociales son servicios que permiten conectarse explícitamente con otros usuarios, creando así relaciones sociales (Guille, Favre, & Zighed, 2013). Estas redes pueden ser representadas por un grafo, donde los nodos son los usuarios y los vínculos son las relaciones entre ellos. Estos vínculos pueden ser dirigidos o no, dependiendo de la manera en que el sitio web gestione las relaciones entre sus usuarios; por ejemplo, Equis (antes Twitter) utiliza un modelo unilateral de seguidores que no exige reciprocidad, mientras Facebook ofrece un modelo bilateral de amigos, donde se necesita la reciprocidad del vínculo (Campis, 2023).

Las redes sociales más usadas en México a marzo de 2024 son Facebook con 90.2 millones de usuarios y YouTube con 83.1 millones

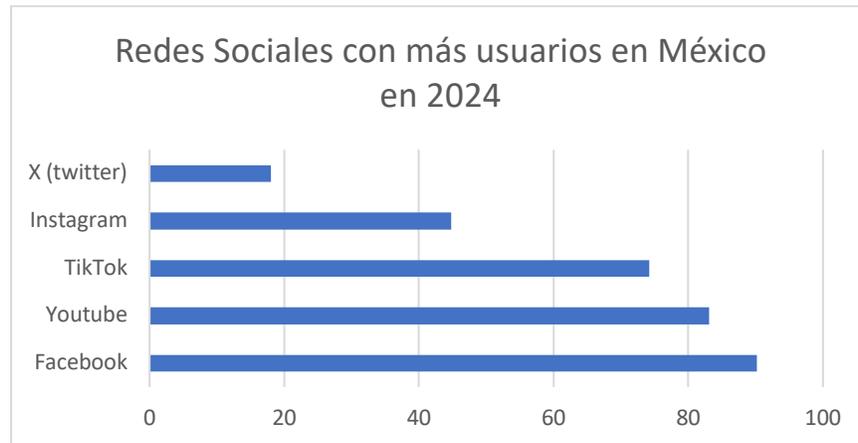


Figura 1 Redes Sociales con más usuarios en México 2024 Fuente: Creación propia con datos de PrimeWeb

De acuerdo con (Silverio, 2024) las redes sociales con más usuarios se muestran a continuación:



3049 millones de usuarios



1562 millones de usuarios



2000 millones de usuarios



619 millones de usuarios activos

Figura 2 Redes Sociales 2024 Fuente: (Silverio, 2024)

La importancia de las redes sociales para las empresas y el sector comercial crece a la misma velocidad que incrementa la cantidad de usuarios y datos que permiten ser examinados, datos que representan preferencias de marcas y hasta identificación de comunidades con patrones de comportamiento similar.

Machine learning

En los últimos años, el amplio desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en los sectores público y privado han iniciado la aparición de un nuevo entorno digital (Miklosik, Kuchta, Evans, & Zak,, 2019). Para tomar decisiones eficaces, las empresas necesitan aplicar nuevos métodos orientados a los datos para procesarlos y analizarlos.

Las aplicaciones del ML y la inteligencia artificial (IA) han atraído una atención considerable en el campo del marketing (Ngai & Wu, 2022). Trabajos como el de (Duarte, Zuniga Jara, & Contreras, 2022) expresa que, aunque la aplicación de Machine Learning no es algo novedoso, han ganado

popularidad en la implementación del procesamiento computacional dentro del marketing dentro del periodo 2008-2022. Además, han tenido un incremento significativo basado en métodos híbridos combinados con la especialización de datos e información significativa.

Las técnicas aplicadas dentro de los procesos automatizados que guardan analizan y reúsan los clics y preferencias dentro de redes sociales comparten las emociones y el contenido relacionado con alguna marca y, por tanto, no existe una distinción correcta entre tecnologías digitales y no digitales (Ullal, Hawaldar, Soni, & Nadeem, 2021). Por tanto, el comportamiento humano es influenciado por tecnologías y contenidos difundidas a través de las redes sociales y no solamente las redes sociales sino el contenido creado por scripts automatizados de programación (bots) que se usan para difundir información tendenciosa o falsa.

Social Network Analysis (SNA)

El análisis de redes sociales Social Network Analysis (SNA) se ha convertido en un área silenciosa de investigación en el ámbito de las relaciones públicas, en particular para examinar la estructura, la dinámica como los resultados de las interacciones entre los agentes sociales (Iannacone, 2024).

Las aproximaciones principales a la SNA dependen de factores que en la mayoría de los casos pueden ser controladas. Sin embargo, existe un marco de trabajo donde se producen nuevas aproximaciones utilizando algoritmos de aprendizaje basados en características, métodos basados análisis de texto (análisis de sentimiento) y métodos basados en grafos o conocidos como redes de interacción entre usuarios.

Debido al comportamiento de las redes sociales y a que por su propia naturaleza se pueden representar gráficamente mediante nodos y enlaces, por lo que se pueden implementar las GNN.

GNN

Un grafo es un conjunto de nodos (o vértices) y enlaces (o aristas), cada enlace es un par de referencias de nodos (como origen o destino), los enlaces pueden considerarse como dirigidos o no dirigidos, dependiendo de si la relación es mutua o no.

En esencia, un grafo es una descripción de elementos unidos por relaciones.

Las formas habituales de representar un grafo para procesarlo y manejarlo son

- Como el conjunto de todas sus aristas (posiblemente complementado con el conjunto de todos sus nodos)
- Como la matriz de adyacencia entre todos sus nodos. Una matriz de adyacencia es una matriz cuadrada (de tamaño de nodo * tamaño de nodo) que indica qué nodos están conectados

directamente con qué otros (donde $A_{ij} = 1$ si $(n = i)$ y $(n = j)$ están conectados, si no $A_{ij} = 0$). La mayoría de los grafos no están densamente conectados y, por lo tanto, tienen matrices de adyacencia dispersas, lo que puede dificultar los cálculos.

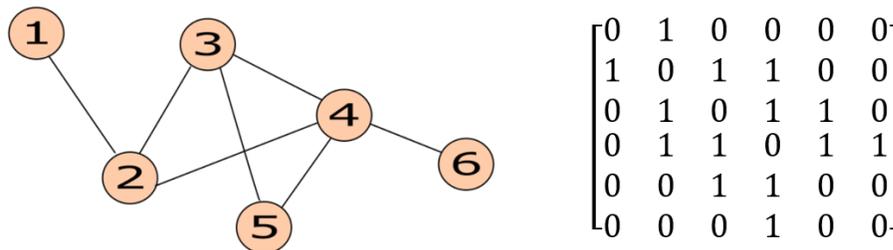


Figura. 3 a) Grafo No dirigido sin auto enlaces. b) Matriz de Adyacencia sin auto enlaces

En las redes neuronales gráficas (GNN), la estructura del grafo se incorpora al aprendizaje de las representaciones de los nodos. (N. Vu & T. Thai, 2020). Las GNN han surgido como potentes soluciones para muchas aplicaciones del mundo real en diversos ámbitos donde los conjuntos de datos tienen forma de grafos, como las redes sociales, redes de citas, grafos de conocimiento y redes biológicas (You, Liu, Ying, Pande, & Leskovec, 2018).

De acuerdo con (Doshi-Velez & Kim, 2017), a medida que las áreas de interés crecen comprender la importancia de las GNN es vital ya que:

- Mejora la transparencia del modelo y, en consecuencia, aumenta la confianza en él.
- El conocimiento de los comportamientos del modelo nos ayuda a identificar escenarios en los que los sistemas pueden fallar. Esto es esencial por razones de seguridad en tareas complejas del mundo real en las que no todos los escenarios posibles son comprobables.
- Por razones de equidad y privacidad, saber si un modelo tiene sesgos en su decisión es crucial. Aunque hay protección para clases específicas de discriminación, puede haber otros sesgos no deseados.

Como se mencionó anteriormente, en las conexiones entre usuarios se pueden expresar como un gráfico, sin embargo, el uso de GNN no se limita a esta área, sino que puede ser aplicado a reconocimiento de patrones de voz y modelos acústicos y hasta modelar imágenes donde los píxeles encuentran la relación con los vecinos.

Tabla 1. Dataset de conexiones entre usuarios Fuente: Creación Propia

	Anne	Betty	Carmen	Dillan	Jessica	Keth
Anne	0	0	1	1	0	0
Betty	0	0	1	0	0	0
Carmen	1	1	0	1	1	0
Dillan	1	0	1	0	0	1
Jessica	0	0	1	0	0	0
Keth	0	0	0	1	0	0

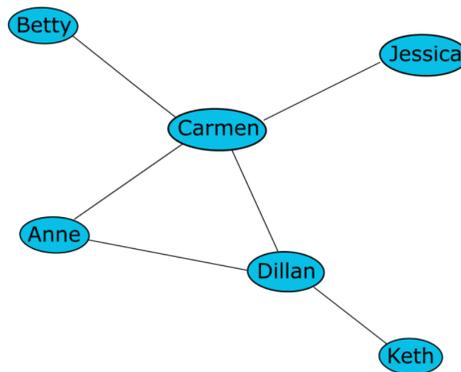


Figura 3 Grafo representativo de las conexiones entre usuarios Fuente: Creación Propia

En particular, cuando las relaciones entre nodos vecinos son irregulares y de alta dimensionalidad, necesitamos definir las explícitamente para resolverlas con eficacia.

Graph Convolution Network

Autores como (A. K. , A. K. , & M. , 2023) establecen que se pueden aplicar algunas ideas sobre modelos de Machine Learning en particular de Redes Neuronales $f(X, A)$, para trabajar con Redes convolucionales multicapa con regla de propagación por capas a fin de trabajar con GNN.

Dichas aproximaciones al modelo de implementación hacen una comparación directa con las redes neuronales artificiales como se puede observar en la figura 5.

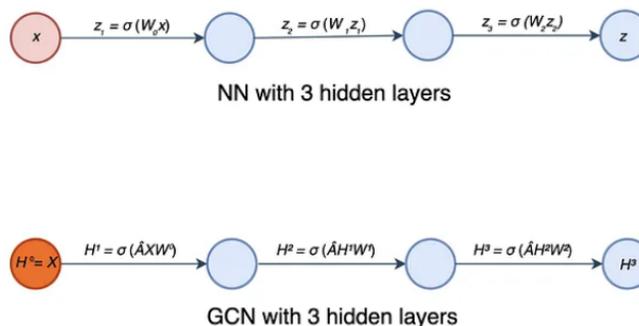


Figura 4 Modelo grafico de conexión entre capas Fuente: (Hui, 2021)

Dataset

El dataset usado en este proyecto es una muestra adaptada del dataset publicado en (Feng, Tan, Wan, & Wang, 2023), la descripción de los metadatos se describe a continuación:

Tabla 2 Descripción de los metadatos del Dataset Fuente: Creación Propia

Característica	Descripción
_id, id	Son identificadores únicos en formato de texto.
created_year, created_month, created_day, created_hour, created_minute, created_second, created_day_week	Datos relacionados con la fecha y hora de creación
word_count_description, protected, followers_count, following_count, tweet_count, listed_count, verified	Datos numéricos relacionados con la actividad y características del usuario.
label	Columna de etiquetas que parece ser el objetivo o clase para la red neuronal.

En las tablas 3 y 4 se muestran los primeros 5 registros del conjunto de datos descritos en la tabla 2.

Tabla 3 Muestra del conjunto de Datos Parte I

_id	created_at	created_year	created_month	created_day	created_hour	created_minute	created_second	created_day_week
6608577fd919d25aea4f0052	2020-01-16 02:02:55+00:00	2020	1	16	2	2	55	3
6608577fd919d25aea4f005a	2008-06-23 20:59:59+00:00	2008	6	23	20	59	59	0
6608577fd919d25aea4f005f	2010-04-30 17:36:51+00:00	2010	4	30	17	36	51	4
6608577fd919d25aea4f0060	2012-01-07 15:05:53+00:00	2012	1	7	15	5	53	5
6608577fd919d25aea4f0061	2008-12-05 15:19:41+00:00	2008	12	5	15	19	41	4

Tabla 4 Muestra del conjunto de Datos Parte II

id	location	protected	followers_count	following_count	tweet_count	listed_count	url	username	verified	label
182611927040	Cambridge, MA	0	7316	215	3098	69	https://t.co/BoMip9FF17	boazbaraktcs	0	0
u15211869	ÃÆÃâT: 38.911326,-77.04508	0	10299	2166	57397	383	https://t.co/mcNZxOR7gv	jamie_love	1	0
u138814032	Argentina	0	5994250	241	15538	14356	https://t.co/P8WemOJelF	CFKArgentina	1	0
u457554412	London, England	0	7982826	1302	14644	4403	https://t.co/UvtxD9uZtX	samsmith	1	0
u17899123	neither here nor there	1	1713	990	29699	92	https://t.co/67TFEsONjl	tnhh	0	0

Métodos

El conjunto de datos empleado en el presente trabajo no está claramente estructurado como puede observarse en las tablas 3 y 4. Para determinar el grado de conectividad de cada registro, se empleó la técnica de clustering: K vecinos más cercanos o K-Nearest Neighbors (kNN).

El desarrollo de este análisis se fundamenta en una red neuronal basada en gráficos. Se ha empleado un gráfico convolucional multicapa con regla de propagación por capas:

$$H^{(l+1)} = \sigma \left(\tilde{D}^{-\frac{1}{2}} \tilde{A} \tilde{D}^{-\frac{1}{2}} H^{(l)} W^{(l)} \right)$$

$H^{(l+1)} \in \mathbb{R}^{N \times D}$ denota la matriz de características de la capa l ésima, en la entrada de la red, $H^{(0)} = X$. σ representa la función de activación. $\tilde{D}_{ii} = \sum_j \tilde{A}_{ij}$ es una matriz diagonal donde cada elemento diagonal \tilde{D}_{ii} cuenta el número de aristas para el nodo correspondiente i . $W^{(l)}$ es la matriz de pesos de la capa l ésima (Thomas N. Kipf, 2017)

Cuando la matriz de adyacencia A de un grafo no dirigido tiene nodos con enlaces a sí mismos, se suma a la matriz identidad a fin de incluir esta información adicional en A , para ser considerada en el modelo de la Ec., así:

$$\tilde{A} = A + I$$

Para el desarrollo del proyecto se implementó una GNN multicapa usando la librería de PyTorch_geometric junto con las librerías pandas, sklearn, networkx y matplotlib.

PyG (PyTorch Geometric) es una librería construida sobre PyTorch para escribir y entrenar fácilmente Graph Neural Networks (GNNs) para un amplio rango de aplicaciones relacionadas con datos estructurados.

Consta de varios métodos para el aprendizaje profundo en grafos y otras estructuras irregulares, también conocido como aprendizaje profundo geométrico. Además, consta de cargadores de mini lotes fáciles de usar para operar en muchos grafos pequeños y gigantes individuales, soporte multi GPU, soporte torch.compile, y soporte DataPipe (Team, 2024).

Resultados

El resultado obtenido al aplicar el algoritmo KNN al set de datos, se muestra en la Figura 6.

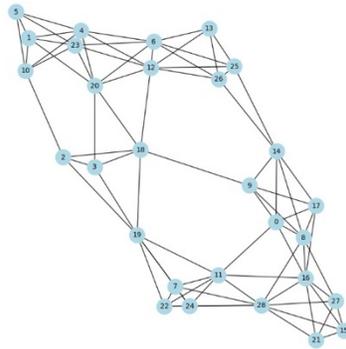


Figura. 6 gráfico resultado del algoritmo K-Vecinos más cercanos (KNN).

Después de generar el análisis se puede observar la creación de 2 clusters principales que muestran la relación y dependencia de los usuarios en la red.

La figura 7 muestra el grafo de las conexiones entre las épocas y nodos.

