

TECNOCIENCIA SUPERIOR



INSTITUTO
TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
RIOVERDE

**Ciencias,
Humanidades y
Tecnologías.**



Plataforma de difusión científica Tecnológicamente Superior.



MEJOR
EDUCACIÓN
SUPERIOR

Comités Interinstitucionales
para la Evaluación de la Educación Superior



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

VALORES

- * Honestidad
- * Lealtad
- * Respeto
- * Trabajo en Equipo
- * Pertenencia
- * Vocación de Servicio
- * Humildad
- * Confianza



Directorio Editorial

Comité Editorial

Dra. Mónica Amador García
Dr. José Trinidad Gutiérrez Mena
Dr. Juan Manuel Izar Landeta
Dr. Miguel Ángel Silva Flores
Ing. Fernando Mendoza González
Dr. José Adrián Nájera Saldaña
M.E. Erika Livier Mercado Velázquez
Coordinadora Académica de Coordinación de
Lenguas Extranjeras del ITS RV

Dr. Alejandro Medina Santiago
Investigador del Departamento de Ciencias
Computacionales, del Instituto Nacional de
Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)
Editor Asociado

Comité de Arbitraje en este número

Dr. Juan Manuel Izar Landeta
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Ing. Fernando Mendoza González
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Mtra. Paola Rodríguez Torres
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Mtra. Lizbeth Angélica Zárate Camacho
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde



Portada No. 7 Revista TECNOCENCIA SUPERIOR

TECNOCENCIA SUPERIOR, Año 4, No. 1, Julio-Diciembre 2021, es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Rioverde, SLP (ITS RV) por el Área de Investigación, Carretera Rioverde-San Ciro Km. 4.5, Col. María del Rosario, CP 79610, Rioverde, SLP, México. Tel: 01 487 87 2 03 80, www.itsrv.mx, revistatecnosup@gmail.com, Editor responsable: Dra. Mónica Amador García.

Reservas de Derecho de Uso Exclusivo No. 04-2019-121611322400-102. ISSN:
En trámite. Responsable de la última actualización de este número Dr. José Trinidad Gutiérrez Mena, Carretera Rioverde-San Ciro Km. 4.5, Col. María del Rosario, CP 79610, Tel: 01 487 87 2 03 80, fecha de la última modificación 07 de febrero de 2022.

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

Queda estrictamente prohibida la reproducción total, o parcial, de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del ITS RV.
El objetivo fundamental es divulgar el conocimiento generado a través del quehacer académico (docencia e investigación) del personal del ITS RV, así como del TecNM y de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras. Resaltando la publicación de artículos de investigación inéditos y arbitrados, y en menor medida reportes de proyectos técnicos, así como notas de divulgación científica en las áreas de Humanidades, Ciencias y Tecnologías.

Revista de divulgación TECNOCENCIA SUPERIOR
Web: www.itsrv.mx E-mail: revistatecnosup@gmail.com Teléfono: 01 487 87 2 03 80

DIRECTORIO

Lic. José Ricardo Gallardo Cardona
Gobernador del Estado de SLP

Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Director Tecnológico Nacional de México

Mtro. Juan Manuel Chávez Sáenz
Director de Tecnológicos Descentralizados

Lic. Juan Carlos Torres Cedillo
Secretario de Educación de SLP

Lic. Juan Antonio Alvarado Martínez
Director de Educación Media Superior y Superior

Arq. Marco Polo Padrón Ordaz
Director General del Tecnológico Nacional de México/
ITS de Rioverde

Mtro. Gustavo Moreno Hernández
Subdirector de Planeación

Ing. Esmeralda de la Cruz Sierra
Encargada de Subdirección Académica

Ing. Elí Pérez Flores
Subdirector de Vinculación

Dra. Mónica Amador García
Coordinadora del Área de Investigación
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Dr. José Trinidad Gutiérrez Mena
Docente Investigador
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Dr. Juan Manuel Izar Landeta
Docente Investigador
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Ing. Fernando Mendoza González
Docente Investigador
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Dr. José Adrián Nájera Saldaña
Docente Investigador
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde

Dr. Miguel Ángel Silva Flores
Docente Investigador
Tecnológico Nacional de México/ ITS de Rioverde
Área de Investigación

Mensaje del Director



Estimada sociedad y comunidad estudiantil, en esta nueva etapa administrativa tenemos un gran compromiso en beneficio de nuestros y nuestras estudiantes; por lo cual trabajamos en equipo con personal docente, mejorando día a día sus condiciones docentes, así como en el fortalecimiento de vínculos y con ello crear los ambientes adecuados de una mejora continua.

Es nuestro deber contribuir en la formación integral de profesionistas, en donde se trabaja de manera intensa y coordinada, creando un rendimiento administrativo, docente y académico acorde a las necesidades que la actualidad demanda.

TODAS Y TODOS SOMOS TEC!!!

Atentamente:

Arq. Marco Polo Padrón Ordaz

Director General Tecnológico Nacional de México/ Campus Rioverde

Gracias

Índice

1. **Desarrollo de la Orquídea Cymbidium bajo invernadero en Tamazula Jalisco**.....1
Horta Aguilar, Angélica Janet; Langerica Rivera, Víctor Manuel; Rodríguez Mendoza, Ramiro; Díaz Andrade, Ana Ruth.
2. **Modelo de detección de objetos enfocado a armas**.....4
Ignacio Algreto-Badillo, Perla Jazmín Huerta Vega, Jaime Eliyak Torres Sanromán.
3. **Impacto del manejo Agroecológico, de los cultivos, en el suelo**.....8
Sandra Celestino-García, Georgina Rodríguez-Vargas, Miguel Ángel Silva- Flores.
4. **Estrés laboral en empresa ferretera constructora**.....12
Iris Alondra Denes Baca, Espinoza Madrid Adrián, Perla del Refugio Escamilla Martínez.
5. **Desarrollo e implementación de una aplicación incorporando técnicas de memorización para incrementar la capacidad de retención y disminuir los niveles de estrés en estudiantes**.....16
Leilani Jocelyn Victorino Gámez, Zaira Romero Alvarado, Miriam Guadalupe Moctezuma
6. **Identificación de factores de riesgo en el Área de Empaquetado de un Invernadero**.....19
Diana María Martínez Torres, Vivyan Torres Flores, Noé Edgardo Compean Vázquez, Jesús Alberto Compean Adán, Perla del Refugio Escamilla Martínez



Desarrollo de la Orquídea *Cymbidium* bajo invernadero en Tamazula Jalisco

Growth of the *Cymbidium* Orchid under a greenhouse in Tamazula Jalisco

Horta Aguilar, Angélica Janet; Langarica Rivera, Victor Manuel; Rodríguez Mendoza, Ramiro; Díaz Andrade, Ana Ruth Ing.

Innovación Agrícola Sustentable Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica Tamazula.

angelica.horta@tamazula.tecmm.edu.mx, victor.langarica@tamazula.tecmm.edu.mx,

ramiro.rodriguez@tamazula.tecmm.edu.mx, inganadiaz@gmail.com

Resumen- El desarrollo de la orquídea *Cymbidium* en Tamazula de Gordiano Jalisco, México, es viable para su explotación en invernadero, proporcionando y manteniendo las condiciones de temperatura 22°C durante su crecimiento y de 8 a 13°C para la inducción floral y una humedad relativa que oscile en 50%. El desarrollo de los brotes de los híbridos de Orquídeas *Cymbidium* de color naranja, rosa y blanco presentaron un comportamiento en su crecimiento muy similar entre ellas, no observándose una diferencia significativa en su etapa productiva a flor de 104 días en promedio, cultivadas en estopa de coco como sustrato. Los brotes a observar, de septiembre a enero, se seleccionaron de acuerdo a su etapa de floración con el objetivo de determinar el tiempo de corte de cada híbrido para las condiciones de la región para satisfacer la demanda de flores para el mercado nacional.