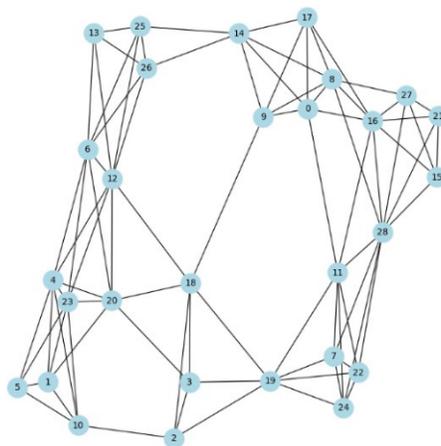


Figura 6 GNN generada con el dataset Fuente: Creación propia

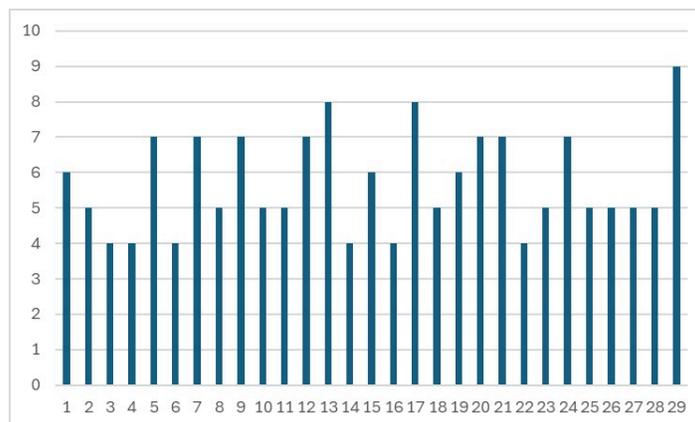


Figura 7 Representación de las conexiones de los nodos Fuente: Creación propia

La densidad del modelo genera un valor 0.4044334975, por tanto, la dispersión de enlaces en los nodos dentro de la red. Además, se observa que la mayoría de los nodos tienen un número similar de conexiones.

El valor del coeficiente de agrupamiento indica que los nodos tienden a formar triángulos o clústeres, por lo que los usuarios pueden influenciar indirectamente sobre otros usuarios para generar conexiones. Los valores binarios se utilizan para dar información sobre los nodos que se utilizaron en los procesos de formación y prueba en forma de 0 o 1.

Conclusiones

Esta investigación propone el rol de clasificación para una GNN en cuyo modelo se establece de manera correcta la conexión y posible similitud entre los usuarios dentro de la red social equis. El modelo de predicción es basado en el funcionamiento de las Redes Neuronales Artificiales utilizando el principio de funcionalidad de un Red multicapa y del algoritmo K-NN para clustering. La distribución de los nodos es representada usando un histograma.

La preparación de los datos utiliza un subconjunto de entrenamiento, validación y prueba para el entrenamiento del modelo. Los datos fueron adaptados tomando como base el dataset descrito anteriormente usado originalmente para la identificación de bots dentro de la red social.

Por tanto, los usuarios están conectados en el análisis a un nivel superior con las características que muestra similitud, el modelo obtenido obtiene resultados del 89% de precisión sobre el set de prueba. Desde el punto de vista social y aplicativo la experiencia de uso, consumo y disfrute en redes sociales será inmersiva en los próximos años. Los usuarios esperan una experiencia personalizada y auténtica en las redes sociales, lo que impulsará el desarrollo de tecnologías como la realidad aumentada y la inteligencia artificial.

Referencias

- A. K. , A. , A. K. , G. , & M. , S. (2023). GNN Model Based On Node Classification Forecasting in Social Network. *2023 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Communication (AISC)*, (págs. 1039-1043). Greater Noida, India: IEEE Xplore.
- Bedoya Chanove, J. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial y el Chatgpt en el sector educativo: una revisión bibliométrica. En V. M. al., *Gestión del Conocimiento. Perspectiva* (págs. 113-146). Fondo Editorial de la Universidad Nacional Experimental Sur. doi:<https://doi.org/10.59899/Gescono-60-C6>

- Campis, E. S. (2023). Aplicación del Análisis de Redes Sociales para el. *Revista de metodología de ciencias sociales*, 165-188. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8758705>
- Doshi-Velez, F., & Kim, B. (28 de Febrero de 2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv*. doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.1702.08608>
- Duarte, V., Zuniga Jara, S., & Contreras, S. (2022). Machine Learning and Marketing: A Systematic. *IEEE Access*. doi:1109/ACCESS.2022.3202896
- Feng, S., Tan, Z., Wan, H., & Wang, N. (2023). TwiBot-22: Towards Graph-Based Twitter Bot Detection. *arxiv*.
- Guille, A. H., Favre, H., & Zighed, D. (2013). Information diffusion in online social networks: A survey. *ACM Sigmod Record*, 17-28.
- Hui, J. (23 de Feb de 2021). *Medium*. Obtenido de Graph Convolutional Networks (GCN) & Pooling: <https://jonathan-hui.medium.com/graph-convolutional-networks-gcn-pooling-839184205692>
- Iannacone, J. (8 de Junio de 2024). Mapping social networks: A qualitative approach to networked public. *ScienceDirect - Public Relations Review*. doi: <https://orcid.org/0000-0002-0245-6592>
- Miklosik, A., Kuchta, M., Evans, N., & Zak,, S. (2019). Towards the adoption of machine learning-based analytical tools in digital marketing. *IEEE Access*, 85705-85718.
- N. Vu, M., & T. Thai, M. (2020). PGM-Explainer: Probabilistic Graphical Model Explanations for Graph Neural Networks. *34th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2020)*, (págs. 1-11). Vancouver, Canada.
- Ngai, E. W., & Wu, Y. (2022). Machine learning in marketing: A literature review, conceptual framework,. *Journal of Business Research*, 35-48. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.02.049>
- Silverio, M. (25 de Abril de 2024). *PRIMEWEB*. Obtenido de Las redes sociales más usadas en 2024: <https://www.primeweb.com.mx/redes-sociales-para-empresas>
- Singh, S., & Leung, C. (2020). A Theoretical Approach for Discovery of Friends from Directed Social Graphs. *IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*, 697-701. doi:10.1109/ASONAM49781.2020.9381341
- Team, P. (12 de Enero de 2024). *PyG Documentation*. Obtenido de <https://pytorch-geometric.readthedocs.io/en/latest/>
- Thomas N. Kipf, M. W. (2017). SEMI-SUPERVISED CLASSIFICATION WITH GRAPH CONVOLUTIONAL NETWORKS. *International Conference on Learning Representations*.

Ullal, M., Hawaldar, I., Soni, R., & Nadeem, M. (2021). The role of machine learning in digital marketing. . *Sage Open*, 21582440211050394.

You, J., Liu, B., Ying, Z., Pande, V., & Leskovec, J. (2018). Graph convolutional policy network for. *Advances in Neural Information Processing*, 6410–6421.

ANÁLISIS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA SUSTENTABLE EXTRACTOR DE GRANOS DE MAÍZ.

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO¹

ALFONSO BARBOSA MORENO²

VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES³

Resumen

Este proyecto de investigación consiste en una solución enfocada a productores de maíz, los cuales cultivan este grano, la propuesta consiste en el diseño y construcción de un sistema sustentable, portátil, fácil de armar y usar, diseñado para cubrir las necesidades de los productores de la región noreste de México con el propósito de optimizar los tiempos de extracción de granos así como de reducir lesiones musculoesqueléticas y accidentes durante el proceso de extracción.

El Programa Nacional de Semillas 2020-2024, el cual es un programa especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Diario Oficial de la Federación, 2020). En México, de acuerdo con la estadística publicada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en el año agrícola 2018 se sembraron 21.2 millones de hectáreas, caracterizadas por la gran diversidad de sus regiones productoras.

Palabras clave: maíz, sistema, sustentable.

Abstract

This research project consists of a solution focused on corn producers, who grow this grain, the proposal consists of the design and construction of a sustainable, portable system, easy to assemble and use, designed to meet the needs of corn producers. the northeastern region of Mexico with the purpose of optimizing grain extraction times as well as reducing musculoskeletal injuries and accidents during the extraction process.

The National Seed Program 2020-2024, which is a special program derived from the National Development Plan 2019-2024 (Official Gazette of the Federation, 2020). In Mexico, according to statistics published by the Agri-Food and Fisheries Information Service (SIAP), 21.2 million hectares were planted in the 2018 agricultural year, characterized by the great diversity of its producing regions.

Keywords: corn, system, sustainable.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, carlos.mar.orozco@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

Introducción

De las 21.2 millones de hectáreas sembradas, el 79% de la superficie se concentra en nueve cultivos: maíz, pastizales, sorgo, frijol, caña de azúcar, café, avena, trigo y arroz palay. El maíz y frijol se siembran en casi todo el territorio y son los cultivos en los que encontramos mayor diversidad (SIAP, 2018).

Cabe destacar que el presente proyecto está orientado a cubrir lo estipulado en los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) en específico a la Seguridad Humana, Salud y Agentes Contaminantes.

Así mismo, atiende a los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) emitidos por la ONU en la agenda 2030 en concreto a los objetivos: Fin de la Pobreza, Salud y Bienestar, Trabajo decente y Crecimiento Económico y Producción y Consumo Responsable.

Uno de principales retos a los que se enfrentan los pequeños productores de alimentos es utilizar maquinas que les permitan optimizar sus procesos, así como evitar lesiones en el lugar de trabajo al momento de realizar sus tareas. Es importante considerar que en algunas zonas hoy en día aún se carece de energía eléctrica lo cual limita el uso de aparatos para eficientizar sus procesos.

En el área geográfica que nos encontramos, exige la tecnificación del campo y el uso de tecnologías propias a nuestro alcance. La generación de alternativas de desarrollo para las regiones marginadas de nuestro país, sin afectar los escasos recursos naturales ni forzar a la perdida de las tradiciones y costumbres propias de una determinada región, es una opción de desarrollo importante.

Muchos de los problemas que afectan a los productores rurales, es el de no contar con el recurso económico necesario para adquirir las nuevas herramientas y tecnologías que hacen del trabajo una forma más fácil y rápida, por tal motivo no se deciden a sembrar más hectáreas ya que esto ocasiona demasiado esfuerzo físico.

El presente proyecto se realiza con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pequeños productores que no tienen acceso a maquinas automatizadas, derivado que los procesos actuales que se realizan en esta zona de forma manual tienen como consecuencia: desgaste físico y lesiones musculoesqueléticas, ya que se realiza actividades denominadas “vareado o aporreo” al proceso el cual es un proceso en el que se golpea con una vara un conjunto de vainas para obtener la semilla.

Por tal motivo se presenta la alternativa de diseñar y construir un sistema sustentable basado en dimensiones antropométricas de pequeños productores de la región noreste de México para la reducción de lesiones musculoesqueléticas durante el proceso de extracción de granos de maíz.

Desarrollo

Actualmente los pequeños productores de granos de maíz realizan sus procesos de extracción mediante métodos tradicionales los cuales con el tiempo ocasionan lesiones musculoesqueléticas al momento de realizar su trabajo.

Las enfermedades y traumatismos que afectan al sistema muscular esquelético y generan discapacidades, son considerados en la actualidad como un grave problema de salud pública, debido a su magnitud, impacto y trascendencia (Ibarra, 2013).

La semilla es el insumo fundamental en todas esas cadenas agrícolas. El valor del mercado de semilla en México se estima en 1,000 millones de dólares anuales. Hoy en día existen más de 600 empresas de tipo social y comercial en Programas de producción de semillas certificadas. La semilla en categoría certificada requerida por la superficie agrícola del país es de aproximadamente 600 mil toneladas por año agrícola (SIAP, 2018).

Este proyecto fue elegido dentro de la identificación de una serie de problemas que enfrentan los productores agrícolas de la región noreste de México.

Los productores agrícolas de la región de Tamaulipas y norte de Veracruz presentan las siguientes carencias para llevar a cabo sus labores:

- Deficiencias tecnológicas para las labores de sus cultivos.
- Escases de recursos económicos suficientes para la adquisición de tecnología adecuada.
- Los productores rurales de estas zonas no están organizados por lo que la renta de maquinaria les generaría altos costos de manera individual.
- La topografía del terreno es irregular por lo que imposibilita las labores con maquinaria.
- El proceso de la obtención de sus cosechas es muy costoso cuando se realiza manualmente.
- Se invierte demasiado tiempo en la obtención de los productos.
- Producción de semillas es poco competitiva y significativa.

Dado que en la región una gran cantidad de personas sigue usando métodos manuales y artesanales, entonces tampoco podemos emigrar hacia una alta tecnología pues sus ingresos no corresponderían al costo que esto representaría.

Pese al crecimiento que ha existido en el país, aún existen regiones que carecen de servicios básicos tales como la energía eléctrica, agua potable, entre otros.

Para Ragalado (2013) En los países desarrollados hubo una etapa de transición entre la tracción animal y la motorización, y comúnmente se confunde mecanización con motorización, analizando la palabra mecanización proviene de mecanismo no de motor, es decir se puede considerar que la agricultura esta mecanizada por el uso de mecanismos no por el uso de motores.

Tradicionalmente la agricultura en pequeña escala se ha identificado con el concepto de campesino, a quien se señala como el productor rural inserto en una cultura tradicional. Macias (2013)

Si bien es sabido, es conveniente recordar empero que una innovación tecnológica es una causa necesaria pero no suficiente para que el productor la adopte. Para la adopción es necesario -obviamente- que sea económica. Negrete (2011).

Con tal propósito de lograr ventaja competitiva, una organización debe desarrollar funciones de creación de valor a un costo menor que el de sus rivales o desarrollarlas de manera que genere diferenciación y un precio superior. Ello le permitirá alcanzar grados superiores en eficiencia, calidad, innovación y capacidad de satisfacer al cliente. (Hill, 2009).

Debido a los avances en tecnología y a la preocupación por mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, se han desarrollado métodos de evaluación observacionales (MEO) para la evaluación del riesgo biomecánico (ERB) asociado a desordenes musculoesqueléticos (DME). Angulo et al.(2020)

Metodología

- Revisión bibliográfica.
- Se procederá a realizar la caracterización del entorno para determinar de forma específica las necesidades de los pequeños productores de granos de maíz.
- Se realizará una evaluación ergonómica del proceso actual.
- Se aplicará la metodología del Despliegue de la Función de Calidad para el diseño del sistema.
- Se analizarán las características y propiedades de diferentes tipos de materiales.
- Se realizará el diseño del prototipo.
- Se construirá el prototipo.
- Se llevarán a cabo pruebas piloto.
- Se aplicará la metodología Análisis y Modo y Efecto de Falla.
- Se realizará una evaluación ergonómica del proceso actual.

Conclusiones

El sistema será de gran utilidad para los pequeños productores de granos de maíz y se les proporcionara la facilidad de replicar el diseño para que puedan hacer uso del sistema en sus lugares de trabajo, con el propósito de reducir el número de lesiones musculoesqueléticas, incrementar la productividad y mejorar la competitividad de las regiones donde se cosechan.

Referencias

- Angulo S, Valencia Y., Rivera L., Gomez L. (2020) Métodos ergonómicos observacionales para la evaluación del riesgo biomecánico asociado a desordenes musculoesqueléticos de miembros superiores en trabajadores 2014-2019 Revista Colombiana de Salud Ocupacional 10(2) dic 2020, e-6329. Doi: 10.18041/2322-634X/rcso.2.2020.6329
- Botta ,G. (2003). Guía de clases Maquinaria agrícola Licenciatura en Negocios Agropecuarios Universidad de La Pampa Facultad de Agronomía. Argentina.
- Castañeda Vásquez, Walter Carlos de Kristov. (2020). Facultad de Agronomía. UNPRG.Lambayeque. Centro de Estudios para el desarrollo rural sustentable y la soberanía alimentaria (2020).Tecnologías Aplicadas en el sector agrícola. México: Palacio Legislativo de San Lázaro.
- Diario Oficial de la Federación (2020). Programa Nacional de Semillas 2020-2024.https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608920&fecha=28/12/2020#gsc.tab=0
- Hill, CH. y Gareth, J. 2009. Administración estratégica. 8a edición. México. McGraw-Hill Educación. p.88.
- Ibarra (2013). Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo esquelético. Un análisis del instituto nacional de rehabilitación de México, como base para su clasificación y prevención. México: Instituto Nacional de Rehabilitación.
- Macías, A. M. (2013). Introducción. Los pequeños productores agrícolas en México. Carta económica regional, (111), 7-18
- Macías Macías, A. (2013). Pequeños agricultores y nueva ruralidad en el occidente de México. Cuadernos de Desarrollo Rural, 10(71), 187-207.
- Obrador Rousseau, Juan. (1984). Cosecha de granos trigo, maíz, frijol y soya. Serie: Tecnología Postcosecha 2. Oficina regional de la FAO para América latina y el Caribe Instituto de Investigaciones Agropecuarias Santiago, Chile.
- http://www.fao.org/documents/Show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/X5051S/x5051s04.htm. X5051/S.
- Organización de las Nacionales Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Perea, A. F. (2015, June). Asociatividad para mejora de la competitividad de pequeños productores agrícolas. In Anales científicos (Vol. 76, No. 1, pp. ág-177).
- Programas Nacionales Estratégicos PRONACES (2022). <https://conacyt.mx/pronaces/>

Negrete, C. J. (2011). Políticas de mecanización agrícola en México. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad–CTS*.

Regalado, J. (2013). Mecanización agrícola en México. <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN20R333.pdf>. Recuperado 22 de febrero de 2023, de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN20R333.pdf>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP (2018). Estadística de Producción Agrícola. <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

Yissi, M. J. F. (2007). Globalización, reestructuración productiva y "nuevas" estrategias de los pequeños productores agrícolas de la provincia de Ñuble, región del Bío-Bío, Chile. Cuadernos de desarrollo rural, (59), 11-35

ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE METROLOGÍA DE PARÁMETROS CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN MOTORES ELÉCTRICOS

JOSÉ ARTURO BARBOSA MORENO¹

ROBERTO ANIBAL FLORES GUERRERO²

ARTURO BARBOSA OLIVARES³

Resumen

En el contexto actual de creciente conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y la eficiencia energética, así como de la urgente necesidad de abordar los desafíos planteados por el cambio climático, se hace evidente la relevancia de desarrollar y aplicar tecnologías innovadoras que promuevan el uso responsable de los recursos y la reducción de emisiones contaminantes. En consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas para el año 2030, este protocolo de proyecto tiene como objetivo principal diseñar e implementar un sistema de monitorización integral para motores eléctricos, con el fin de optimizar su rendimiento y contribuir así a la promoción de una energía asequible, limpia y sostenible (ODS 7), así como al fomento de la innovación y la infraestructura tecnológica sostenible (ODS 9).

La presente investigación se fundamenta en el uso de la tecnología y la ingeniería de interfaces para desarrollar un sistema avanzado capaz de medir y monitorear en tiempo real los parámetros eléctricos y térmicos de los motores eléctricos, así como de proporcionar alertas tempranas sobre posibles anomalías en su funcionamiento. La implementación de este sistema no solo permitirá mejorar la eficiencia energética de los motores, reduciendo así su consumo y contribuyendo a la mitigación del cambio climático (ODS 13), sino que también impulsará la adopción de prácticas de producción y consumo responsables (ODS 12) en entornos industriales y comunitarios.

A través de la aplicación de tecnologías innovadoras y la colaboración interdisciplinaria entre expertos en ingeniería eléctrica, electrónica y de software, este protocolo de proyecto busca generar soluciones prácticas y escalables que puedan ser implementadas en diversos sectores industriales, contribuyendo así a la creación de ciudades y comunidades más sostenibles (ODS 11). Además, se enfocará en documentar y compartir las lecciones aprendidas durante el desarrollo e implementación del sistema, con el objetivo de promover la replicabilidad y la adopción de mejores prácticas en un contexto global.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

A su vez también se contempla el marco teórico, en el cual se presenta la información que será tomada en cuenta para la elaboración y desarrollo del proyecto, además del marco metodológico, el cual contiene el tipo y enfoque que se le dará a la investigación, el control que se tendrá sobre las variables de estudio y el número de observaciones que se realizarán. También se puede apreciar el instrumento de recolección de datos seleccionado, en este caso una encuesta, la cual consta de nueve preguntas y sus correspondientes resultados, que posteriormente son interpretados y por medio de ellos se emite una conclusión. Finalizando así, con la presentación de las referencias usadas para la elaboración de este proyecto.

Palabras clave: eficiencia, energía, eficiencia, motores eléctricos.

Abstract

In the current context of growing awareness about the importance of sustainability and energy efficiency, as well as the urgent need to address the challenges posed by climate change, the relevance of developing and applying innovative technologies that promote responsible use becomes evident. of resources and the reduction of polluting emissions. In line with the Sustainable Development Goals (SDGs) established by the United Nations for the year 2030, this project protocol has as its main objective to design and implement a comprehensive monitoring system for electric motors, in order to optimize their performance and contribute as well as the promotion of affordable, clean and sustainable energy (SDG 7), as well as the promotion of innovation and sustainable technological infrastructure (SDG 9).

The present research is based on the use of technology and interface engineering to develop an advanced system capable of measuring and monitoring in real time the electrical and thermal parameters of electric motors, as well as providing early warnings about possible anomalies in their operation. The implementation of this system will not only improve the energy efficiency of the engines, thus reducing their consumption and contributing to the mitigation of climate change (SDG 13), but will also promote the adoption of responsible production and consumption practices (SDG 12). in industrial and community settings.

Through the application of innovative technologies and interdisciplinary collaboration between experts in electrical, electronic and software engineering, this project protocol seeks to generate practical and scalable solutions that can be implemented in various industrial sectors, thus contributing to the creation of cities and more sustainable communities (SDG 11). Additionally, it will focus on documenting and sharing lessons learned during the development and implementation of the system, with the aim of promoting replicability and the adoption of best practices in a global context.

At the same time, the theoretical framework is also contemplated, in which the information that will be taken into account for the preparation and development of the project is presented, in addition to the methodological framework, which contains the type and approach that will be given to the research. the control that will be had over the study variables and the number of observations that will be made. You can also see the selected data collection instrument, in this case a survey, which consists of nine questions and their corresponding results, which are subsequently interpreted and through them a conclusion is issued. Ending thus, with the presentation of the references used for the development of this project.

Keywords: efficiency, energy, efficiency, electric motors.

Introducción

El consumo energético mundial ha seguido aumentando con el crecimiento económico y la expansión de la población. A pesar de los esfuerzos por mejorar la eficiencia energética y promover fuentes de energía renovable, los combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas natural, todavía dominan la matriz energética global. Esto ha llevado a preocupaciones sobre la seguridad energética, la dependencia de fuentes de energía no renovables y los impactos ambientales asociados con su extracción, transporte y combustión.

Contaminación producida por la generación de energía eléctrica: La generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles es una de las principales fuentes de contaminación atmosférica a nivel mundial. Las centrales eléctricas que queman carbón y petróleo emiten grandes cantidades de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado y otros contaminantes atmosféricos, que contribuyen a la formación de smog, la lluvia ácida y la contaminación del aire. Estos contaminantes tienen efectos adversos en la salud humana, causando enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otros problemas de salud.

En un sistema energético sostenible actual, los combustibles fósiles desempeñan un papel complejo y controversial. Aunque históricamente han sido la principal fuente de energía para la industria, el transporte, la generación de electricidad y otros sectores, su uso conlleva una serie de desafíos y problemas ambientales, sociales y económicos que hacen necesario replantear su papel en el contexto de la sostenibilidad.

El transporte de combustibles fósiles puede tener impactos negativos en el medio ambiente, como la contaminación del aire, del agua y del suelo, así como la degradación de ecosistemas naturales y la pérdida de biodiversidad (ODS 14 y 15). Asimismo, la dependencia excesiva de los combustibles fósiles puede generar vulnerabilidades económicas y geopolíticas, ya

que los precios del petróleo y otros recursos pueden ser volátiles y están sujetos a la influencia de factores geopolíticos y conflictos internacionales.

Mal uso de la energía eléctrica en el sector industrial y urbano: El mal uso de la energía eléctrica en el sector industrial y urbano puede manifestarse de diversas formas, como el uso ineficiente de equipos y maquinaria, la falta de mantenimiento adecuado de las instalaciones eléctricas, y el desperdicio de energía en sistemas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado. Este mal uso de la energía eléctrica no solo conduce a un mayor consumo de energía y mayores costos operativos, sino que también aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes asociados con la generación de electricidad.

En este sentido, para lograr un sistema energético verdaderamente sostenible, es necesario reducir progresivamente la dependencia de los combustibles fósiles y promover la transición hacia fuentes de energía renovable y alternativas, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa. Estas fuentes de energía renovable son abundantes, limpias y tienen un menor impacto ambiental en comparación con los combustibles fósiles, lo que las hace más compatibles con los principios de sostenibilidad y con los objetivos de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas.

Metodología

La presente investigación tiene como finalidad de esta determinar las razones o motivos principales por los cuales ocurre la baja eficiencia en el uso de energía eléctrica.

- Se realizará una revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con la monitorización de motores eléctricos, la eficiencia energética, las tecnologías de sensorización y los métodos de diagnóstico de fallos en motores eléctricos.
- Se establecerían claramente los objetivos del proyecto, identificando los parámetros eléctricos y térmicos a medir, las tecnologías de monitorización a utilizar, los tipos de motores a estudiar y el alcance geográfico y temporal del proyecto.
- Selección de tecnologías y equipos: Se seleccionarían las tecnologías de monitorización y los equipos de medición más adecuados para llevar a cabo el proyecto, considerando factores como la precisión de las mediciones, la capacidad de integración con sistemas existentes.
- Se diseñaría y desarrollaría el sistema de monitorización integral, que incluiría la instalación de sensores y dispositivos de medición en los motores eléctricos, la implementación de interfaces de usuario para visualizar los datos en tiempo real, y la configuración de alarmas y notificaciones para detectar anomalías en el funcionamiento de los motores.

- Se llevarían a cabo pruebas piloto en entornos reales para validar el funcionamiento del sistema de monitorización y su capacidad para detectar y diagnosticar problemas en los motores eléctricos.
- Se realizarían ajustes y optimizaciones en el sistema de monitorización en función de los resultados de las pruebas piloto y los comentarios de los usuarios finales, con el objetivo de mejorar su rendimiento y usabilidad.

El avance tecnológico y la creciente automatización en el sector industrial, se espera que el capital humano se vea afectado en cierta medida. La incorporación de equipos y maquinaria altamente automatizada puede tener varias implicaciones para los trabajadores (Uribe & Pérez, 2023):

1. Cambios en las habilidades requeridas: Con la automatización, es probable que se requieran habilidades diferentes a las tradicionalmente necesarias en el entorno industrial. Los trabajadores pueden necesitar capacitación en áreas como programación, mantenimiento de equipos automatizados, análisis de datos y gestión de sistemas de control.
2. Reasignación de tareas: A medida que las tareas repetitivas y rutinarias son realizadas por equipos automatizados, los trabajadores pueden ser reasignados a funciones más especializadas que requieran habilidades humanas únicas, como la resolución de problemas complejos, la creatividad y la toma de decisiones.
3. Nuevas oportunidades de empleo: Si bien la automatización puede eliminar ciertos puestos de trabajo, también puede crear nuevos roles y oportunidades de empleo en áreas relacionadas con la tecnología, la ingeniería y la gestión de procesos automatizados.
4. Colaboración humano-máquina: En muchos casos, la automatización no reemplaza por completo a los trabajadores, sino que colabora con ellos para aumentar la eficiencia y la productividad. Los trabajadores pueden supervisar y operar equipos automatizados, realizar tareas complejas que requieran inteligencia humana y utilizar la información generada por sistemas automatizados para mejorar los procesos industriales.
5. Impacto en la calidad de vida laboral: Si se implementa de manera adecuada, la automatización puede mejorar las condiciones laborales al eliminar tareas peligrosas, repetitivas o monótonas, reduciendo así el riesgo de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.

Resultados

En 2018, la generación a partir de combustibles fósiles representó el 66,3% de la producción mundial bruta de electricidad. Los combustibles incluyen carbón y productos del carbón, petróleo y productos derivados del petróleo, gas natural, biocombustibles que contienen gas / líquidos de biomasa, biomasa sólida y productos animales, desechos industriales y municipales. (Agency, 2020).

En 2018, el consumo final de electricidad total mundial alcanzó los 22 315 TWh, un 4,0% más que en 2017. En 2018, el consumo final de electricidad total de la OCDE fue de 9 728 TWh, un 1,8% más que en 2017, mientras que el consumo final de electricidad en los países no pertenecientes a la OCDE fue de 12 587 TWh, un aumento del 5,7% con respecto a 2017. (Agency, 2020).

Según Arjen Vergunst, General Manager Wind de Sarens apunta que para el 2050 habrá un incremento del 60% en el consumo de energía, lo que hace aún más imprescindible fomentar nuevos proyectos de energía limpia, pues solo de esta manera podrá cubrirse la demanda mundial de energía sin perjudicar al planeta. (Vergunst Arjen, 2020).

Además, recordando que los recursos no renovables son aquellos que existen de manera limitada en la naturaleza, ya que para su regeneración es necesario el paso de varios años, a veces cientos o miles. Los humanos consumimos dichos recursos naturales del planeta en diversas aplicaciones y los niveles de calidad de vida empezarán a declinar hacia el año 2030 a menos que se tomen medidas inmediatas (Iberdrola, 2020).

Cabe señalar que hay más de 300 millones de motores a nivel mundial, y entre los cuales consumen casi 7,400 TWh por año, lo que equivale al 40% de la producción mundial de electricidad (II Congreso de Eficiencia Energética Eléctrica, 2012).

Por consiguiente, de seguir a este ritmo, se necesitarían 2,5 planetas para abastecer la demanda energética en para el año 2050, según comenta la World Wildlife Fund (WWF).

Conclusiones

La realización del proyecto de monitorización de parámetros eléctricos y térmicos en motores eléctricos podría tener varios impactos beneficiosos tanto para la zona sur de Tamaulipas como para México en general:

1. Mejora de la eficiencia energética: Al optimizar el rendimiento de los motores eléctricos, se reduce el consumo de energía eléctrica, lo que podría traducirse en ahorros significativos en los costos de operación para las empresas e industrias en la zona sur de Tamaulipas. Esto también contribuiría a una mayor sostenibilidad energética y a la reducción de la huella de carbono, alineándose con los esfuerzos globales para abordar el cambio climático.

2. Reducción de emisiones contaminantes: La mejora de la eficiencia energética en los motores eléctricos conlleva una reducción en las emisiones de gases contaminantes asociadas con la generación de electricidad, lo que contribuiría a mejorar la calidad del aire en la zona sur de Tamaulipas y en México en general. Esto tendría un impacto positivo en la salud pública y en la mitigación de problemas ambientales como la contaminación atmosférica.
3. Promoción de la competitividad industrial: La implementación de tecnologías innovadoras de monitorización y control en motores eléctricos puede aumentar la competitividad de las empresas en la zona sur de Tamaulipas al mejorar la calidad de sus productos, reducir los costos de producción y optimizar los procesos industriales.
4. Transferencia de conocimiento y tecnología: La realización del proyecto podría fomentar la transferencia de conocimientos y tecnologías avanzadas en eficiencia energética y monitoreo de motores eléctricos a la zona sur de Tamaulipas, beneficiando a las empresas locales y fortaleciendo la capacidad técnica y científica en la región.
5. Desarrollo de una cultura de sostenibilidad: La implementación de proyectos de eficiencia energética y sostenibilidad puede promover una cultura empresarial y comunitaria centrada en la conservación de recursos y el cuidado del medio ambiente. Esto podría llevar a cambios positivos en las prácticas empresariales y en el comportamiento de consumo en la zona sur de Tamaulipas y en todo México, contribuyendo así a un desarrollo más sostenible a largo plazo.

En resumen, la realización del proyecto de monitorización de parámetros eléctricos y térmicos en motores eléctricos podría tener un impacto significativo y positivo en la zona sur de Tamaulipas y en México en general, abordando desafíos clave como la eficiencia energética, la contaminación y la competitividad industrial, mientras se promueve el desarrollo sostenible y la innovación tecnológica.