Palabras clave- Orquídeas, *Cymbidium*, Híbrido, Tamazula de Gordiano Jalisco.

Abstract- The growth of the *Cymbidium* Orchid in Tamazula de Gordiano Jalisco, Mexico, is viable for its operation in a greenhouse, providing and maintaining temperature conditions of 22°C during its growth and from 8°C to 13°C for floral induction and relative humidity that oscillates in 50%. The growths of the orange, pink and white buds of the hybrids of *Cymbidium* Orchids presented a very similar growth behavior between them, not observing a significant difference in their productive stage to flower of 104 days on average, grown on coconut oakum as a substrate. The buds to be observed, from September to January, were selected according to their flowering stage in order to determine the cutting time of each hybrid for the conditions of the region to satisfy the demand of flowers for the national market.

Keywords- Orchids *Cymbidium*, Hybrid, Tamazula de Gordiano Jalisco.

I. INTRODUCCIÓN

La familia de las orquídeas es conocida mundialmente como las monarcas del reino vegetal, debido a que reúnen la mayor cantidad de flores únicas, exóticas, raras y por sobre todo de una belleza y colorido inigualable. Se conocen alrededor de 35,000 especies y a partir de ellas se han desarrollado aproximadamente 100,000 híbridos [1].

La historia de las especies del género *Cymbidium* comenzó en China hace aproximadamente 2500 años, datándose los primeros escritos sobre ellas hacia el 500 a.C. y en los cuales Confucio se refirió a este género como “el rey de la fragancia”, siendo los *Cymbidium* muy apreciados tanto por la fragancia de sus flores como por la elegancia de sus hojas. La orquídea *Cymbidium* o “barco”, pertenece a la subfamilia Epidendroideae, tribu Cymbidieae y a la subtribu Cymbidiinae. El mayor productor de orquídeas es China y los mayores exportadores son Holanda y Japón. *Cymbidium* se comercializa como flor cortada o con planta de maceta, siendo esta última forma la más popular en los países asiáticos [2].

La oportunidad de mercado y el crecimiento de las orquídeas *Cymbidium* en condiciones de invernadero y con sustrato de

estopa de coco, precisa examinar el comportamiento de las plantas, con el objetivo de llegar a determinar las diferencias durante desarrollo entre los híbridos de diferente color a las condiciones de explotación y climatológicas de la región de Tamazula de Gordiano, Jalisco, México. Los brotes a observar, de septiembre a enero, se seleccionaron de acuerdo a su etapa de floración, esta investigación se realizó en el rancho El Mexicano ubicado en Tamazula de Gordiano, Jalisco propiedad del señor Martín del Toro Barbosa.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Orquídea *Cymbidium* bajo invernadero

Cymbidium se cultiva en invernaderos de plástico de vinilo o polietileno, dotados de calefacción CO₂, mallas de sombreo y de ventilación [2].

Se producen por división del tallo y también invitro en el primer caso la planta dividida se trasplanta a una maceta con un sustrato y una solución nutritiva, pues el cultivo en el suelo es bastante difícil de vida a su relación simbiótica con micorrizas. Como sustrato para cultivarse se utilizan frecuentemente turbas, cortezas de árbol, lana de roca y la recientemente introducida espuma Oxygrow, de origen Belga. Desde que se plantan los esquejes hasta la primera floración transcurren tres años y la planta tiene una longevidad de cinco años. Florecen de forma natural una vez al año en el periodo de octubre a febrero, para favorecer la iniciación floral se someten a temperaturas nocturnas de 15 °C, durante el verano sucede lo contrario las mallas de sombreo y la ventilación son imprescindibles [2].

Temperatura

La mayoría de las *Cymbidium*, incluidos sus híbridos prefieren lugares frescos o en condiciones controladas. Este factor determina en gran medida la calidad de flores y el número de floraciones por planta por año [3].

En temperaturas cálidas las flores por lo general no duran tanto como en condiciones frescas. Las flores se adaptan a un intervalo de temperatura de entre 10 y 30 °C. Temperaturas fuera de este intervalo causarán estrés, sin embargo, a finales de verano y principios de otoño, requieren temperaturas más bajas en la noche, para iniciar la formación de flores (temperatura máxima de 12 °C). Este descenso en la temperatura nocturna es esencial para garantizar la floración óptima. Eventos tales como amarillamiento de los botones en los tallos son debidos a las altas temperaturas nocturnas o bien a temperaturas extremadamente cálidas durante el día, por tanto, es necesario que se mantengan en lugar fresco hasta que florezcan [3].

Humedad

La humedad debe de ser moderada, recomendándose entre 40% y 60%. En los climas secos es bueno rociar las plantas con vapor o lluvia fina de agua, pero solamente por las mañanas, especialmente si las plantas tienen botones. En climas húmedos, así como dentro de los invernaderos, es imperativo que el aire circule continuamente alrededor de las plantas para evitar que dañen las flores con manchas de hongos [3].

Tamazula, Jalisco, México

El Municipio de Tamazula se localiza al sureste del estado, en las coordenadas 19°23'15" a los 19°54'05" de latitud norte y de los 102°41'45" a los 102°27'30" de longitud oeste, a una altura de 1,250 metros sobre el nivel del mar (Gobierno de Jalisco, 2014). El clima del Municipio es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálidos sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 21.3°C, y tiene una precipitación anual de 1007.7 milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio, julio y agosto. Los vientos dominantes son en dirección sureste. El promedio de días con heladas al año es de 5 [4].

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El invernadero fue seccionado en tres bloques diferentes, correspondientes a cada uno de los colores de las flores de orquídeas del género *Cymbidium* a investigar: blanco, rosa y naranja (ver Figura 1 a 3). Los brotes elegidos al azar, son marcados para realizar las mediciones del tamaño de la planta y determinar el tiempo en que aparece el tallo de floral, la cantidad y apertura de los brotes florales, hasta que esté a punto de corte (aproximadamente 100 días), realizando un registro de temperatura y humedad relativa durante su desarrollo, con un termómetro e higrómetro digitales. El análisis estadístico se realizó mediante un diseño de bloques al azar, se comparó el tiempo de crecimiento y se determinó en cuál se tuvo un mejor desarrollo bajo las condiciones ambientales dentro del invernadero de 2000 m² con una población de 3500 plantas en el rancho El Mexicano en Tamazula de Gordiano, Jalisco.

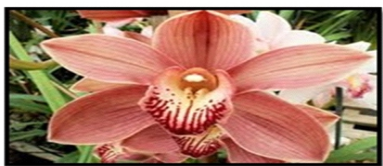


Figura 1. Hibrido color naranja.



Figura 2. Hibrido color rosa

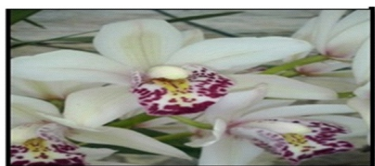


Figura 3. Hibrido color blanco

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las inflorescencias (ver Figura 4) de estos híbridos son clasificadas como Terminal por su inserción en la planta al emerger las mismas de la punta del tallo en forma de racimo, con hojas simples de tipo falcata con pseudobulbos, con tipo de crecimiento simpoidal [5].

De acuerdo a López y cols. [6] la etapa juvenilidad (periodo de madurez requerido por la planta antes de que pueda florecer) para del genero *Cymbidium* oscila en los 5 años, edad que tuvo la planta al iniciar su floración.