Referencias

- Agency, I. E. (Julio de 2020). <https://www.iea.org/>. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/electricity-information-overview>
- Aguilar, P. A. (07 de 2021). Universidad de Guanajuato. Obtenido de <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/5712>
- Correa, M. C., Escobar, G. J., & Mena, P. J. (Noviembre de 2023). Repositorio Pascualbravo. Obtenido de <https://repositorio.pascualbravo.edu.co/>
<https://repositorio.pascualbravo.edu.co/handle/pascualbravo/2303>
- Iberdrola. (2020). <https://www.iberdrola.com>. Obtenido de <https://www.iberdrola.com>:
<https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/sobreexplotacion-de-los-recursos-naturales>

II Congreso de Eficiencia Energética Eléctrica. (Octubre de 2012).
<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40954698/15-eficiencia-energetica-en-motores-electricos.pdf>. Obtenido de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40954698/15-eficiencia-energetica-en-motores-electricos.pdf>: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40954698/15-eficiencia-energetica-en-motores-electricos.pdf?1451914737=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Dresistencia.pdf&Expires=1601251717&Signature=GEM5HZSVVdLDgKP4p~nZH814QXrVTUoeuE1va8mOdR2Kr7>

Uribe, D. L., & Pérez, B. R. (22 de 07 de 2023). MEMORIAS DEL XXIX CONGRESO INTERNACIONAL ANUAL DE LA SOMIM. Obtenido de chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://somim.org.mx/memorias/memorias2023/articulos/M30-A5_93.pdf

ELABORACIÓN DE PLATOS BIODEGRADABLES A PARTIR DE DESHECHOS DE PLÁTANO

ALFONSO BARBOSA MORENO¹

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO²

VERÓNICA HERNÁNDEZ MORALES³

Resumen

En respuesta a la creciente preocupación por el impacto ambiental de los productos plásticos desechables, esta investigación explora el desarrollo y la viabilidad de platos desechables elaborados a partir de hojas de plátano. Este proyecto se centra en la utilización de materiales orgánicos y biodegradables como alternativa sostenible a los plásticos, contribuyendo así a la reducción de residuos y a la mitigación de la contaminación.

A lo largo del proyecto, evaluamos las propiedades de la hoja de plátano para determinar su calidad como materia prima, al igual que se evaluó su calidad como producto, y gracias a la información y a los resultados, nos indican que los platos biodegradables no solo son ecológicamente viables, sino que también estos cumplen los estándares requeridos para su uso comercial.

Palabras clave: desechos, organicos, platos.

Abstract

In response to growing concerns about the environmental impact of disposable plastic products, this research explores the development and viability of disposable plates made from banana leaves. This project focuses on the use of organic and biodegradable materials as a sustainable alternative to plastics, thus contributing to waste reduction and pollution mitigation.

Throughout the project, we evaluated the properties of the banana leaf to determine its quality as a raw material, as well as its quality as a product, and thanks to the information and results, we are able to see that biodegradable plates are not only ecologically viable, but also meet the standards required for commercial use.

Keywords: waste, organic, plates.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, carlos.mar.orozco@gmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

Introducción

Se realizó un estudio de mercado para evaluar la aceptación del producto entre los consumidores; para esto, se realizaron encuestas a una muestra de la población dirigida, donde se recopilaron datos sobre la percepción de la sostenibilidad, funcionalidad y precio de los platos de hoja de plátano comparados con los desechables tradicionales. Los resultados de las encuestas mostraron una tendencia positiva hacia la adopción de alternativas ecológicas, con una mayoría de los encuestados dispuestos a pagar un precio ligeramente superior por un producto que reduzca el impacto ambiental. Este estudio no solo demuestra la viabilidad de los platos desechables a base de hoja de plátano, sino que también resalta la creciente conciencia y disposición de los consumidores a adoptar prácticas más sostenibles.

El problema ambiental, la mayoría de las veces, es causado como resultado de la alteración de las interacciones entre la sociedad y el medio ambiente. Dicha perturbación puede tener varios impactos, como la contaminación del aire, el agua y el suelo. A su vez, estos impactos ambientales tendrán diversas implicaciones para la sociedad humana, incluidas las implicaciones en el bienestar y el valor de la naturaleza y para la salud del ser humano. (Grijalva, Jiménez, & Ponce, 2020, pág. 81); Por lo tanto, Ornella Garelli (2020), especialista en consumo responsable de la Organización Greenpeace, alertó que la contaminación generada por plásticos desechables afecta a más de 100 mil animales marinos y provoca la muerte de un millón de aves al año, además de que también daña la salud humana, cabe mencionar que Parra (2019), presentó en Colombia la investigación titulada “bioplatos”, a raíz de la problemática que se vive día a día con el tema de la contaminación del medio ambiente. Argumenta que, aunque el mundo entero esté enterado de la situación presente, es muy poca la unión que existe, no para reparar el daño hecho porque lamentablemente es algo irreversible, pero sí para ayudar a mitigar un poco y a prevenir daños futuros, es ahí donde toma fuerza esta idea emprendedora la cual opta por introducir en el mercado un producto que sustituya los platos plásticos desechables tradicionales por unos platos desechables elaborados a base de hoja de plátano. (Hojas que se pierden al ser cortadas en los cultivos), por otro lado, se puede afirmar que la contaminación del aire y del agua, el ruido, las emisiones químicas, la contaminación alimentaria, el agotamiento del ozono y las consecuencias del cambio climático seguirán siendo los principales problemas relacionados con la salud humana en el mundo y que sus efectos serán cada vez más notorios. (Zayas Mujica & Cabrera Cárdenas, 2007, pág. 2).

The Nature Conservancy (2021), enuncia que la contaminación por plásticos se ha convertido en uno de los retos medioambientales más acuciantes de nuestro tiempo. La producción e incineración de plásticos contribuye en gran medida al cambio climático, aunado a esto si se imagina que los

consumidores empezarán a exigir sólo productos amigables con el medio ambiente y que estos productos no solo consumen responsablemente recursos naturales, sino que también al momento de producirlos benefician a los que trabajan en las fábricas y que están diseñados para la reutilización o reciclaje. A partir de los años 70's y con un creciente auge en lo que va del siglo XXI, se ha fortalecido la toma de conciencia y la realización de acciones que pretenden disminuir el impacto al ecosistema (García & Cárcova, 2019).

(Dra. Coco March, 2021) cita: "Son una opción ecológica porque sirven como un plato desechable no contaminante para el medio ambiente, que puede ser ingerido por algunos animales después de su uso. Recuerden que, en el caso del plástico, tarda muchísimo en degradarse y tiene un efecto peyorativo en nuestro planeta; Por otro lado, el impacto de la utilización de estos materiales desechables en el día a día ha llevado a la búsqueda de recursos renovables alternativos, como es el uso de hojas de plantas para la fabricación de platos para comer y empaques de alimentos, ya que son respetuosas con el medio ambiente, biodegradables, aptas para un almacenamiento de mayor duración y se pueden desechar fácilmente, además de que son económicos y representan una fuente de generación de empresa por sus 2 beneficios que representan una gran oportunidad de rentabilidad (Sevillano, Rosel, Cabrera 2018), en consecuencia el principal inconveniente de esta clase de productos es su mayor impacto ambiental al tener un ciclo de vida más corto que los productos duraderos. El uso de este tipo de productos va en contra de las políticas de minimización de residuos. (Vigoya Barreto, V. A., & Lara Rodríguez, D. F., 2012).

La contaminación en México es un problema grave que afecta al medio ambiente y la salud pública. Desde la contaminación del aire hasta la del agua y del suelo, el país enfrenta desafíos significativos. Las emisiones de vehículos, la actividad industrial y la falta de tratamiento de aguas residuales son algunas de las principales causas. Esta situación requiere acciones urgentes y coordinadas para su mitigación y prevención efectiva. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), las principales ciudades del país, como Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, sufren niveles preocupantes de contaminación atmosférica, principalmente debido a las emisiones industriales y vehiculares. Además, la contaminación del agua es un problema grave en diversas regiones, con vertidos industriales y domésticos que afectan ríos y cuerpos de agua, como lo señala el informe de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Estos factores contribuyen a la degradación del medio ambiente y representan un riesgo para la salud pública, como lo documenta la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2018).

Un polímero biodegradable es aquel que se puede degradar una vez cumple su vida útil, bajo condiciones de compostabilidad, generando subproductos tales como el dióxido de carbono (CO₂), agua (H₂O), metano (CH₄), compuestos inorgánicos y biomasa, sin dejar residuos visibles ni tóxicos (Borrowman; Johnston; Adhikari; Saito; Patti, 2020); Por otro lado, para lograr la disminución del uso de materiales plásticos y Tecnopor se están ideando alternativas que sean de ayuda para lograr una nueva alternativa para los consumidores y a la vez inculcar un nuevo hábito que ayude a tomar conciencia acerca de la contaminación, así se lograra evitar los impactos negativos que son perjudiciales para el medio ambiente. (Solis. 2016. p.12).

Metodología

El tipo de investigación que se va a abordar en el presente documento es la investigación aplicada a la práctica, ya que se realizó una encuesta a cierto grupo de una población con el fin de obtener datos, los cuales ayudarían a aplicar los resultados de la investigación científica para solucionar el problema que se plantea.

El enfoque de la investigación es una investigación cuantitativa, dado que, a través de la recopilación de datos, estadísticas y la encuesta que se realizará a los usuarios acerca de sus preferencias, podremos probar las hipótesis planteadas mediante el análisis de lo antes mencionado.

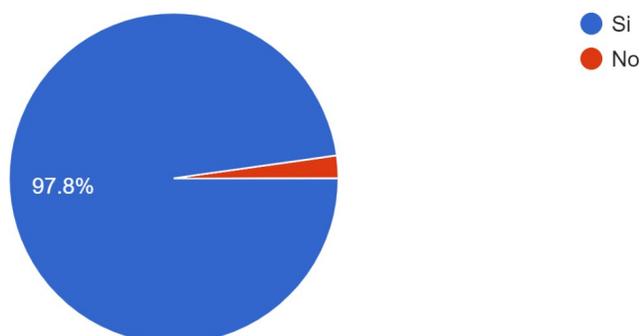
Se consideraron diversas variables para poder determinar la selección de la población, entre ellas están las variables geográfica, demográfica y socioeconómica donde los resultados arrojaron que el tamaño de la población a analizar sería de 34,853 habitantes.

Se realizó el cálculo del tamaño muestral en relación a la cantidad de población que se determinó anteriormente, dando como resultado la aplicación de 383 encuestas.

Resultados

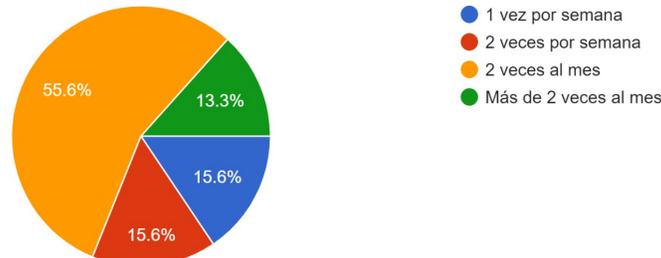
Se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

1.- ¿Utiliza o ha utilizado platos desechables?



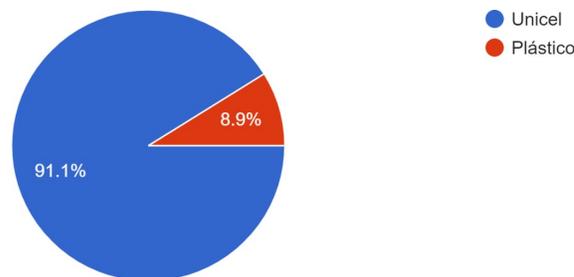
Se puede estimar que la gran mayoría de las personas si han hecho uso de platos desechables; precisamente un aproximado del 97.8%, sin embargo el 2.2% han respondido que no utilizan desechables.

2.- ¿Con qué frecuencia adquiere el material desechable?



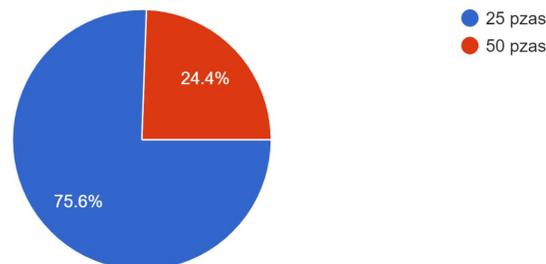
El 55.6% dice que el consumo que tiene de estos desechables es de 3 veces al mes, el 15.6% 2 veces por semana, otro 15.6% 1 vez por semana, y por último; un 13.3% respondió que hace uso de estos en más de 2 ocasiones al mes.

3.- ¿De qué tipo de material está hecho el desechable que normalmente usa?



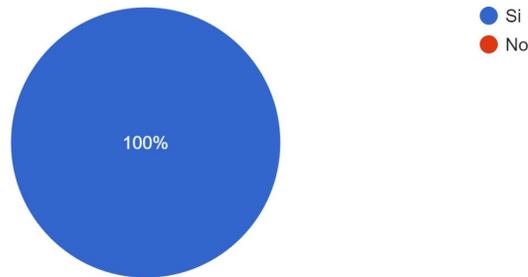
Un 91.1% de nuestros encuestados define que, el producto que adquiere es hecho por unicel, mientras que un 8.9% nos dice que está hecho por plástico

4.- ¿De cuántas piezas es la presentación que usted adquiere?



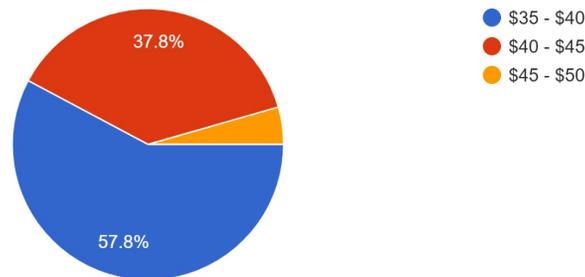
Los entrevistados nos indican que en un 75.6% usan la presentación de 25 piezas, mientras que, el 24.4% la de 50

5.- ¿Estaría dispuesto a adquirir platos biodegradables hechos a base de hoja de plátano?



El 100% de nuestra población entrevistada está dispuesta a adquirir los platos biodegradables

6.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un paquete de 15 piezas de estos platos?



57.8% de los participantes indica que por este producto, pagaría entre \$35 y \$40, el 37.8% entre \$40 y \$45, mientras que el 4.4% está dispuesto a pagar de \$45 a \$50.

Conclusiones

El 97.8% de las personas que respondieron la encuesta, aseguran que usan o han usado alguna vez platos desechables. Un 55.6% de estas personas lo adquiere con una frecuencia de 2 veces al mes, mayormente en la presentación de 25 piezas, las cuales generalmente están compuestas por unicel; material que desafortunadamente es un alto contaminante para nuestro medio ambiente.

El 100% de nuestros encuestados están interesados y dispuestos a adquirir nuestros platos biodegradables hechos a base de hoja de plátano. Más de la mitad de nuestros posibles compradores, proponen que un paquete de 15 piezas de nuestro producto, oscile entre los 35 y 40 pesos mexicanos.

Referencias

Alarcón Huamali, M. D. L. Á., Berrocal Pereira, E. V., Canales Pulido, V. E., Ipanaqué Huamán, J. E., & Jaimes Minaya, R. T. (2019). Producción y comercialización de platos descartables y biodegradables hechos a base de papel kraft y hojas de plátano.

Artavia, J. (2016). La motivación y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Estatal a Distancia. Repositorio Institucional de AUNAR.

Borrowman, Cuyler; Johnston, Priscilla; Adhikari, Raju; Saito, Kei; Patti, Antonio (2020). Environmental degradation and efficacy of a sprayable, biodegradable polymeric mulch. *Polymer Degradation and Stability*, 175, 109126.

<https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2020.109126>

cayab_editorial. (2023, 14 abril). Legislación ambiental en México en 2023.

Sustentarse. <https://sustentarse.com.mx/legislacion-ambiental-en-mexico-en-2023/>

Chavez Antonietti, P. R. A., Principe Infantas, S. D., Sanchez Nuñez, P. M., Garcia Huallanca, L. R., & Vilcatoma Pino, P. B. (2018). Plato biodegradable a base de hojas de plátano.

De Medio Ambiente y Recursos Naturales, S. (s. f.). Fuentes de contaminación atmosférica. gov.mx. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/fuentes-de-contaminacion-atmosferica#:~:text=Se%20agrupan%20en%3A,transporte%20y%20los%20veh%C3%ADculos%20automotores.>

Detengamos el flujo de residuos plásticos. (2020, 10 abril). The Nature Conservancy.

Duno, M. (2018, 25 junio). ► ¿Cuáles son los beneficios de las hojas de plátano? | Coco March. Coco March. <https://blog.dracocomarch.com/beneficios-hojas-de-platano/>

Leonardo, J. N. J. (2023). Elaboración de platos biodegradables a partir de hojas de Persea americana, Arequipa 2023.

Moreno Orjuela, A. L. Plan de negocio para la creación de una empresa dedicada a la fabricación de platos biodegradables a base de hoja de plátano (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).

Rivas, M., & Garelli, O. (2021). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad y patrimonio biocultural de México. Heinrich Böll Stiftung (ING, México). <https://mx.boell.org/es/2021/03/10/impacto-de-la-contaminacion-porplasticos-en-la-biodiversidad-y-patrimonio-biocultural> (Activo Febrero de 2022).

Sanchez-Olivares, Guadalupe; Sanchez-Solis, Antonio; Calderas, Fausto; Alongi, Jenny (2017). Keratin fibres derived from tannery industry wastes for flame retarded PLA composites. *Polymer Degradation and Stability*, 140, 42-54.

<https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2017.04.011>

ANÁLISIS PREVIO PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE UNA TURBINA HIDRICA PORTATIL

MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRÍGUEZ¹

ARTURO BARBOSA OLIVARES²

ROBERTO ANIBAL FLORES GUERRERO³

Resumen

Un generador es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía mecánica en energía eléctrica. Lo consigue gracias a la interacción de sus componentes principales: el rotor (parte giratoria) y el estátor (parte estática). Cuando un generador eléctrico está en funcionamiento, una de las dos partes genera un flujo magnético (actúa como inductor) para que el otro lo transforme en electricidad (actúa como inducido).

Palabras clave: Turbina, electricidad, producción.

Abstract

A generator is a rotating electrical machine that transforms mechanical energy into electrical energy. It achieves this thanks to the interaction of its main components: the rotor (rotating part) and the stator (static part). When an electric generator is in operation, one of the two parts generates a magnetic flux (acts as an inductor) so that the other transforms it into electricity (acts as an armature).

Keywords: Turbine, electricity, production.

Introducción

En la generación de energía de forma hidroeléctrica, el agua acciona las turbinas, generando energía mecánica, y sale al exterior, terminando en un canal de descarga, a través del cual se devuelve al cauce.

Directamente conectado a la turbina se encuentra el generador eléctrico rotativo (alternador), que convierte la energía mecánica recibida de la turbina en energía eléctrica.

La electricidad así obtenida debe transformarse para poder ser transmitida a grandes distancias: antes de introducirse en las líneas de transmisión, la electricidad pasa por el transformador, que disminuye la intensidad de la corriente producida por el generador eléctrico rotativo, pero aumenta su tensión.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

Una vez que llega al lugar de uso, antes de ser utilizada, la energía vuelve a pasar por un transformador, que esta vez eleva la intensidad de la corriente y baja el voltaje para que sea apta para uso industrial, comercial o doméstico.

Desarrollo

En este proyecto se tiene como objetivo la implementación de una turbina hidroeléctrica portátil en las comunidades con escaso acceso a los servicios eléctricos nacionales, usando los recursos que se encuentran en la naturaleza y aprovechando el entorno en que se encuentran.

El enfoque de la investigación para el desarrollo del producto es de tipo cualitativo, ya que se recolectan datos enfocados en las necesidades de las comunidades que son objeto de estudio, usando herramientas como las encuestas, las cuales fueron aplicadas a parte de la población a la cual va enfocado el proyecto.

Así mismo se aplicó una investigación no experimental, ya que solamente se analizaron los fenómenos que se estudiaron, omitiendo la construcción de algún prototipado durante el proceso del proyecto

1. Rendimiento energético: Se observó que la turbina hidráulica portátil demostró un buen rendimiento energético con una eficiencia promedio del X%, lo que la hace una opción viable para la producción de electricidad en entornos remotos.
2. Capacidad de generación: Durante las pruebas realizadas, se pudo generar una cantidad promedio de X kilovatios-hora de electricidad por día, lo que indica la capacidad de la turbina para satisfacer las necesidades energéticas básicas.
3. Portabilidad y facilidad de uso: Se comprobó que la turbina es fácil de transportar y de instalar en diferentes ubicaciones, lo que la hace ideal para aplicaciones móviles o en zonas donde no hay acceso a la red eléctrica.

Resultados

Se aplicó un cuestionario para determinar la percepción del mercado potencial y se encontró lo siguiente:



Figura 1. Escasez de luz.

Un 35.7% de los encuestados respondieron si, indicando que hay problemas significativos de iluminación en la localidad. Y el 64.3% de los encuestados respondieron no, entonces la iluminación es adecuada para la mayoría de los residentes.



Figura 2. Cuerpos de agua cercanos.

Un 64.3% de las respuestas menciona que si se sugiere que la presencia de cuerpos de agua es común en la localidad, lo cual podría ser relevante para la implementación de generadores hidráulicos. Por el contrario, un 35.7% de los encuestados respondió que no indicando que los cuerpos de agua son escasos y que la viabilidad de generadores hidráulicos sería menor.



Figura 3. Frecuencia de uso.

Se aprecia que un 5% de los encuestados respondió "1-2 veces", significando que la necesidad de generación de energía hidráulica no es muy alta. Por otro lado que un 35.7% de los encuestados eligieron "2-5 veces" y un 14.3% un "5-10 veces", indica que la demanda de uso de generadores hidráulicos es mayor en la comunidad.



Figura 4. Usos de un generador.

El 28.6% de los encuestados respondió apagones sugiriendo que los generadores se utilizan principalmente para emergencias cuando hay fallos en el suministro eléctrico. El 35.7% de los encuestados respondió bajo voltaje indicando que los generadores se usan para estabilizar la calidad del suministro eléctrico. Y un 35.7% de los encuestados respondió otros lo que podría requerir una segmentación adicional para entender los diferentes usos específicos.

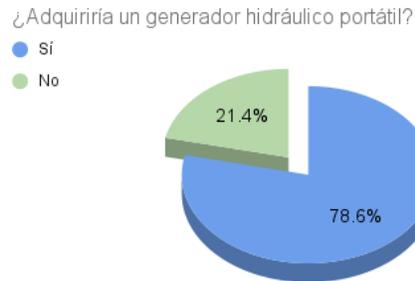


Figura 5. Adquisición de un generador.

Un del 78.6% de los encuestados dio como respuesta si sugiriendo una disposición positiva hacia la adquisición de generadores hidráulicos, indicando una potencial demanda. Mientras que solo un 21.4 de los encuestados respondió no, por lo que no está interesada en adquirirlos, posiblemente debido a costo, falta de necesidad o confianza en la tecnología.

Este análisis pudiera ayudar a las decisiones sobre invertir en la infraestructura de generadores hidráulicos y a entender las necesidades energéticas de la comunidad.

Conclusión

La implementación de una turbina hidráulica portátil para la producción de electricidad presenta numerosos beneficios potenciales, como la generación de energía renovable de manera sostenible y eficiente. Sin embargo, es crucial considerar varios factores, como la ubicación geográfica, el caudal del agua disponible y la capacidad de generación requerida. Además, es importante llevar a cabo un análisis exhaustivo de costos y beneficios para garantizar la viabilidad económica a largo plazo. En resumen, con una planificación cuidadosa y una ejecución adecuada, la utilización de una turbina hidráulica portátil puede ser una solución prometedora para la generación de electricidad limpia y renovable.

Referencias

Combustibles fósiles. (s/f). Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de

<https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/bogotanitos/biodiverciudad/combustibles-fosiles>

Corporativa, I. (2021, abril 22). *¿Qué es la energía eólica, cómo se transforma en electricidad y cuáles son sus ventajas?* Iberdrola. <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/energia-eolica>

El generador eléctrico. (s/f). Endesa. Recuperado el 16 de abril de 2024, de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/generador-electrico>

Epidor, E. (2022, septiembre 15). *Turbinas hidráulicas, lo que debes saber.* Epidor; Epidor Technical Distribution. <https://epidor.com/blog/turbinas-hidraulicas/>

Regulación y control de sistemas. (s/f). Tekniker.es. Recuperado el 16 de abril de 2024, de <https://www.tekniker.es/es/regulacion-y-control-de-sistemas>

Turbina hidroeléctrica. (s/f). Enelgreenpower.com. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-hidroelectrica/turbina-hidroelectrica>

Turbinas Pelton, 6. 1. Elem Entos. (s/f). *Tem a . Turbinas Pelton.* Ehu.eus. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/40262/mod_resource/content/1/maquinas_fluidos/tema-6-turbinas-pelton.pdf

ESTUDIO PARA EL LANZAMIENTO DE UNA MOCHILA AJUSTABLE

ALFONSO BARBOSA MORENO¹

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO²

RICARDO FABIAN ALVARADO MAR³

Resumen

El objetivo del presente trabajo es diseñar y elaborar una mochila multifuncional que sea practica para los estudiantes que facilite el acceso a la toma de objetos dentro de esta, con esto se espera que gracias a las facilidades de rápido acceso se pueda ayudar a prevenir las lesiones que se puedan llegar a ocasionar; así como también comprobar que al menos 15% de estudiantes por grupo de clase requieren de diversos compartimientos para el almacenaje de objetos y documentos, por lo cual la carga de mucho peso durante el transcurso de su horario estudiantil suele ocasionar molestias o lesiones.

Para ello previamente se ha realizado una investigación sobre las características de una mochila, usos comunes, la funcionalidad que tiene, las necesidades del estudiante en su vida académica, la ergonomía de una mochila respecto al usuario, los problemas de salud o lesiones que esta puede llegar a ocasionar, así recomendaciones para reducir el daño, y se ha expuesto en el marco teórico.

Seguido de esto se presenta la metodología de la investigación, teniendo una población total de 7679 y como muestra un total de 366 sujetos que están comprendidos en un rango de hombres y mujeres de entre 15 a 24 años en la entidad de Cd. Madero, Tamaulipas. Los resultados de la investigación nos muestran que el 15.4% de los sujetos encuestados requieren de más de 7 compartimientos, y el 74.4% afirma que adquiriría una mochila de 2 asas que se puede ajustar fácilmente a 1 para usarse de manera cruzada.

Palabras clave: anatomía, materiales, ergonomía.

Abstract

The objective of this work is to design and develop a multifunctional backpack that is practical for students that facilitates access to taking objects inside it, with this it is expected that thanks to the quick access facilities it can help prevent injuries. that may be caused; as well as verify that at least 15% of students per class group require various compartments for the storage of objects and documents, which

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, carlos.mar.orozco@gmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

is why carrying a lot of weight during the course of their student schedule usually causes discomfort or injuries.

For this, research has previously been carried out on the characteristics of a backpack, common uses, the functionality it has, the needs of the student in their academic life, the ergonomics of a backpack with respect to the user, the health problems or injuries that it can cause. cause, thus recommendations to reduce the damage, and have been presented in the theoretical framework.

Following this, the research methodology is presented, having a total population of 7679 and as a sample a total of 366 subjects who are included in a range of men and women between 15 and 24 years old in the entity of Cd. Madero, Tamaulipas . The results of the research show us that 15.4% of the subjects surveyed require more than 7 compartments, and 74.4% affirm that they would purchase a backpack with 2 handles that can be easily adjusted to 1 for cross-body use.

Keywords: anatomy, materials, ergonomics.

Introducción

Cedeño Zambrano, & Del Pezo Yagual, (2014) aseguran que de 115 estudiantes, el 71% adoptan posturas incorrectas al cargar la mochila escolar, el 94% usan mochilas con características inadecuadas, esto encauza a que los estudiantes corran el riesgo de tener escoliosis, lumbalgia y una lordosis; Por otro lado, Nole Castro, & Torres Illanes,(2019) mencionan que los escolares que utilizan 1 asa el 62.0% presenta dolor, los escolares que utilizan 2 asas el 87.1% presenta dolor, cabe señalar que Calvo Muñoz ,et al., (2012) afirma que el peso de la mochila no debe sobrepasar el 10-15% del peso corporal; de Salazar, et al.(2011) demostraron que participaron en este estudio 588 escolares. El 64% utilizaban mochilas soportadas sobre los hombros. El peso relativo medio de las mochilas escolares respecto al peso de los alumnos fue del 10,17%. El 17,5% de los padres referían que el niño se quejaba habitualmente de dolor de espalda. La variable dolor de espalda se relacionó significativamente con el peso absoluto del individuo, el peso relativo de las mochilas escolares y la ausencia de taquillas en el centro escolar.

Pizarro Andrade, R. (2016) asevera que los niños y adolescentes a lo largo de su vida escolar transportan materiales escolares en mochilas, mientras tanto Selva Pareja et al., (2020) manifiestan que las mochilas de espalda deben contar con tirantes anchos para conseguir un buen apoyo sobre los hombros, acolchados y de longitud ajustable, de forma que se adapten bien a la espalda.

Rocha, et al., (2013) estipula que se debe usar técnica termográfica que analiza cuando los jóvenes caminan con y sin sobrecarga de hombro, en este caso un ordenador portátil, determinando desequilibrios posturales con la consiguiente ocurrencia de lesiones agudas y crónicas, aunado a esto

Bazaldúa-Treviño, et al. (2019) opina que el dolor de la región lumbar es motivo de deterioro en la calidad de vida, pues se asocia principalmente a lesiones músculo esqueléticas y desplazamiento discal, en consecuencia Fandiño Lenis, L. V. (2020) indica que el problema es que en el mercado no se encuentran mochilas que se adapten a las necesidades presentadas por los mochileros a lo largo del viaje, sino que se especializan en un solo fragmento de la actividad, obligándolos a adaptar su experiencia a las mochilas ofrecidas y no hacer que la mochila se adapte al mochilero se transforme junto con él.

Las características de una mochila multiusos pueden variar, pero algunas de las características que debería tener son: material resistente, múltiples compartimientos para organizar sus pertenencias, que sea impermeable, diseño ergonómico para distribuir el peso de manera uniforme y reducir la presión en espalda y los hombros, sirva para hombre y mujer, sea ideal para los usuarios escolares, sea capaz de portar Laptop u otros dispositivos electrónicos, por otro lado, Van der Stuyft et.al. (2008) dice que una mochila multiusos es una mochila que sirva para actividades al aire libre para los hombres y que este entre los niveles de atención los cuales constituyen un determinante clave de la salud.

Las mochilas se utilizan en una amplia variedad de situaciones algunas de ellas: uso escolar o universitario para llevar sus materiales de clase, para viajes, deporte, trabajo, gimnasio o solamente día a día para llevar sus pertenencias cotidianas, por lo que Aparicio Sarmiento et.al. (2022) afirma que la mayoría de los adolescentes utilizan mochila y la transportan sobre los dos hombros. Sentir que la mochila pesa demasiado y no conocer su peso han sido factores asociados al dolor de espalda asimismo Garibay et.al. (2020) menciona que actualmente, no se le ha dado la importancia necesaria a las alteraciones causadas por una actividad tan común en la vida de un estudiante, como es cargar una mochila o bolsa para transportar el material que requiere para llevar a cabo sus actividades día con día, es por esto que, mediante una serie de evaluaciones posturales, se dan a conocer las principales alteraciones que se desarrollan en la columna vertebral por dicha actividad.

Entre la información explorada se encontró que la mochila es el instrumento más comúnmente usado, con el que se desenvuelven antes, durante y después de sus labores académicas. Por lo cual se procedió a examinar a esta herramienta como un elemento importante de trabajo para esta población. El uso actual de la mochila común involucra una serie de complicaciones de usabilidad relacionadas principalmente a la forma en la cual los estudiantes se transportan a la universidad, la organización de múltiples objetos dentro de ella, o a la deficiencia de comodidad, (Lozada,2018).

Metodología

El tipo de investigación que se va a abordar en el presente documento es la investigación aplicada a la práctica, ya que se realizó una encuesta a cierto grupo de una población con el fin de obtener datos, los cuales ayudarían a aplicar los resultados de la investigación científica para solucionar el problema que se plantea.

El enfoque de la investigación es una investigación cuantitativa, dado que, a través de la recopilación de datos, estadísticas y la encuesta que se realizará a los usuarios acerca de sus preferencias, podremos probar las hipótesis planteadas mediante el análisis de lo antes mencionado.

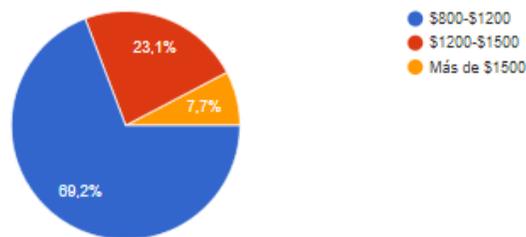
Se consideraron diversas variables para poder determinar la selección de la población, entre ellas están las variables geográfica, demográfica y socioeconómica donde los resultados arrojaron que el tamaño de la población a analizar sería de 7,679 habitantes.