Del análisis estadístico implementado para comparar el crecimiento diario de los tres híbridos diferentes (blanco, rosa y naranja), con la finalidad de definir su punto de corte, no se observó diferencia significativa alguna entre ellos. Los híbridos de color rosa y naranja tienen un crecimiento semejante comparado al híbrido blanco, ya que éste a pesar de que es constante su producción es más lento su crecimiento. El híbrido naranja presentó brote prematuro desde el día 31, el híbrido rosa a los 52 y el híbrido blanco hasta los 56 días (ver Figura 5).



Figura 4. *Cymbidium* híbrido Rosa

La aparición de flores es la etapa más importante, ya que de ese tiempo depende cuándo será su etapa de corte para el productor, la etapa de corte depende de los botones que falten por abrir, en promedio deben de faltar 6 de los 19 que presenta la vara. Al final del tiempo programado (104 días), no presentaron diferencias entre ellos.

Considerando el termoperiodismo en las orquídeas [6], la inducción floral responde a diferentes rangos de temperatura. Se tiene reporte de respuesta a 13°C del genero *Cymbidium*, en el género *Cattleya* se tiene inducción floral generada a 18°C, por una actividad hormonal de las citocininas y un decremento por las auxinas cuando la exposición a la luz se prolonga por más de 4 horas. En el periodo septiembre-enero en Tamazula la temperatura decrece en las noches a no más de 5°C, con un promedio mínimo de 8°C y los días con horas luz empiezan a reducirse, de manera que no se expone a la luz solar de manera directa el invernadero por más de 4 horas debido a la ubicación del mismo. La temporada de verano se dio por terminada ocasionando que las noches se empiecen a tornar frescas y frías y el cielo empieza a tener nublados desde septiembre, y a partir de enero parcialmente despejado, por lo que los grados de días de crecimiento para el desarrollo de las plantas (medida de acumulación de calor anual) es de 2,750°C en

septiembre a 4,000°C en diciembre [7]. La humedad relativa osciló en 50% durante el periodo de la prueba.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro reconocimiento y agradecimiento al señor Martín del Toro Barbosa por permitirnos incursionar a su invernadero y compartir sus experiencias con las Orquídeas, y al ITJMMPyH Unidad Académica Tamazula por el apoyo brindado para el desarrollo del proyecto.

REFERENCIAS

- [1] Banks, D. 2001. "Growing orchids". Sidney, AU, Kangaroo Press. 122 p.
- [2] Orts Carmen. (1995) [en línea] "Cymbidium. Una Belleza Asiática Horticultura Internacional". [Consultado: 27 De abril de 2014]. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_hortint/hortint_1995_8_92_92.pdf>, pp 95.
- [3] Sánchez R, (2004) [en línea]. Memorias del IV Simposio Nacional de Horticultura. Invernaderos: Diseño, Manejo y Producción Torreón, Coah, México. [Consultado: 6 de abril del 2014]. Disponible en http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio4/02Prod_plantas_ornam_macetaeninvernader
- [4] Gobierno del Estado de Jalisco (2014) [en línea]. "Monografías de los municipios de Jalisco Gobierno Del Estado 2014". [consultado: 27 de Abril del 2014], disponible en <<http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tamazula-de-gordiano>>.
- [5] Menchaca García Rebeca; Moreno Martínez, David (2011). "Manual para la preparación de Orquídeas". Conafort-Semarnat, pp10-26.
- [6] López Villalobos, A; Sosa-Moos, C.; Mejía Muñoz, J.M. (1995). "Plantas del suroeste de México Orquídea, con potencial ornamental: Orquídea". Revista Chapingo, pp 45-56
- [7] Cedar Lake Venture, Inc. (2019). "El clima promedio en Tamazula". [Consultado: 27 de junio del 2019]. Disponible en <https://es.weatherspark.com/y/3041/Clima-promedio-en-Tamazula-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

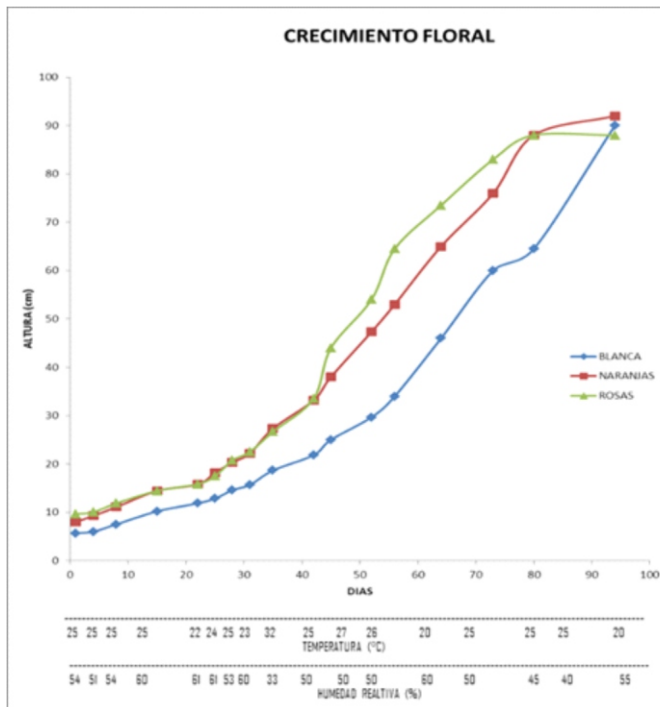


Figura 5. Crecimiento floral

V. CONCLUSIONES

El desarrollo de la orquídea *Cymbidium* en Tamazula de Gordiano, Jalisco es viable para su explotación en invernadero, proporcionando y manteniendo las condiciones de temperatura 22°C durante su crecimiento y de 8 a 13°C para la inducción floral y una humedad relativa que oscile en 50%.

Con el deseo de determinar el tiempo de corte de cada color, de acuerdo a la demanda de flores y su etapa de floración, los 3 híbridos de orquídea: naranja-rosa-blanca cultivadas en estopa de coco en el periodo septiembre a enero, que son los meses más fríos en esta zona, manifestaron un crecimiento de los brotes, similar entre ellas, no observándose una diferencia significativa en su etapa productiva a flor de 104 días en promedio. De acuerdo a las condiciones climáticas que se presentaron se observó que se puede programar la floración de las orquídeas de acuerdo a posible nicho de mercado.

A razón de que el híbrido naranja presentó brote prematuro a los 31 días y el blanco a los 56, se realizará un estudio posterior para determinar sus causas.

Modelo de detección de objetos enfocado a armas

Object detection model focused on weapons

Ignacio Algreto-Badillo¹, Perla Jazmín Huerta Vega², Jaime Eliyak Torres Sanromán²

¹CONACYT-Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Departamento de Sistemas Computacionales.

Luis Enrique Erro #1, Sta. María Tonantzintla, CP. 72840 San Andrés Cholula, Puebla.

²Tecnológico Nacional de México/ITS de Rioverde. División de Sistemas Computacionales.