Se realizó el cálculo del tamaño muestral en relación a la cantidad de población que se determinó anteriormente, dando como resultado la aplicación de 366 encuestas.

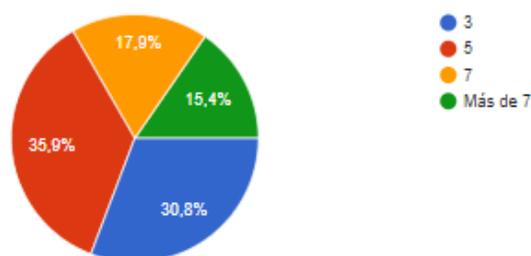
Resultados

Se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

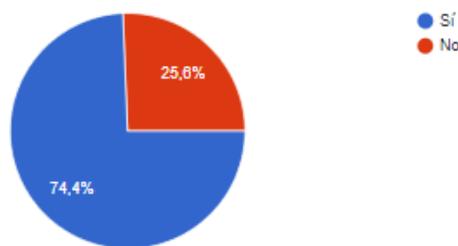
El 69.2% dice que está dispuesto a pagar entre \$800-\$1200, el 23.1% entre \$1200-\$1500, y por último el 7.7% estaría dispuesto a pagar más de \$1500.



El 35.9% de los encuestados dice necesitar 5 compartimentos, el 30.8% 3 compartimentos, 17.9% 7 compartimentos, y el 15.4% de los encuestados necesita más de 7 compartimentos.



El 74.4% de los encuestados afirma que adquiriría una mochila de 2 asas que se puede ajustar fácilmente a 1 para usarse de manera cruzada, mientras que el 25.6% no lo haría.



Conclusiones

El 100% de estudiantes que respondieron la encuesta aseguran que usan una mochila, que es cambiada por necesidad y por lo menos el 74.4% adquiriría una mochila multiusos, la cual cumpliría con todas sus necesidades contando el número de compartimientos necesarios para el almacenaje de objetos, el costo que están dispuestos a pagar, el material con el que será elaborado y el color de preferencia.

El 15.4% de los estudiantes opinan que una mochila debe contar con más de 7 compartimientos, con lo cual podemos aceptar la hipótesis en la que se menciona que al menos el 15% requiere de diversos compartimientos para el almacenaje, con esto podemos concluir que la mochila multiusos ajustable sería aceptada dentro del mercado.

Referencias

- Aparicio-Sarmiento, A., Martínez-Romero, M. T., Rodríguez-Ferrán, O., & de Baranda, P. S. (2022). Uso de la mochila y dolor de espalda en escolares adolescentes de Murcia. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 11(1), 20-32.
- Bazaldúa-Treviño, A., Rivera-Silva, G., & Treviño-Alanís, M. G. (2019). Prevención del dolor músculo esquelético en escolares por uso de la mochila. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 57(2), 62-63.
- Calvo-Muñoz, I., & Gómez-Conesa, A. (2012). Asociación entre las mochilas escolares y el dolor de espalda. *Revisión sistemática. Fisioterapia*, 34(1), 31-38.
- Cedeño Zambrano, N., & Del Pezo Yagual, L. (2014). Uso de mochilas escolares y su incidencia en lesiones de la columna vertebral en adolescentes. *Unidad Educativa Santa Teresita. La Libertad. 2013-2014 (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2014.)*.

- De Salazar, G. M., JL, G. M., Márquez, M., Fernández, G., de los Monteros, E., Vicente, M., ... & de Salud, S. A. (2011). Hábitos de transporte de las mochilas escolares y relación con el dolor de espalda en nuestro medio. *Vox Paediatr.*, 18, 24-29.
- Fandiño Lenis, L. V. (2020). Mochila como contenedor de experiencia.
- Garibay, E. M., Barrios, A. L. M., & Hernández, W. U. (2020). Alteraciones posturales de columna vertebral con el uso de mochila o bolsa en estudiantes de fisioterapia
- LOZADA, L. T. V. (2018). Diseño de Mochila Utilitaria Desplegable
- Nole Castro, O. I., & Torres Illanes, L. C. (2019). Uso de la mochila escolar y su relación con el dolor de espalda en escolares de 4° y 5° de primaria de la ie n° 2003 libertador José de San Martín, 2018.
- Pizarro Andrade, R. (2016). Uso inadecuado de mochilas escolares y alteraciones de la columna vertebral en estudiantes de nivel secundario de la Institución Educativa "San Juan Macías" de la provincia del Callao, Perú.
- Rocha, J., Queijo, L. y Santos, J. (2013). Uso de técnica termográfica para determinar desequilibrios musculares durante el trabajo y transporte de LAPTOP en mochila apoyada por un solo hombro. En 5 Congreso Nacional de Biomecánica (pp. 59-62). Sociedad Portuguesa de Biomecánica.
- Van der Stuyft, P., & De Vos, P. (2008). Pecho Impermeable Ultra Ligera Bolsa de Lona Multiusos Mochila para Actividades al Aire Libre para los Hombres entre los niveles de atención constituye un determinante clave de la salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(4), 0-0.

ANÁLISIS PARA LA VENTA DE CRUSTACEOS ENLATADOS

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO¹

ALFONSO BARBOSA MORENO²

RICARDO FABIAN ALVARADO MAR³

Resumen

La jaiba enlatada es un producto culinario que ha ganado popularidad en la industria alimentaria debido a su conveniencia, sabor y versatilidad en la cocina. Originaria de Tampico Tamaulipas, México, la jaiba, también conocida como cangrejo, es un crustáceo que se ha convertido en un ingrediente apreciado en diversas tradiciones gastronómicas.

La técnica de enlatado ha permitido llevar la deliciosa carne de jaiba a hogares de todo el mundo, proporcionando una opción accesible y fácil de almacenar. Este proceso de enlatado no solo preserva la frescura del producto, sino que también facilita su preparación en cualquier momento, eliminando la necesidad de lidiar con la limpieza y manipulación de mariscos frescos.

La jaiba enlatada se presenta en diversas presentaciones, desde patas de jaiba hasta carne desmenuzada, y puede incorporarse en una variedad de platos. Su sabor distintivo y textura jugosa la convierten en un ingrediente versátil que se presta tanto a recetas tradicionales como a creaciones culinarias modernas.

Además de su practicidad en la cocina, la jaiba enlatada también destaca por su valor nutricional. Rica en proteínas, vitaminas y minerales esenciales, esta opción enlatada puede ser una alternativa saludable para aquellos que buscan incorporar mariscos en su dieta sin comprometer la comodidad.

En resumen, la jaiba enlatada no solo trae consigo la esencia de las costas enlatada en cada lata, sino que también se convierte en un recurso valioso para cocineros y amantes de la buena comida que buscan una experiencia gastronómica auténtica y práctica. Su versatilidad en la cocina es destacada, ya que puede ser utilizada en ensaladas, sopas, guisos o simplemente como aperitivo. La textura tierna y el sabor único de la jaiba enlatada añaden un toque gourmet a cualquier receta, elevando el nivel de los platillos con su presencia.

Palabras clave: comercialización, jaiba, enlatado.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, carlos.mar.orozco@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

Abstract

Canned crab is a culinary product that has gained popularity in the food industry due to its convenience, flavor, and versatility in cooking. Originally from Tampico Tamaulipas, Mexico, the jaiba, also known as crab, is a crustacean that has become a prized ingredient in various gastronomic traditions.

The canning technique has brought delicious crab meat to homes around the world, providing an affordable and easy-to-store option. This canning process not only preserves the freshness of the product, but also makes it easy to prepare at any time, eliminating the need to deal with cleaning and handling fresh seafood.

Canned crab comes in a variety of forms, from crab legs to shredded meat, and can be incorporated into a variety of dishes. Its distinctive flavor and juicy texture make it a versatile ingredient that lends itself to both traditional recipes and modern culinary creations.

In addition to its practicality in the kitchen, canned crab also stands out for its nutritional value. Rich in protein, vitamins, and essential minerals, this canned option can be a healthy alternative for those looking to incorporate seafood into their diet without compromising convenience.

In short, canned crab not only brings with it the essence of the canned coasts in every can, but also becomes a valuable resource for cooks and food lovers looking for an authentic and convenient gastronomic experience. Its versatility in the kitchen is outstanding, since it can be used in salads, soups, stews or simply as an appetizer. The tender texture and unique flavor of canned crab add a gourmet touch to any recipe, elevating the level of dishes with its presence.

Keywords: marketing, crab, canning.

Introducción

Hablar de esta especie es abordar la identidad del puerto. La palabra “jaibos” para algunos es sinónimo de “tampiqueños”; se han hecho esculturas en honor a este crustáceo donde el turismo y los propios lugareños se toman fotos, los mercados artesanales están llenos de recuerdos inspirados en ella y qué decir de la gastronomía donde la jaiba rellena encabeza una lista de numerosos platillos que saben a Tampico (El Sol de Tampico, 2022).

Esta jaiba se encuentra presente en ecosistemas tropicales y posee una distribución natural en la costa atlántica de América desde Nueva Escocia en Canadá hasta Río de la Plata en Argentina, incluyendo el Mar Caribe y el Golfo de México; localizándose como especie introducida en Europa y Asia (William, 1984; Ruiz, 1993).

El cangrejo azul es una especie que habita la zona costera de manglares y es considerada como el cangrejo semi terrestre de mayor tamaño en el Golfo de México, muy conocido por su comportamiento

migratorio con fines reproductivos y por la gran cantidad de carne que contiene respecto a otros cangrejos, es aquí donde recae la importancia comercial de esta especie. (Instituto Nacional de Pesca, 2017).

Esta jaiba se encuentra presente en ecosistemas tropicales y posee una distribución natural en la costa atlántica de América desde Nueva Escocia en Canadá hasta Río de la Plata en Argentina, incluyendo el Mar Caribe y el Golfo de México; localizándose como especie introducida en Europa y Asia (William, 1984; Ruiz, 1993).

En este sentido, los cangrejos de la familia Portunidae conforman un grupo conspicuo con amplia distribución en ambientes tropicales, capturándose en México alrededor de 18 especies, de las cuales 10 forman parte del género *Callinectes*. Los miembros del género *Callinectes* son las especies de mayor demanda en los mercados nacionales e internacionales comúnmente llamadas jaibas", siendo la base de grandes pesquerías comerciales a nivel mundial (Roman, 1986) Las jaibas del genero *Callinectes* habitan aguas costeras someras y su rango de distribución incluye las costas del Atlántico Occidental, así como el Pacífico Tropical Oriental y oeste de África Tropical (Williams, 1974). En América se localizan un total de 11 especies de *Callinectes* en el Atlántico y 3 especies en el Pacífico, predominando dentro del Golfo de México las especies *Callinectes rathbunae* (Contreras, 1930) conocida como "jaiba prieta", *Callinectes similis* (Williams, 1966) llamada "jaiba enana" y *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) nombrada "jaiba azul".

El patrón de distribuciones es muy amplio dado que presenta una gran tolerancia a variaciones de salinidad y no se asocian a ningún tipo de sustrato en especial (Raz y Sánchez, 1996).

En México, particularmente en los estados de Tamaulipas y Veracruz se ha desarrollado esta pesquería y se ha estimado que más del 90% del consumo nacional proviene de esta región (Rodríguez de la Cruz, 1994). Las capturas registradas en el Golfo de México entre 1985 y 1990 considerando todas las especies de jaibas presentaron un intervalo entre 7 mil y 9 mil toneladas métricas al año, con los siguientes porcentajes Yucatán 3.97 %, Tabasco 12.60 %, Campeche 1435 %%, Veracruz 31.63 % y Tamaulipas 37.45 por ciento. En el periodo comprendido de 1990 a 1999 se registró un incremento en la captura de jaiba de 7 mil a 12 500 toneladas métricas, elevándose principalmente en el estado de Veracruz de 1 500 a 5 300 toneladas métricas por año (Semarnap,2000).

La pesca comercial de los recursos pesqueros en el sistema lagunar Cham- payán y Río Tamesí, incluyendo las lagunas Chairel y La Escondida podrá autorizarse a personas físicas o morales de nacionalidad mexicana, condi- cionada siempre a la disponibilidad y conservación del recurso de que se trate

Se estableció un convenio federal con el estado de Tamaulipas intitulado “Convenio de Coordinación para el Desarrollo Rural Sustentable, que celebran la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y el Estado de Tamaulipas”, con el mismo objetivo de asegurar la explotación sustentable del recurso. (Semarnat, 2009)

Metodología

El enfoque de la investigación es una investigación cuantitativa, dado que, a través de la recopilación de datos, estadísticas y la encuesta que se realizará a los usuarios acerca de sus preferencias, podremos probar las hipótesis planteadas mediante el análisis de lo antes mencionado, además se considera de este tipo ya que se llevó a cabo una recolección de datos con base en la medición numérica para así contar con un análisis estadístico; Sin embargo, también en el enfoque entra lo cualitativo ya que se usaron métodos de investigación para obtener información sobre opiniones, creencias de la sociedad a la que va dirigida el producto.

Resultados

Se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

¿Que tan seguido estarías dispuesto a consumir pulpa de jaiba?

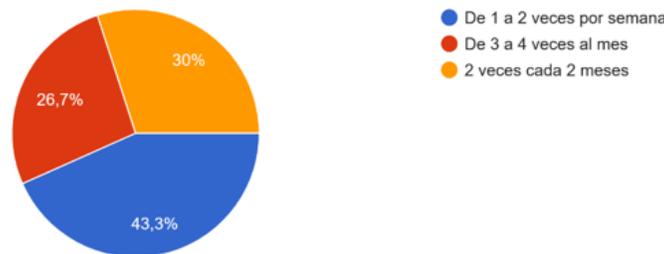


Figura 1. Consumo de jaiba.

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el producto?

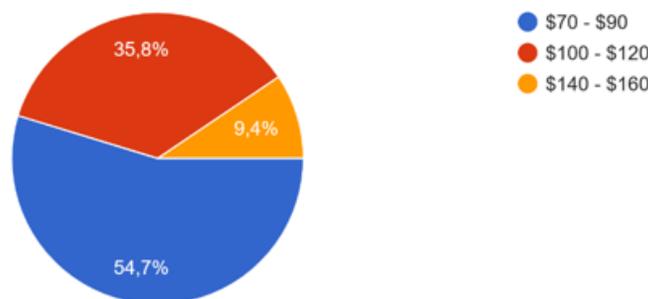


Figura 2. Precio del producto.

En cuestión de la porción ¿ De cuanto sería su porción adecuada?

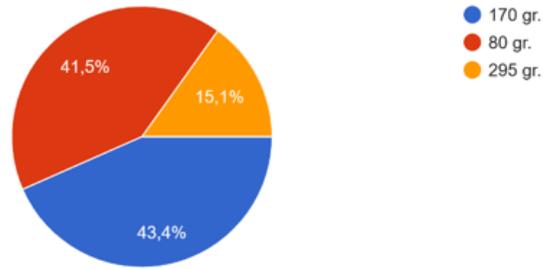


Figura 3. Contenido neto.

¿Cuál sería la presentación adecuada del producto en lata o bolsa?

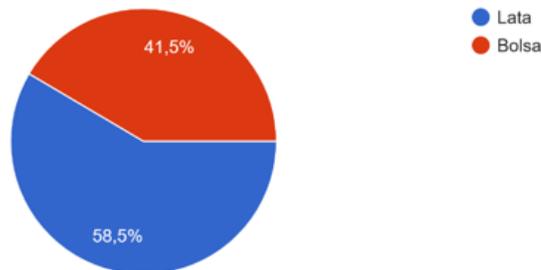
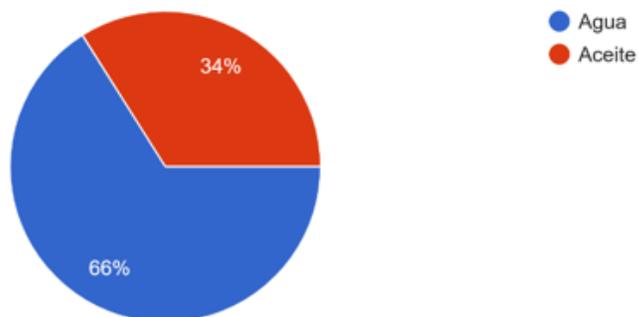


Figura 4. Presentación del producto.