Carretera Rioverde-San Cirilo km 4.5, CP. 79610. (2)

algreodobadillo@inaoep.mx, jazminhvga@gmail.com, 1Jaime.Eliyak1@gmail.com

Resumen- Esta investigación aborda los modelos de detección de objetos que utilizan Inteligencia Artificial, los cuales pueden ser implementados en los sistemas de vigilancia con la finalidad de detectar elementos considerados como peligrosos para la seguridad pública. El objetivo principal de la investigación es emplear un modelo de detección de objetos para identificar armas en los sistemas de vigilancia para mejorar la seguridad pública. Se planteó una metodología aplicativa enfocado al servicio de seguridad pública, y a su vez es una investigación experimental sobre el modelo de detección YOLOv4 que busca otorgar datos cuantitativos periódicos sobre el acontecimiento de los fenómenos transcurridos. El desarrollo del proyecto se basa en el uso de técnicas como entrevistas (estructuradas y no estructuradas) para la obtención de las especificaciones, posteriormente, mediante grupos focales y recopilación de documentación histórica identificar el funcionamiento de los métodos de detección y, por último, mediante guías de observación se verifica que la propuesta cumplirá con las especificaciones requeridas. Actualmente en el proyecto mediante el uso de: Python, Git, CMake, Visual Studio, CUDA, CuDNN y OpenCV se ha logrado entrenar y configurar la red profunda YOLOv4 que es capaz de detectar objetos en tiempo real y posteriormente se buscarán criterios específicos que serán capaces de detectar armas eficazmente. El sistema está basado en un modelo de detección aplicado para reducir los atentados en contra de la seguridad pública. ¿Qué tiempos o frames por segundo logran? El sistema propuesto ha sido evaluado con imágenes de 1280*720 pixeles, requiriendo un tiempo promedio de 0.143 segundos, precisión de 0.77, exactitud de 0.75 y sensibilidad de 0.97.

Palabras clave- Inteligencia Artificial, Sistemas de Vigilancia, Modelo de Detección de Objetos, YOLOv4.

Abstract- This research approaches the object detection models that use Artificial Intelligence, which can be implemented in surveillance systems in order to detect elements considered dangerous to public safety. The main objective of the research is to use an object detection model to identify weapons in surveillance systems to improve public safety. An application methodology focused on the public security service was proposed, and at the same time it is an experimental investigation on the YOLOv4 detection model that seeks to provide periodic quantitative data on the occurrence of the phenomena that have elapsed. The development of the project is based on the use of techniques such as interviews (structured and unstructured) to obtain the specifications, later, through focus groups and the compilation of historical documentation, to identify the operation of the detection methods and finally through observation guidelines it is verified that the project will meet the required specifications. Currently the project through the use of: Python, Git, CMake, Visual Studio, CUDA, CuDNN and OpenCV has managed to train and configure the YOLOv4 deep network that is capable of detecting objects in real time and later, specific criteria will be sought that will be capable of detecting weapons effectively. The system is based on a detection model to reduce attacks against public security. What times of frames per second do they achieve? The proposed system has been evaluated with images of 1280*720 pixels, requiring an average time of 0.143 seconds, precision of 0.77, accuracy of 0.75 and sensitivity of 0.97.

Keywords- Artificial Intelligence, Surveillance Systems, Object Detection Model, YOLOv4.

I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de vigilancia normalmente constan de grabaciones supervisadas por personal humano, o en su defecto sólo resguardan un archivo de video que puede ser analizado posterior al evento que se desea analizar, es por ello que se requiere de un sistema de vigilancia inteligente que sea capaz de supervisar de forma continua y precisa los acontecimientos.

La Inteligencia Artificial cuenta con diversos algoritmos, métodos y tecnología que intentan recrear las mismas capacidades que un humano [1] y la forma que tienen de mejorar aspectos humanos es la imposibilidad de cansancio, por lo que, si se aplicará un sistema de Inteligencia Artificial a un sistema de vigilancia se obtendrá un observador siempre activo que sea capaz de señalar con alertas los eventos indicados, eliminando los problemas básicos de un sistema de vigilancia común (como errores humanos de señalamiento y agotamiento del personal de vigilancia).

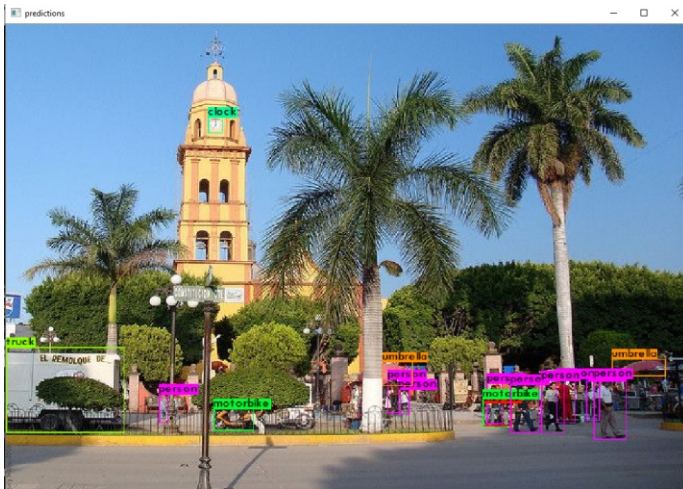
En la propuesta que se plantea se pretende emplear un modelo de detección de objetos para identificar armas en el sistema de vigilancia, el cual sea escalable a los dispositivos interconectados, ayudando a aumentar la calidad de detección.

Entre los principales beneficios que se busca implementar con la propuesta se encuentran: disminuir la delincuencia en las áreas vigiladas, reducir el número de personal necesario para la observación de los sistemas de vigilancia, mejorar el tiempo de respuesta sobre los atentados debido a señales de alerta que otorgue el modelo de detección de objetos, y mayor aprovechamiento del hardware de seguridad ya establecido. El presente trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la sección II se presenta información de materiales y métodos empleados en la realización de la propuesta, en la sección III se presentan los resultados obtenidos al emplear YOLOv4, y en la sección IV se indican las conclusiones.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza un modelo de detección de objetos llamado YOLOv4 [2], el cual cuenta con la capacidad de reconocer objetos previamente cargados en un repositorio de imágenes establecido, es decir, que se pueden señalar qué objetivos son los deseados a identificar con base a la carga de elementos en el repositorio. En la Fig. 1 se aprecia un

ejemplo de una imagen aplicando el modelo de detección de objetos de YOLOv4.



*Fig. 1. Detección YOLOv4 en una imagen
Elaboración propia*

Para la utilización de este modelo detector de objetos se requieren de los siguientes prerequisites: Python, Git, CMake, Visual Studio, una tarjeta de video Nvidia para mejorar el procesamiento de los sistemas de Redes Neuronales Convulsionales [3], CUDA, CUDnn y OpenCV. Por otro lado, para la manipulación del modelo YOLOv4 se utiliza el marco Darknet [4] que es un repositorio de métodos que son capaces de manipular la técnica YOLOv4.

El uso de repositorios es una práctica común al implementar un modelo detector, ya que estos centros de datos se utilizan para enseñar al modelo qué elementos tiene que buscar, y a mayor cantidad de datos previos mejor será la precisión, sin embargo, en cuanto a los modelos de visión como YOLOv4 se necesita de una cantidad enorme de información previa para dar porcentajes de predicción adecuados de los elementos a buscar, aproximadamente se requieren de 1000 imágenes de un elemento para dar un grado aceptable de precisión.

Uno de los repositorios públicos más comunes que se pueden encontrar es MS COCO el cual es ofrecido por Microsoft y contiene aproximadamente 328,000 imágenes para 91 objetos diferentes [5], y es perfecto para probar la capacidad de detección de YOLOv4.

Darknet para ejecutarse utiliza como base un repositorio, el cual puede ser personalizado, o un repositorio existente como COCO y durante la ejecución presenta los datos de forma constante en la identificación de elementos para remarcar su porcentaje de precisión en los elementos señalados, como se muestra en la Fig. 2.