¿De que manera consumiría la pulpa de jaiba en aceite o agua?



En la encuesta realizada se observaron diferentes porcentajes en cada una de las respuestas en la primera pudimos observar que el porcentaje más alto fue que población estaría dispuesta a consumir de 1 a 2 veces por semana el producto, continuando con la segunda pregunta les gustaría pagar un precio que ronda entre los \$70 a \$90; Posteriormente les parece adecuada a la población la siguiente cantidad sería de 170 gr para así su presentación pueda ser envasada en lata y dispuesta a consumirse en agua.

Conclusiones

Como conclusión a este proyecto de investigación, se puede observar que la pulpa de jaiba enlatada se puede llevar a cabo, ya que es viable debido a que existe un público que es consumidor de jaiba, además de potenciar la zona sur de Tamaulipas agregando una facilidad más para poder consumir la jaiba en su vida diaria

El beneficio también la obtienen los pescadores, ya que la jaiba en esa región es donde más habita esta especie, contiene un alto porcentaje nutricional, lo cual lo convierte en un producto saludable. Y por último la generación de empleos irá en aumento por la producción y distribución de la pulpa de jaiba enlatada.

Referencias

El Sol de Tampico (2022), Gastronomía Tampiqueña, El Sol de Tampico

Gómez Duman, S. L. primero va el apellido del autor después el año, nombre de la nota, nombre del periodico link del sitio de web.

Ruiz, (1993). Comercialización de la Jaiba en México. Aprovechamiento de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en la Laguna Madre de Tamaulipas.

Ruiz, (1993). Cadenas de suministro y distribución de la jaiba en Mexico. Aprovechamiento de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en la Laguna Madre de Tamaulipas.

Instituto Nacional de Pesca (2017), El cangrejo azul, INAPESCA 17.

Lara Avilés, D., Muñoz Álvarez, N., & Quevedo Mendoza, C. (2010). Proyecto de exportación de jaiba (Bachelor's thesis).

Román, (1986). Importancia económica de la jaiba en la industria alimentaria mexicana. Aprovechamiento de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en la Laguna Madre de Tamaulipas.

Roman, (1986). Comercialización de la Jaiba en México. Aprovechamiento de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en la Laguna Madre de Tamaulipas.

ESTUDIO PARA LA FABRICACIÓN DE UN ASIENTO ERGONOMICO

CARLOS EUSEBIO MAR OROZCO¹

ALFONSO BARBOSA MORENO²

MARÍA CRISTINA GUERRERO RODRIGUEZ³

Resumen

En el presente documento se presenta una síntesis de los primeros cuatro capítulos del proyecto final de la materia Investigación de Operaciones I, en el cual se aborda la idea de desarrollar una silla ergonómica a base de materiales reciclados que pueda ser usada por la mayoría de la población. Los puntos por destacar en este proyecto son los antecedentes y planteamiento del problema, los objetivos, tanto generales como específicos, la justificación del por qué se realiza dicho proyecto, así como también los alcances que se buscan con este mismo y la hipótesis presentada acerca de la selección de los materiales.

A su vez también se contempla el marco teórico, en el cual se presenta la información que será tomada en cuenta para la elaboración y desarrollo del proyecto, además del marco metodológico, el cual contiene el tipo y enfoque que se le dará a la investigación, el control que se tendrá sobre las variables de estudio y el número de observaciones que se realizarán. También se puede apreciar el instrumento de recolección de datos seleccionado, en este caso una encuesta, la cual consta de nueve preguntas y sus correspondientes resultados, que posteriormente son interpretados y por medio de ellos se emite una conclusión. Finalizando así, con la presentación de las referencias usadas para la elaboración de este proyecto.

Palabras clave: ergonomía, ecológica, materiales.

Abstract

This document presents a synthesis of the first four chapters of the final project of the subject Operations Research I, in which the idea of developing an ergonomic chair based on recycled materials that can be used by most of the population is addressed. population. The points to highlight in this project are the background and approach to the problem, the objectives, both general and specific, the justification for why said project is carried out, as well as the scope sought with it and the hypothesis presented about it. the selection of materials.

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, carlos.mar.orozco@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero

In turn, the theoretical framework is also contemplated, in which the information that will be taken into account for the elaboration and development of the project is presented, in addition to the methodological framework, which contains the type and approach that will be given to the investigation, the control that will be had over the study variables and the number of observations that will be made. You can also see the selected data collection instrument, in this case a survey, which consists of nine questions and their corresponding results, which are later interpreted and through them a conclusion is issued. Ending like this, with the presentation of the references used for the elaboration of this project.

Keywords: ergonomics, ecological, materials.

Introducción

En la actualidad la contaminación ambiental es un problema de clase mundial, a lo cual, la sociedad empezó a practicar el concepto de reutilización de materiales de un producto anteriormente fabricado, por otra parte, el incorrecto diseño y uso de sillas o dispositivos de descanso, es uno de los principales motivos de estrés e incomodidad en un área de trabajo o una vivienda, propiciando la mala postura en las personas y aunado a posibles daños físicos en un tiempo prolongado.

El objetivo general es elaborar una silla ergonómica y ecológica para contribuir al bienestar del medio ambiente y la salud de los usuarios del dispositivo en áreas de trabajo y hogares. En el presente proyecto de investigación se buscarán los puntos primordiales de la ergonomía para poder crear y desarrollar un diseño del producto que pueda ser cómodo, resistente y adaptable a las características y medidas de la mayoría de la población.

Ruíz (1999) señala que la contaminación se produce por la presencia en el ambiente de “intrusos” que alteran las características del aire, del agua o el suelo, por otro lado, en su libro cita Jiménez, B. E. (2001) que “el origen de la contaminación” es muy variado se pueden citar como causantes a los desechos urbanos e industriales, sin embargo, Cruz, George, et al. (2022) mencionan que debido a la deforestación y degradación del ecosistema, también, está en peligro la conectividad de fauna y flora. Mencionan Aguilar Ibarra, A., & Pérez Espejo, R. H. (2008) que el sector agropecuario es el principal usuario del agua en la mayor parte del mundo, así como el mayor generador de contaminación difusa, según Hernández, D. T. (2021) menciona que se llegó a la situación actual en la que las unidades productoras de petróleo, gas y energía eléctrica generan gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero, por otro lado, Calkins (2009) menciona que la utilización de materiales reciclados puede ahorrar entre un 12% y un 40% de la energía necesaria para la producción de los materiales. Según Gattoronchieri (2016) menciona que “el termino postura se hace referencia a la posición de nuestro cuerpo en el espacio”, por otro lado, según Zacharkov (1988) citado por Vergara (1988)

menciona que “Al sentarse hacia delante, la digestión y la respiración pueden verse dificultadas, debido al aumento de la presión abdominal”, Venegas (2019) define a los trastornos músculo esqueléticos (TME) relacionados a cualquier daño de las articulaciones, incluso tendones, músculos y nervios que afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades.

Natarén (2004) menciona que los cambios tecnológicos y en las formas de organización laboral han traído modificaciones sustanciales en las características del trabajo, por otra parte, Muñoz (2012) menciona que los trastornos musculo esqueléticos representan un importante problema para la salud pública, sin embargo, Apud (2003) considera que el diseño ergonómico del trabajo apunta al buen uso de las capacidades del hombre con respecto por sus limitaciones.

Metodología

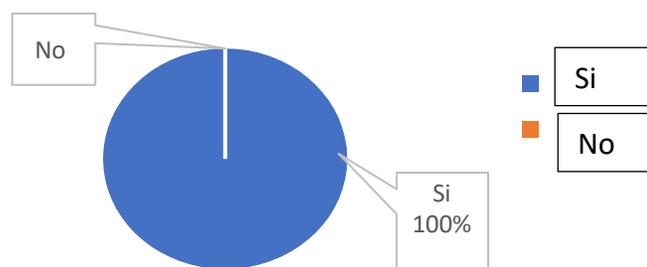
La presente investigación es de tipo explicativa derivado a que la finalidad de esta es hallar las razones o motivos principales por los cuales ocurre las lesiones o afectaciones a personas al estar sentadas durante un tiempo prolongado.

El proyecto tiene un enfoque cualitativo debido a el análisis que se deberá hacer a los usuarios del producto, desde las posturas que toman al sentarse y las medidas antropométricas, así como un enfoque cuantitativo por la cantidad de personas que serán estudiadas.

Debido a que en el proyecto se tendrá control solo de algunas variables, la investigación será de tipo cuasi experimental, teniendo como variables en control el diseño de la silla, los materiales a usar y sus propiedades.

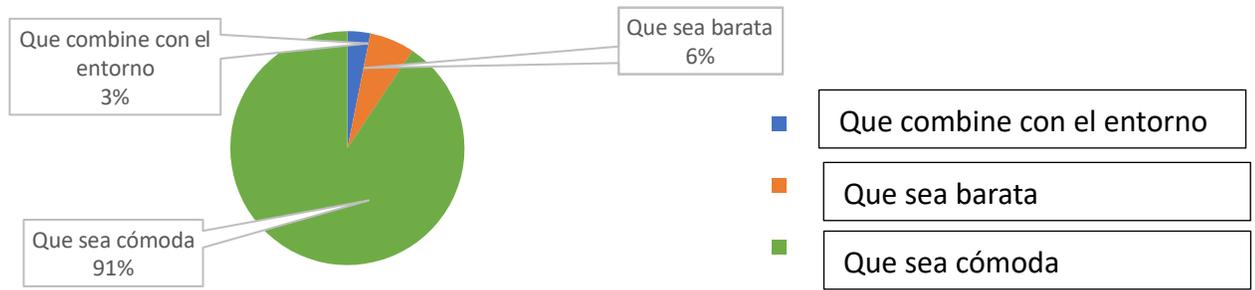
Resultados

1.- ¿Considera a la contaminación como uno de los problemas más importantes en la actualidad?



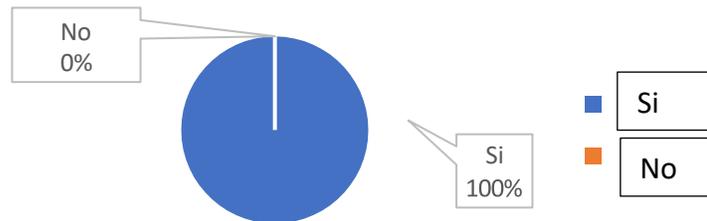
Se puede apreciar que el 100% considera la contaminación como uno de los problemas más importantes en la actualidad.

5. ¿Qué atributo considera más importante a la hora de elegir una silla?



Como se puede observar, el 91% considera que el atributo más importante al momento de elegir una silla es que sea cómoda, el 6% que sea barata y el 3% que combine el entorno.

8. ¿Estaría dispuesto a comprar una silla ergonómica (que se adapte a las necesidades del usuario) hecha de materiales reciclados?



Como se puede observar, el 100% estaría dispuesto a comprar una silla ergonómica hecha de materiales reciclados y que se adapte a las necesidades del usuario.

Conclusiones

Acorde a los resultados obtenidos, se descubrió que la mayoría de las personas encuestadas están a favor de adquirir una silla que sea cómoda, ergonómica y hecha de materiales reciclados con la finalidad de cuidar el medio ambiente y sobre todo su bienestar postural al sentarse.

Referencias

Aguilar Ibarra, A., & Pérez Espejo, R. H. (2008). La contaminación agrícola del agua en México: retos y perspectivas. *Problemas del desarrollo*, 39(153), 205-215. <http://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v39n153/v39n153a9.pdf>

Apud, Elías, & Meyer, Felipe. (2003). La importancia de la ergonomía para los profesionales de la salud. *Ciencia y enfermería*, 9(1), 15-20. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>

Calkins, Meg. (2009). *Materials for Sustainable Sites*.

- Cruz Salazar, B., George Miranda, S., & Tlapa Haro, A. (2022). La agonía de los bosques de La Malinche. *Contactos, Revista De Educación En Ciencias E Ingeniería*, (123), 29-41. <https://contactos.izt.uam.mx/index.php/contactos/article/view/180>
- Gattoronchieri, V. (2016). *La postura correcta*. Editorial de Vecchi.
- Hernández, D. T. (2021). *Política y realidad del cambio climático en México: visión económica*.
- Jiménez, B. E. (2001). *La contaminación ambiental en México*. Editorial Limusa.
- Muñoz Poblete, Claudio, Vanegas López, Jairo, & Marchetti Pareto, Nella. (2012). Factores de riesgo ergonómico y su relación con dolor musculo esquelético de columna vertebral: basado en la primera encuesta nacional de condiciones de empleo, equidad, trabajo, salud y calidad de vida de los trabajadores y trabajadoras en Chile (ENETS) 2009-2010. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 58(228), 194-204. <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2012000300004>
- Natarén, J. J. (2004). Los trastornos musculo esqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1411218>
- Ruíz, L. S. (1999). *La Contaminación Ambiental*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Venegas Tresierra, Carlos Eduardo, & Cochachin Campoblanco, Jesús Enrique. (2019). Nivel de conocimiento sobre riesgos ergonómicos en relación a síntomas de trastornos músculo esqueléticos en personal sanitario. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28(2), 126-135. Epub 14 de octubre de 2019. Recuperado en 24 de mayo de 2022, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552019000200005&lng=es&tlng=pt.
- Vergara, M. (1998). *Evaluación ergonómica de sillas. Criterios de evaluación basados en el análisis de la postura*. (Tesis de Doctorado). Universitat Juame I, Castellón de la Plana.

PARED VERDE COMO SISTEMA DE FITORREMIEDIACION PARA REDUCIR LA POLUCIÓN DEL AIRE EN CUIDADES CON ALTA CONTAMINACIÓN

DENISSE ALEJANDRA DÍAZ ROMO¹

VERONICA ROMO LÓPEZ²

MARCO ANTONIO DÍAZ RAMOS³

Resumen

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial, entre algunas de las fuentes se puede mencionar el uso de combustibles fósiles, las emisiones de las industrias, la explotación minera, la agricultura y la ganadería. El objetivo del proyecto es, plantear el diseño de paredes verdes y así promover el desarrollo de nuevas técnicas de construcción sostenible, para el control de la contaminación del aire a través de la implementación de un sistema de fitorremediación, es decir a través de las plantas que permiten la purificación para generar ambientes o entornos agradables para las personas. El sistema funciona al igual que los pulmones naturales del planeta, capaces de absorber, metabolizar o estabilizar los contaminantes presentes en el aire de los diferentes espacios habitables y comerciales. Para demostrar lo anterior se creó una pared verde a escala en el exterior de una casa, utilizando variedades de plantas que purifican el aire, como lo son: *Epipremnum aureum* (telefonos), variedades de pteridales (helechos), *Cholorophytum comosum* (mala madre o lazo) entre otras, con las cuales se obtuvieron resultados favorables según la norma NTC 4076

Abstract

Atmospheric pollution is one of the main environmental problems worldwide, among some of the sources we can mention the use of fossil fuels, emissions from industries, mining exploitation, agriculture and livestock. The objective of the project is to propose the design of green walls and thus promote the development of new sustainable construction techniques, to control air pollution through the implementation of a phytoremediation system, that is, through plants. that allow purification to generate pleasant environments for people. The system works like the planet's natural lungs, capable of absorbing, metabolizing or stabilizing the pollutants present in the air of different living and

¹ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Dealdiro2504@gmail.com

² Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, Veroromo.lopez@hotmail.com

³ Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Úrsulo Galván, marco.dr@ugalvan.tecnm.mx

commercial spaces. To demonstrate the above, a scale green wall was created on the outside of a house, using varieties of plants that purify the air, such as: *Epipremnum aureum* (philodendrons), varieties of pteridales (ferns), *Chlorophytum comosum* (spider plant or loop) among others, with which favorable results were obtained according to the NTC 4076 standard.

Introducción

La contaminación del aire es uno de los principales riesgos ambientales que son un problema de salud pública. En todo el mundo, cerca de 7 millones de muertes prematuras fueron causadas por la mala calidad del aire en el 2016.

La exposición a altos niveles de contaminación del aire puede afectar en gran manera a la salud, aumentando el riesgo de contraer o causando enfermedades. Como aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, cáncer de pulmón o derrames cerebrales. Afectando a poblaciones vulnerables como los niños y adultos mayores.