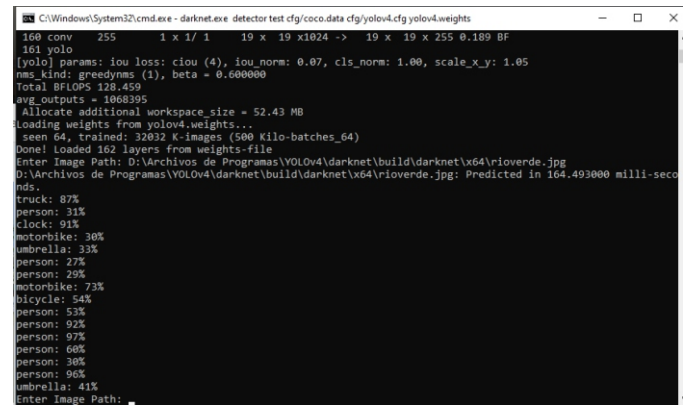


Fig. 2. Porcentaje de precisión en la identificación de objetos con YOLOv4
Fuente: Elaboración propia

En las pruebas realizadas se utilizó una computadora con las siguientes especificaciones:

- Procesador: AMD Rizen 3 2200G, 4 núcleos a 3.70 GHz
- 8G De Ram a 3000 Mhz
- Tarjeta de vídeo Nvidia 1050 de 3G

De los cuales, sólo utilizó la cantidad de recursos que se visualizan en la Fig. 3.

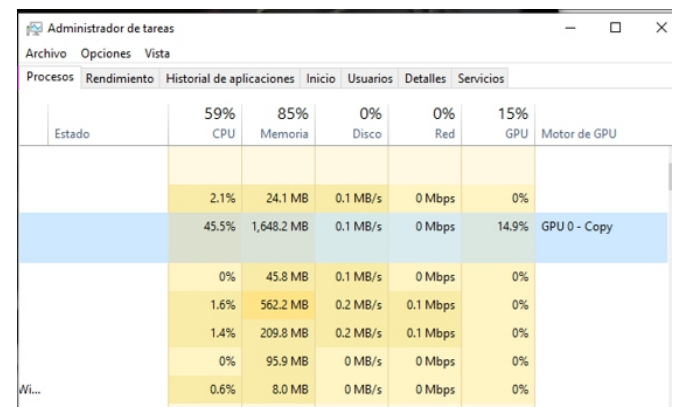


Fig. 3. Recursos consumidos por detección con YOLOv4
Fuente: Elaboración propia

La implementación de un modelo de detección de armas requiere de un sistema de seguridad o vigilancia para poder ser implementado, las características que se necesitan para trabajar con el modelo son cámaras y una computadora, por lo cual en el universo en el que se enfocará el sistema de vigilancia será todas las personas detectadas y analizadas por las cámaras, sin embargo, para usos prácticos y desarrollo de la investigación se analizarán a 5 personas con diferentes objetos que según el modelo de detección implementado deberá de reconocer como armas y mandar el mensaje de emergencia a la computadora designada, demostrando así que el modelo de detección funciona de forma correcta.

En este proyecto se aplica investigación de modelo mixto, pues busca identificar la cantidad de atentados con uso de armas de fuego que serán identificadas por el sistema que se va a implementar, por otro lado, el proyecto se enfoca en mejorar la expectativa de seguridad para los transeúntes del área que se vigilará por la implementación del proyecto, y por consecuente, se considera como un tipo de investigación aplicada, ya que tiene como finalidad mejorar un servicio de seguridad pública.

El proyecto cumple con dos etapas en donde el primer apartado consta en un estudio del fenómeno ocurrido mediante una metodología documental en donde se busca obtener indicios previos de delincuencia en el área seleccionada, posteriormente se aplica una tendencia explicativa del fenómeno, así como las causas de los atentados. Como segunda etapa se aplica un tipo de investigación experimental, en donde al ser implementado el modelo de observación se busca intervenir directamente en el fenómeno. Y, por último, para la obtención de resultados del proyecto, se utiliza una investigación longitudinal, ya que se busca que el modelo de detección de armas favorezca a la comunidad el máximo tiempo posible, y para evaluar dicha efectividad del modelo se otorga un análisis de observación de manera semestral.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El método de detección YOLOv4 presenta una eficiencia superior a diferentes sistemas de detección como se demuestra en la Fig. 4.

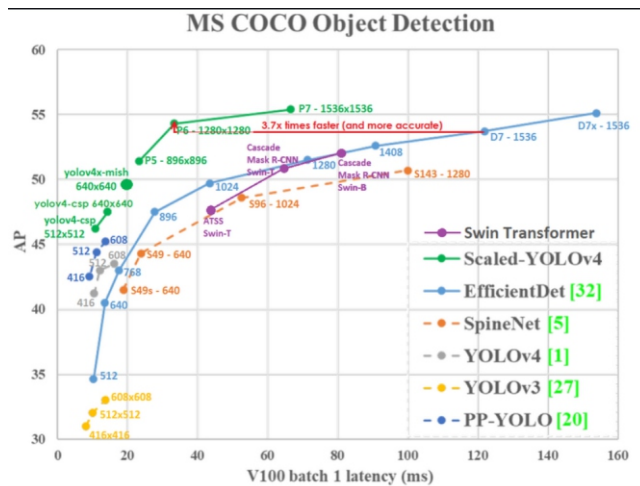


Fig. 4. Gráfica comparativa de métodos detectores de objetos [2]

Este modelo es capaz de detectar objetos en imágenes y vídeos en tiempo real utilizando recursos de no muy alto costo para los beneficios que otorga.

Además, se ha observado la forma de trabajo de las Redes Neuronales Convulsionales, así como su composición, lo que permite comprender la descomposición de capas que utiliza y la forma en que éstas son subprocesadas, una a una para identificar todos los componentes de una imagen.

Asimismo, se analizaron algoritmos de Machine Learning básicos (como de regresión [6] e instancia [7]) para comprender la introducción a dichos algoritmos, pero también se priorizó

priorizó aprender los algoritmos de Redes Neuronales, pues son los más cercanos a la implementación del modelo de detección seleccionado.

Actualmente, se está generando un enfoque de observación en la forma de trabajo de la búsqueda selectiva en Redes Neuronales Convulsionales.

Se utilizaron videos para identificar cuál es el promedio de segundos por fotograma, dando como resultado que, en videos de 30 segundos con 900 fotogramas a una calidad de 1280*720 pixeles a 30p, donde p representa formato progresivo, se requirió de un tiempo de análisis de 128.68 segundos por lo cual el tiempo promedio de análisis por fotograma da a 0.143 segundos.

Una vez obtenido el tiempo de análisis por fotograma se requiere de un método para identificar la precisión del modelo utilizado, para ello se tiene que realizar un análisis detallado en donde se identifiquen los elementos que son interpretados por el modelo, tanto de forma correcta o errónea, como se muestra en las F i g s . 5 y 6 .



Fig. 5. Prueba de detección YOLOv4 con verdaderos positivos en fotograma.
Fuente: Elaboración propia



Fig. 6. Prueba de detección YOLOv4 con falso positivo en fotograma
Fuente: Elaboración propia

Para presentar los resultados de las pruebas mostradas, se utiliza la matriz de confusión que se visualiza en la Tabla 1, en donde los valores establecidos son la cantidad de objetos

detectados.

Con la información obtenida se puede establecer que:

1. Tiene una precisión de 0.77
2. Tiene una exactitud de 0.75
3. Con una sensibilidad de 0.97

Tabla 1. Matriz de confusión

Valores de predicción	Verdaderos positivos	Falsos positivos
	44	13
	Falsos negativos	Verdaderos negativos
	1	0
Valores reales		

Fuente: Elaboración propia

En este modelo se establece el parámetro de verdaderos negativos a 0, debido a que el modelo utilizado junto con el dataset COCO que se utiliza para estas pruebas contiene 80 clases de objetos diferentes y no son contados los objetos ignorados, actualmente no se han establecido parámetros comparativos entre clases de objetos.

IV. CONCLUSIONES

Es factible utilizar el modelo de detección YOLOv4 en sistemas de seguridad, pues su capacidad de detección es posible en casi cualquier dispositivo por su poco consumo de recursos, ejemplo de ello es que en las pruebas realizadas se utilizó una computadora con las especificaciones mencionadas en la sección II de Materiales y Métodos.

Gracias a esto y contando que se utilizó un repositorio muy extenso de modelos, se pronostica que el rendimiento será aún mayor cuando se creó un repositorio más enfocado a los elementos que se deseen detectar.

Por lo tanto, para futuro trabajo se presentará el modelo en funcionamiento con el objetivo de detectar armas de fuego, para ello, se tendrá que crear un repositorio de imágenes de uso exclusivo para poder aumentar el rendimiento de detección.

REFERENCIAS

- [1] IBERDROLA. (2022, Ene 01) “¿Somos conscientes de los retos y principales aplicaciones de la Inteligencia Artificial?” [En línea]. Available: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>. [Último acceso: 07 01 2022].
- [2] Github. (2021, Feb 22) “Yolo v4, v3 and v2 for Windows and Linux”. [En línea]. Available: <https://github.com/AlexeyAB/darknet>. [Último acceso: 08 01 2022].
- [3] Data Science. (2019, Feb 27) “R-CNN, R-CNN rápido, R-CNN más rápido, YOLO – Algoritmos de detección de objetos”. [En línea]. Available: <https://datascience.eu/es/vision-artificial/r-cnn-r-cnn-rapido-r-cnn-mas-rapido-yolo-algoritmos-de-deteccion-de-objetos/>. [Último acceso: 31 10 2021].
- [4] J. Bagnato. (2020, Agos 21) “Modelos de Detección de Objetos”. [En línea]. Available: <https://www.aprendemachinelearning.com/modelos-de-deteccion-de-objetos/>. [Último acceso: 08 01 2022].

[5] T.-Y. Lin, M. Maire, S. Belongie, L. Bourdev, R. Girshick, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, C. L. Zitnick y P. Dollár. (2015, Feb 21) “Microsoft COCO: Common Objects in Context”. [En línea]. Available: <https://arxiv.org/pdf/1405.0312v3.pdf>. [Último acceso: 08 01 2022].

[6] Microsoft. (2021, Sep 13) “Algoritmo de regresión lineal de Microsoft”. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/analysis-services/data-mining/microsoft-linear-regression-algorithm?view=asallproducts-allversions>. [Último acceso: 31 10 2021].

[7] Velogig. (2020, Mar 17). “Machine Learning: Algoritmos más utilizados en marketing digital”. [En línea]. Available: <https://velogig.com/10-algoritmos-mas-usados-en-machine-learning-que-debes-conocer/?like>. [Último acceso: 31 10 2021].

Impacto del manejo Agroecológico, de los cultivos, en el suelo

Impact of agroecological management of crops, in the soil

Sandra Celestino-García¹, Georgina Rodríguez-Vargas¹ y Miguel Ángel Silva-Flores^{2*}

¹Centro para la Integración del Desarrollo Agroecológico y Sostenible El Humedal (Kja Jumú A. C.). Valle de Bravo, Estado de México. C. P. 51200. Tel: 726 262 2109.

²Tecnológico Nacional de México/Campus Rioverde. Carr- Rioverde-San Ciró Km.4.5 Rioverde, S.L.P. C.P 79610
- Tel 487 87 203 80 scelestino.g@hotmail.com, miguel.sf@rioverde.tecnm.mx

Resumen- El sector agrícola es uno de los pilares fundamentales de la alimentación de los seres humanos, sin embargo, debido a la creciente demanda de alimentos, se han tenido que acelerar los ciclos de los cultivos, haciendo uso de insumos químicos para garantizar una buena producción y minimizar el ataque de plagas y enfermedades, aunado a eso, el uso de maquinaria para trabajar el suelo ha comprometido su estabilidad y fertilidad. El objetivo del presente trabajo es analizar el impacto del manejo agroecológico en el suelo de dos parcelas con manejo agroecológico biointensivo y una tercera con manejo convencional. Las muestras fueron tomadas de tres parcelas distintas, C1 y C4 con manejo agroecológico y CC bajo manejo convencional en 2021. Mediante análisis fisicoquímico se determinó el contenido de nutrientes (K^+ , P^+ , Ca^{2+} , NO_3^- , y Na^+), mientras que en el análisis cromatográfico se determinaron algunas características cualitativas como estructura y actividad biológica. Los resultados fisicoquímicos de las muestras C1 y C4 al término de la evaluación muestran contenido de nutrientes mejor que la muestra de CC, mientras que el pH de C1 y C4 es neutro, el de CC tiende a ser ácido. La cromatografía de Pfeiffer del suelo de C1 y C4 muestra mayor integración entre zonas, con buena estructura, gran cantidad de materia orgánica y nutrientes disponibles por la alta actividad microbiológica, mientras que el cromatograma de la parcela CC muestra un suelo sin estructura, compactado, sin actividad biológica y sin ninguna cobertura vegetal que lo proteja.

Palabras clave- Suelo, Cromatografía, Análisis, Agricultura Orgánica.

Abstract- The agricultural sector is one of the fundamental pillars of human nutrition, however, due to the growing demand for food, crop cycles have had to be accelerated, using chemical inputs to guarantee a good production and minimize the attack of pests and diseases, added to that, the use of machinery to work the soil has compromised its stability and fertility. The objective of this paper is to analyze the impact of agroecological management on the soil of two plots with biointensive agroecological management and a third with conventional management. The samples were taken from three different plots, C1 and C4 with agroecological management and CC under conventional management in 2021. Though physicochemical analysis the nutrient content was determined (K^+ , P^+ , Ca^{2+} , NO_3^- , y Na^+), while in the chromatographic analysis some qualitative characteristics such as structure and biological activity were determined. The physicochemical results of the C1 and C4 samples at the end of the evaluation show better nutrient content than the CC sample, while the pH of C1 and C4 is neutral, that of CC tends to be acidic. The Pfeiffer chromatography of the soil of C1 and C4 shows greater integration between zones, with good structure, a large amount of organic matter and nutrients available due to the high microbiological activity, while the chromatogram of the CC plot shows a soil without structure, compacted, without biological activity and without any vegetation cover to protect it

Keywords- Soil, Chromatography, Analysis, Organic Agriculture,

I. INTRODUCCIÓN

La agricultura orgánica es un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud del agroecosistema, y en

particular: la biodiversidad, los ciclos biológicos, y la actividad biológica del suelo [1]; mientras que la agricultura convencional es el modelo de producción agrícola más extendido en el planeta, este persigue la eficiencia y la rentabilidad económica a través de plantaciones intensivas de monocultivo [2].

El conocimiento de los niveles de nutrientes en el suelo, la composición fisicoquímica del mismo, los niveles de extracción de los distintos cultivos y el estado nutricional de esto es la fase inicial de cualquier intento por mejorar, tanto cuantitativa como cualitativamente, la calidad del suelo y la productividad de los cultivos sembrados en ellos [3].

El análisis de suelos es una herramienta de gran utilidad para diagnosticar problemas o deficiencias nutricionales y poder realizar recomendaciones de manejo y de fertilización, cuando el nivel de un nutriente se encuentra ya sea por debajo o por encima del nivel óptimo. Este desbalance se reflejará en el crecimiento de la planta afectado en forma negativa o positiva según dicha concentración [4]. La cromatografía Pfeiffer como herramienta cualitativa, resulta importante como prueba complementaria a los análisis químicos convencionales, ya que a través de ella se puede comprobar el grado de actividad y calidad biológica que se encuentra interactuando en un suelo [5].