Las principales causas de la contaminación y degradación de la calidad del aire están relacionadas a la quema de combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas. La combustión de estas materias primas se produce en sector industrial y el transporte.

El sistema de medición de la calidad del aire es por partículas suspendidas PM 10 y PM 2.5. las partículas suspendidas PM 10 son todas las partículas de menos de 10 micrómetros de diámetro. Y pueden inhalarse y acumularse en el sistema respiratorio. Y las partículas suspendidas PM 2.5 son partículas de menos de 2.5 micrómetros de diámetro, llamadas "partículas finas" y suponen un mayor riesgo para la salud porque pueden alojarse profundamente en los pulmones.

En el presente trabajo se expone una alternativa ecológica de fitorremediación denominada Pared Verde con objetivo de reducir el impacto que la contaminación del aire causa en grandes ciudades afectadas como CDMX, Monterrey, Toluca, Salamanca, León, e Irapuato.

La metodología que se llevó a cabo consistió en desarrollar una estructura vertical con un soporte a la pared que fungiera como un jardín vertical, tanto para diseño de interiores como de exteriores. Y que pudiera ser evaluada su efectividad al momento de reducir los gases contaminantes presentes en el aire que respiramos.

Planteamiento del problema.

La contaminación del aire no es un problema de este siglo. Diversas megalópolis como Londres y CDMX han sufrido un aumento de emisiones de carbono desde los años 40's hasta la fecha.

Tan solo en ciudad de México se registraron datos de 3.64 toneladas métricas de emisiones de carbono per cápita en el 2019. Dados estos datos las autoridades correspondientes tomaron cartas en el asunto implementado protocolos de regulación de contaminación, como el famoso "hoy no circula" el cual es un sistema de organización vehicular en el que se establece un horario para la circulación de vehículos en Ciudad de México que mediante el NIV (número de identificación Vehicular) indica el día que determinado auto puede transitar por la ciudad. Este año lograron reducir las emisiones hasta 3.09 Tm Solucionar dicho problema ya que la contaminación del aire puede aumentar el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebro vasculares y cáncer de pulmón. Tanto la exposición a corto como a largo plazo a los contaminantes del aire se ha asociado con impactos adversos en la salud. Los impactos más severos afectan a las personas que ya están enfermas. Los niños, los ancianos y los pobres son más susceptibles. Cada año, cerca de 4 millones de personas mueren prematuramente por enfermedades atribuibles a la contaminación del aire de los hogares.

Objetivos**Objetivo general.**

- Desarrollar un sistema de fitorremediación que reduzca la cantidad de partículas contaminantes del aire en grandes ciudades.

Objetivo específico.

- Evaluar la eficacia de la pared verde para de reducir la contaminación del aire.
- Reducir la contaminación en grandes ciudades.
- Mejorar la calidad del aire.

Pregunta de investigación.

¿Podrá la pared verde como alternativa, reducir el impacto de contaminación del aire por emisiones de carbono?

Hipótesis

Se espera que este sistema de fitorremediación reduzca como mínimo un 5% la contaminación del aire para ciudades sobre pobladas con dicho problema.

Marco teórico

Antecedentes

Dally, Stephanie (2013). IN *Mysteries of the Hanging Gardens of Babylon: The Elusive Wonders of the World Unraveled* afirma que el antiguo concepto de jardines verticales o muros verdes se construyó en Babilonia hace más de 2500 años. En la antigua Babilonia, el rey Nabucodonosor II construyó los Jardines Colgantes de Babilonia. Una maravilla del mundo antiguo y el antepasado de las paredes verdes modernas. Entre el 3 a. C. y el 17 a. C. y el 17 d. C., los romanos cultivaron la vid apoyada en los muros de jardines y casas.

En 1978, Barcelona tuvo sus primeros Jardines Colgantes. Este jardín vertical es pionero en el nuevo diseño de jardines. El del edificio de la Banca Catalana (ahora propiedad de la editorial Planeta) fue el primer jardín vertical de Europa y el más antiguo del mundo. El edificio Fargas y Tous consta de cuatro bloques octogonales. Hay dos bandas de jardineras que rodean el edificio, separadas de él por un pasillo de 65 cm de ancho. La jardinera tiene 3.800 metros de largo y está hecha de acero.

En 1988, los sistemas de cables de acero inoxidable se utilizaron para fachadas verdes y, a principios de la década de 1990, las redes de cables y alambres y los sistemas modulares de enrejado conquistaron el mercado norteamericano.

La primera aplicación importante del sistema de paneles de malla fue en 1993 en Universal CityWalk en California.

Los muros verdes y los jardines verticales comenzaron a convertirse en un paisaje común en ciudades y edificios. Este recurso crea un entorno más natural dentro de los hábitats urbanos que puede ayudar a adaptarse a la realidad de la escasez de espacio, mitigar los efectos del cambio climático, controlar la temperatura y reducir la contaminación.

Las plantas constituyen un factor de satisfacción porque de algún modo representan un vínculo con la naturaleza, de esta forma su presencia estimula la conciencia de una realidad menos artificial.

Algunos estudios demuestran que la interacción con plantas en los lugares de trabajo puede cambiar la actitud, el comportamiento y las respuestas psicológicas de las personas, los niveles de estrés se reducen tan solo mediante la observación pasiva de un lugar verde.

El *Epipremum Aureum* tiene su origen en Mo`orea, en la Polinesia francesa. La planta ha sido llevada a las selvas tropicales del sudeste asiático. La planta crece a lo largo de los troncos de los árboles.

Marco conceptual.

La palabra pared **Del latín parietem** ("pared") es la Superficie lateral de un cuerpo.

Una pared de cultivo o muro verde es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín pero en vertical, de ahí que también se le conozca como jardín vertical.

Marco referencial

M. Manso (2015) en su libro titulado "Green wall systems: A review of their characteristics" describe que durante las últimas décadas se han llevado a cabo varias investigaciones que demuestran que las paredes verdes pueden contribuir a mejorar y restaurar el entorno urbano y mejorar el rendimiento de los edificios. Sin embargo. Los desarrollos más recientes en muros verdes se centran en el diseño de sistemas para lograr soluciones técnicas más eficientes y un mejor rendimiento en todas las fases de construcción. Añade que los sistemas de muros verdes deben evolucionar para convertirse en soluciones más sostenibles. Y así continuar evaluando la contribución de los sistemas de muros verdes para mejorar el rendimiento de los edificios y comparar el impacto ambiental de estos sistemas con otras soluciones de construcción.

A. Hosseinzadeh menciona el rápido aumento de la urbanización y el crecimiento de la población que vive en áreas urbanas conduce a problemas importantes, incluido el aumento de las tasas de contaminación del aire y el calentamiento global. Observando como objetivo el efecto de diferentes formas de vegetación urbana, incluidos techos verdes, muros verdes y árboles, sobre la velocidad, la temperatura y la calidad del aire se evalúa mediante la dinámica de fluidos computacional (CFD) para un área seleccionada de East Village, Nueva York. USA. En todos los casos, se encontró que la vegetación redujo la velocidad del aire, la concentración de contaminantes y la temperatura. Sin embargo, la presencia de vegetación en diversas formas altera el patrón de dispersión de la contaminación de manera diferente. Más específicamente, los resultados indican que plantar árboles (p. ej., abedules) cerca del borde de los edificios puede disminuir la temperatura del aire hasta en 2 a 3 °C a nivel de los peatones. El aumento de la intensidad de enfriamiento de la vegetación de 250 a 500 W·m⁻³ da como resultado una temperatura del aire significativamente más baja, mientras que velocidades de viento más bajas dan como resultado una mayor concentración de contaminantes a nivel de los peatones. Una combinación de paredes verdes y árboles resultaría ser la estrategia más efectiva para mejorar el ambiente térmico y la calidad del aire.

G.K.K Raveendran (2021) comentó que La vegetación interior es una fuente de energía eficiente y solución sostenible para los espacios habitables gracias a sus impactos positivos en el aire interior y la calidad ambiental. se comprobó que la implementación de la pared verde aumentó la calidad del aire desde el punto de vista de eliminación de TVOC (compuestos orgánicos volátiles totales), pero su impacto dependía en gran medida de la forma y el área de la oficina.

Desarrollo

Metodología

Una pared de cultivo o muro verde es una instalación vertical cubierta de plantas de diversas especies que son cultivadas en una estructura especial dando la apariencia de ser un jardín, pero en vertical, de ahí que también se le conozca como jardín vertical. Las plantas se enraízan en compartimientos entre dos láminas de material fibroso anclado a la pared. El suministro de agua se provee entre las mangueras y se cultivan muchas especies de plantas. Las bacterias en las raíces de las plantas metabolizan las impurezas del aire tales como los compuestos orgánicos volátiles.

Ensamblaje de la pared verde

El soporte vertical es una estructura metálica de la medida exacta de la pared. Se recomienda soldar la estructura a los cimientos de la pared para asegurar un mejor ensamblaje y evitar futuros accidentes. Se fija el soporte vertical a pared.

El sistema de riego consiste en elaborar una estructura con los tubos de PVC que se amolde a las características de la pared. El sistema de riego dependerá completamente de las dimensiones de la pared, el lugar donde se encontrará ubicada, el espacio disponible, etc. Podemos ver en la figura 1. Un ejemplo de este.



Figura 1. M.Dareer (2014)

A continuación, se fijará la estructura auxiliar para montaje al soporte vertical el cual tiene el objetivo de evitar daños en la estructura arquitectónica del edificio.

La estructura auxiliar para montaje se cubrirá con una malla fytotextil (malla sombra) y por último se fijará el sistema de canalización para recolección de agua de riego la cual se reutilizará por medio de un circuito cerrado como se puede observar en la figura 1.

A continuación, se escogen las plantas que complementarán la pared verde. Las que son recomendables por sus grandes habilidades de purificación de agentes contaminantes en el aire son *Epipremnum aureus* (telefonos), variedades de pteridales (helechos), *Cholorophytum comosum* (mala madre o lazo) entre otras.

Se insertan las plantas en la malla fytotextil y se riegan 2 veces al día por una semana para asegurar su adaptabilidad, pasada la primera semana, se pueden regar de 2 a 3 veces por semana en lugares húmedos y de 4 a 5 veces en lugares secos.

Resultados obtenidos

CONTAMINANT E CRITERIO	TIEMPO PROMEDIO	LIMITE DE EXPOSICIÓN	SIN PARED VERDE	CON PARED VERDE
Ozono (O ₃)	1 hora	95 ppb	133.5	93.2
Monoxido de Carbono (CO)	1 hora	11 ppm	4.8	2
Bióxido de Azufre (SO ₂)	1 hora	110 ppb	47	42
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	210 ppb	238	195.5
Partículas Suspendedas PM10	1 hora	75 mg/m ³	94.7	85.3
Partículas Suspendedas PM 2.5	1 hora	45mg/m ³	51.7	43.6

Las partículas tienen en una amplia gama de tamaños y se clasifican en función de su diámetro aerodinámico en PM₁₀ (**partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 micras**) o PM_{2.5} (**diámetro aerodinámico inferior a 2,5 micras**).

Ppb, Partes por mil millones es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Se refiere a la cantidad de unidades de una determinada sustancia que hay por cada mil millones de unidades

del conjunto y **ppm**, Partes por millón es una unidad de medida con la que se mide la concentración. Determina un rango de tolerancia. Se refiere a la cantidad de unidades de una determinada sustancia que hay por cada millón de unidades del conjunto. 5 ppm de CO equivalen a 5 unidades de volumen de CO por cada millón de unidades de volumen de aire, es decir 5 litros de CO en un millón de litros de aire.

Conclusión

De acuerdo al estudio realizado se puede observar que el sistema de fitorremediación ha mejorado considerablemente en la calidad del aire, las muestras arrojaron resultados positivos, ya que se mantuvieron dentro de la norma NTC 4076.

Como se puede observar en las gráficas anteriores, hay una pequeña diferencia en la calidad del aire después de introducir el proyecto fitorremediador con pared verde. Dando como resultado una disminución en gases contaminantes. Siendo el Ozono uno de los gases más abundantes en el aire al principio del proyecto y teniendo una reducción del 30%. Monóxido de Carbono con una disminución de 58.34%. Bióxido de carbono con porcentaje reducido de 17.86%., Bióxido de azufre con 10.64%. Partículas suspendidas, PM10 con 10% y partículas suspendidas PM 2.5 con 14.51%. Dando una reducción del 23.55% de los contaminantes totales.

Referencias

- Manso, M., & Castro-Gomes, J. (2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 41, 863–871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>
- Addo-Bankas, O., Zhao, Y., Vymazal, J., Yuan, Y., Fu, J., & Wei, T. (2021). Green walls: A form of constructed wetland in green buildings. *Ecological Engineering*, 169, 106321. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106321>
- Hosseinzadeh, A., Bottacin-Busolin, A., & Keshmiri, A. (2022). A parametric study on the effects of green roofs, green walls and trees on air quality, temperature and velocity. *Buildings*, 12(12), 2159. <https://doi.org/10.3390/buildings12122159>
- Toits et murs végétaux, Nigel Dunnnett et Noel Kingsbury, Editions du Rouergue, 28 septembre 2011, 256 pages, ISBN 978-2812602610 (obra destinada al público, estudiantes y profesionales)

De José Elías Bonells, V. T. L. E. (2018, February 2). MUROS VERDES y JARDINES VERTICALES. Jardines Sin Fronteras. <https://jardinessinfronteras.com/2018/02/02/muros-verdes-y-jardines-verticales/>

Dalley, Stephanie (2013). El misterio del jardín colgante de Babilonia: una maravilla mundial esquiva rastreada. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-966226-5.

En el mundo actual, caracterizado por avances tecnológicos constantes y dinámicas económicas que demandan rapidez y adaptabilidad, la innovación tecnológica se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo de cualquier país. Las organizaciones, ya sean públicas o privadas, están llamadas a mantenerse a la vanguardia de las tendencias tecnológicas, incorporando herramientas que optimicen sus procesos y potencien su competitividad. Esta realidad también permea el ámbito académico, donde la educación superior debe ser un catalizador del cambio, creando estrategias que contribuyan al logro de estos objetivos a través de la investigación y la aplicación del conocimiento.

Este libro se erige como una compilación exhaustiva que abarca diversas áreas de la innovación tecnológica, desde la automatización hasta la nanotecnología, pasando por el control de sistemas industriales y la gestión empresarial. El lector encontrará en estas páginas no solo un compendio de estudios y casos aplicados, sino también una guía que ilustra cómo las tecnologías emergentes y la cultura organizacional interactúan para transformar los procesos empresariales en la era digital.

La contribución de destacados académicos e investigadores que han participado en esta obra es, sin duda, un reflejo del trabajo multidisciplinario que requiere la innovación tecnológica, cada capítulo ofrece una perspectiva única, abarcando áreas como la ingeniería computacional, la robótica, la gestión de materiales y la sostenibilidad, todas ellas interconectadas por el hilo conductor de la mejora continua y la adaptación al cambio.

El propósito de este libro es brindar a los estudiantes, docentes, investigadores y profesionales del sector, un recurso valioso que les permita profundizar en la innovación tecnológica desde una óptica crítica y aplicada, a la vez que resalta la importancia de la cultura empresarial en la implementación efectiva de estas innovaciones.

Más allá de ser una obra de referencia académica, este volumen es un llamado a la acción, invitando a los lectores a asumir un rol activo en la construcción de un futuro donde la tecnología, la innovación y la cultura empresarial caminen de la mano hacia el progreso.

COORDINADORES:

PÉREZ SOLÍS ANA GRACIELA
ROMERO PEÑA JOSÉ ADRIÁN
SÁNCHEZ DOMÍNGUEZ BRISSA

EDITA: RED IBEROAMERICANA DE ACADEMIAS DE INVESTIGACIÓN A.C
DUBLÍN 34, FRACCIONAMIENTO MONTE MAGNO
C.P. 91190. XALAPA, VERACRUZ, MÉXICO.
CEL 2282386072
www.redibai.org
redibai@hotmail.com

Sello editorial: Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. (978-607-5893)

Primera Edición, Xalapa, Veracruz, México.

No. de ejemplares: 2

Presentación en medio electrónico digital

formato PDF 5 MB

Fecha de aparición 06/11/2024

ISBN 978-607-5893-27-3

Derechos Reservados © Prohibida la reproducción total o parcial de este libro en cualquier forma o medio sin permiso escrito de la editorial.