Pfeiffer [6] menciona que en diferentes tipos de suelo donde los análisis convencionales no llegan a mostrar diferencias significativas en los nutrientes y/o materia orgánica, se puede observar que no todos tienen una calidad semejante según los cultivos que representan, y, que es a través de la cromatografía de estas muestras que es posible hacer evidente la diferencia, la cual radica en el bajo grado de la actividad biológica presente en algunas de ellas.

II. OBJETIVO

Determinar el impacto que tiene el manejo agroecológico y el manejo convencional en la calidad del suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de El Humedal (Kja Jumú A.C) en Valle de Bravo, Estado de México. Consistió en evaluar las características físicas y químicas del suelo durante el 2020 y el 2021; así mismo, observar el impacto que tiene en el suelo la agricultura convencional. Los análisis que se realizaron fueron análisis fisicoquímico (cuantitativo) y análisis cromatográfico (cualitativo).

Muestreo de suelo

Para el análisis fisicoquímico y cromatográfico, se tomaron muestras del suelo en tres distintos sitios o parcelas (C1, C4 y CC). Por muestra se colectó suelo en 5 puntos (submuestras) diferentes de cada sitio, siguiendo un patrón en zigzag. La profundidad a la que se tomó la muestra fue de 30 cm. Todas las submuestras, de cada parcela, fueron mezcladas para obtener una muestra representativa. Posteriormente, se utilizaron 100 gr de cada muestra para el análisis cromatográfico.

Análisis fisicoquímico

El estudio de las propiedades fisicoquímicas de los suelos permitirá evaluar su fertilidad, misma que servirá para identificar las zonas más adecuadas para establecer los cultivos, así como conservar y mejorar la productividad del suelo [7].

Para el análisis fisicoquímico, se utilizó una submuestra de cada parcela. La muestra se preparó en pasta 1:1 (25 ml de suelo y 25 ml de agua destilada). La lectura de los nutrientes se realizó con medidores LAQUATwin de la marca Horiba, este equipo permite trabajar muestras viscosas, sólidas y líquidas, en tiempo real. Los nutrientes que se midieron con el equipo fueron los siguientes:

- Potasio (K^+)
- Nitritos (NO_3)
- Calcio (Ca^{++})
- Sodio (Na^+)
- pH
- Conductividad eléctrica (CE)
- Fosforo (P^+)

Análisis cromatográfico

La cromatografía de Pfeiffer es una técnica de análisis cualitativo que se puede usar para el análisis de suelos, compostas y biofertilizantes. Mediante esta técnica se puede observar rápidamente la relación que guardan los microorganismos, la materia orgánica y los minerales presentes [8].

Restrepo y Pinheiro [5] describen el procedimiento y de igual manera, consideran cuatro zonas importantes en una cromatografía:

- Zona 1: central, de oxigenación y estructura. El color ideal es blanco crema y es un indicador de adecuada aireación y estructura.
- Zona 2: interna o mineral, color crema suave (amarillo), evidencia integración con las otras zonas, pero colores diferentes (oscuros) presentan degradación del suelo, alta mineralización con estructura poco estable y baja actividad biológica.
- Zona 3: intermedia, proteica o de materia orgánica, destaca la presencia o la ausencia de la materia orgánica en el suelo. Colores suaves es indicador de armonía y de la presencia de una buena zona enzimática (zona 4) por lo que se facilita la formación de dientes y nubes.
- Zona 4: externa, enzimática o nutricional. Se manifiesta de forma gradual y armónica, con dientes y nubecillas o lunares tenues que indican abundancia y variedad de nutrientes, si se observan tonos café y nubecillas al final de los dientes es la expresión de diversidad microbiológica que permite la formación enzimática y descomposición de materia orgánica.

Diseño experimental

El presente trabajo se realizó con un diseño completamente al azar.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, en la Tabla I se presenta el contenido de nutrientes en las parcelas cama 1 (C1) y cama 4 (C4).

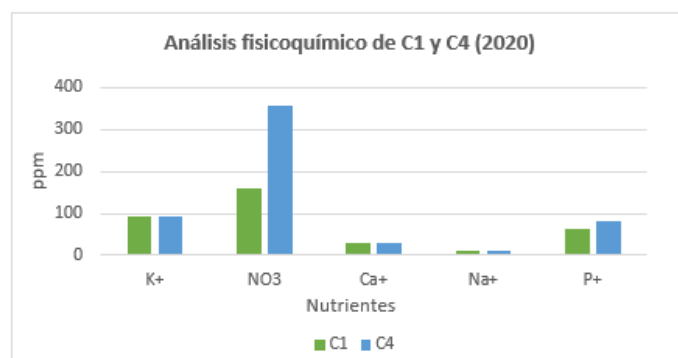
Tabla I.
TABLA ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL SUELO DE LA C1 Y C4, 2019.

Muestra	Potasio	Nitritos	Calcio	Sodio	Fósforo	CE	pH
	Ppm				dS/m		
Valor de ref.	150-300	126-504	220-500	92-391	35-109	0-4	6.5-7.5
C1	68	98	22	11	160	0.2	7.3
C4	89	223	30	13	165	0.4	7.2

Fuente: Parámetros de referencia por: Agricultores Red de Especialistas en Agricultura (15 febrero 2017) (A.R.E.A.)

Los resultados del análisis fisicoquímico de la Tabla I serán los valores de referencia para evaluar la evolución de C1 y C4 a lo largo del 2020 y 2021, en suelos con manejo agroecológico.

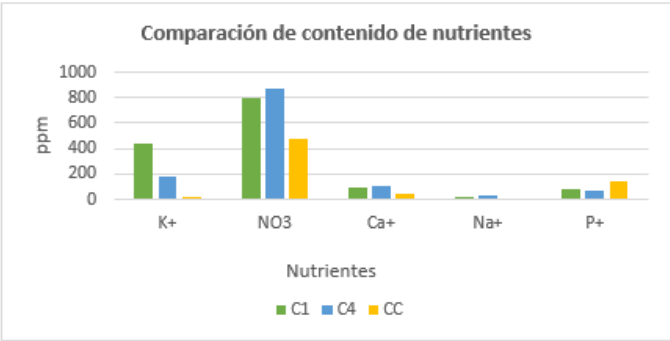
Al inicio de la temporada del 2020 se aplicaron enmiendas al suelo de las parcelas C1 y C4, a base de abonos orgánicos, de esta forma se prepararon para la siembra de los cultivos. Durante los ciclos de cultivo, se utilizaron diferentes biofertilizantes para la prevención, control y manejo de plagas y enfermedades, adicionalmente, en estos cultivos se realizó la aplicación de los hongos entomopatógenos *Beauveria* y *Metarhizium* y *Trichoderma*. En la Fig. 1, se observa el contenido de nutrientes de C1 y C4 al final de la temporada del año 2020.



(K^+ : potasio, NO_3 : calcio, Ca^{++} : sodio y P^+ : fósforo)
Fig. 1. Análisis fisicoquímico del año 2020 en las parcelas C1 y C4

Como se puede observar en la Fig. 1, el contenido de NO_3 al final de la temporada es óptimo (C1 158 y C4 355 ppm), al igual que el de P^+ (C1 61 y C4 80 ppm), mientras que K^+ y Ca^{++} terminaron la temporada con un contenido bajo (C1 93 y 31 ppm; C4 92 y 28 ppm, respectivamente). Por otro lado, Na^+ se mantuvo bajo (C1 11 y C4 9 ppm), esto no representa deficiencia, debido a que la mayoría de las hortalizas son poco tolerantes a la salinidad. Ahora bien, en comparación con los análisis realizados en 2019 hubo un aumento en el contenido de NO_3 y K^+ , mientras que Ca^{++} y Na^+ mantuvieron un bajo contenido, por otra parte, el contenido de P^+

disminuyó, lo cual se puede atribuir a que los cultivos que se sembraron en las parcelas tienen alta demanda de fósforo.



(K⁺: potasio, NO₃, Ca⁺: calcio, Na⁺: sodio y P⁺: fósforo)
Fig. 2. Comparación de contenido de nutrientes del 2021 de C1, C4 y CC

Como se puede observar en la Fig. 2, el contenido de nutrientes en el suelo en las C1, C4 y CC al final de la temporada 2021 tiene amplias diferencias, sobre todo en contenido de K⁺, NO₃ y Ca²⁺, en donde las cantidades de CC son menores en comparación a C1 y C4. El contenido de Na⁺ en las 3 parcelas se mantuvo en niveles bajos, mientras que el de P⁺ es mayor en CC a comparación del contenido de C1 y la C4, esto se atribuye al uso de fertilizantes fosfatados en la agricultura convencional. Por otro lado, el pH, en C1 y C4 es neutro, mientras que en CC es ácido (ver Tabla II).

Tabla II

Tabla pH Y CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

Muestra	CE	pH
	dS/m	
Valor de ref.	0-4	6.5-7.5
C1	0.20	7.3
C4	0.40	7.2
CC	0.33	5.6

Análisis cromatográfico

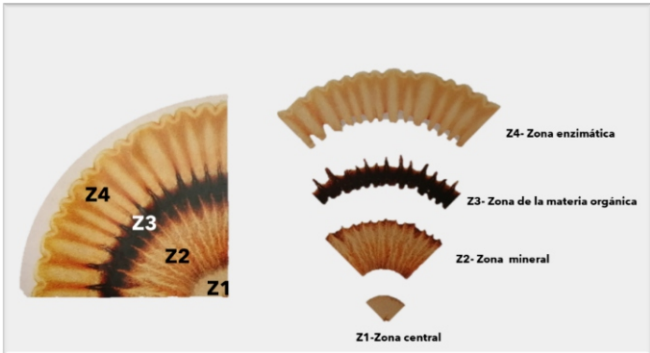


Fig. 3. Identificación esquemática de las principales zonas de un cromatograma [5]



Fig. 4. Cromatograma de la C1 en agosto 2020 y septiembre 2021

La Fig. 4., muestra los resultados de los cromatogramas del año 2020 y 2021 en la C1. En el año 2020 la zona central (Z1) muestra un color cremoso que indica un suelo con buena estructura, la zona mineral (Z2) muestra colores dorados con presencia de material mineral, la zona de la materia orgánica o proteica (Z3) muestra presencia de materia orgánica en descomposición y por último la zona enzimática (Z4) muestra un color dorado, que refleja actividad enzimática y nutrientes disponibles, como se observa en la Fig. 3. Durante el año 2021 la zona Z1 muestra un color blanco cremoso que indica buena estructura y sin compactación, la Z2 y Z3 altamente integradas que indican actividad biológica alta, con buena cantidad de materia orgánica disponible. Finalmente, la Z4 muestra actividad enzimática y disponibilidad de nutrientes.



Fig. 5. Cromatograma de la C4 en agosto 2020 y septiembre 2021

La Fig. 5., muestra los resultados de los cromatogramas del año 2020 y 2021 de la C4. En el año 2020 la zona central (Z1) muestra un color blanco cremoso que indica un suelo con buena estructura. La zona mineral (Z2) muestra colores dorados con presencia de material mineral, mientras que la zona de la materia orgánica o proteica (Z3) muestra presencia de materia orgánica en descomposición, por último, la zona enzimática (Z4) muestra baja diversidad de dientes que se traduce en baja diversidad mineral y pocos nutrientes como consecuencia de la disminución de la actividad biológica. Durante el año 2021 la zona Z1 muestra un color blanco cremoso, con buena estructura, y sin compactación, la Z2 y Z3 están altamente integradas, esto indica alta actividad biológica y buena cantidad de materia orgánica disponible, finalmente la Z4 muestra diversidad de dientes y presencia de pequeños lunares que indica diversidad mineral, actividad enzimática y nutrientes disponibles en el suelo.

Los cuatro cromatogramas muestran características asociadas a suelos sanos y trabajados bajo los principios de la agricultura agroecológica, muestran colores que van desde amarillos, dorados, cafés y ligeramente verdosos, característicos de un suelo con buena estructura, aireado y sin compactación, de acuerdo con lo que describe Restrepo y Pinheiro [5].

REFERENCIAS



Fig. 6. Cromatograma de suelo con manejo convencional en 2021

La Fig. 6., muestra el resultado del cromatograma del año 2021 de la CC. La zona central (Z1) ausente, lo que indica un suelo compactado, sin estructura ni aireación, la zona mineral (Z2) de gran tamaño, típico de un suelo sin diversidad mineral, la zona de la materia orgánica (Z3) ausente, sin materia orgánica y por último la zona enzimática (Z4) muestra nula actividad biológica y enzimática. En general se observa baja armonía entre las diversas zonas, incluso están ausentes lo que indica un suelo sin actividad biológica. De acuerdo con Restrepo y Pinheiro el suelo de un sistema de producción convencional es afectado por la intensidad de su producción, la mecanización profunda y el uso intensivo de agroquímicos, afectando la humificación de la materia orgánica con una rápida mineralización de los elementos.

Una comparación de los cromatogramas de la C1, C2 y CC muestra diferencias importantes, principalmente en la estructura del suelo, en la presencia de materia orgánica y la actividad biológica del suelo. Medina y colaboradores [8] mencionan que en sistemas de producción orgánica la buena salud de su suelo se manifiesta por las formas, colores y armonía que guardan sus diferentes zonas, mientras que, en un suelo del sistema de producción convencional, la materia orgánica y la actividad enzimática se ven disminuidas debido a la ausencia de la actividad biológica.

V. CONCLUSIONES

Mediante la cromatografía de Pfeiffer en el 2020 en la C1 y la C4 se observa menor integración entre la Z2 y Z3 y poco desarrollo de la Z4, mientras que, en el 2021 hay mayor integración y armonía entre zonas.

Los análisis fisicoquímicos y la cromatografía de Pfeiffer pueden ser usados como análisis complementarios para determinar la fertilidad del suelo.

Suelos con aplicación de microorganismos, compostas, biofertilizantes y cobertura vegetal tienen mejor estructura, mayor cantidad de materia orgánica, diversidad mineral y actividad biológica.

Suelos con aplicación de fertilizantes altamente solubles y plaguicidas degradan la fertilidad del suelo, disminuyen la presencia materia orgánica y la actividad biológica.

- [1] Alimentarias, O. S. N. (1999). "Comisión del Codex alimentarius". Organización Mundial para la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Segunda edición, Roma, Italia.
- [2] Sánchez Galán, J. (2021). "Agricultura convencional". Economipedia.com
- [3] Andrades, M. y Martínez, M. E. (2014). "Fertilidad del suelo y parámetros que la definen". Universidad de la Rioja, Iberus. 3ª edición.
- [4] Molina, E. (2007). "Análisis de suelos y su interpretación". San José, CR, CIA-UCR-Amino Grow International.
- [5] Restrepo, J. R., y Pinheiro, S. (2011). "Cromatografía: imágenes de vida y destrucción del suelo". *Cali: Feriva*. (No. 543.089 R436c).
- [6] Pfeiffer, E. (1984). "Chromatography applied to quality testing". Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Literature
- [7] Ruiz Olortino, G. P. (2016). "Estudio Fisicoquímico del Suelo del Sistema de Andenería". Pontificia Universidad Católica Del Perú.
- [8] Medina Saavedra, T., Arroyo Figueroa, G., y Peña Caballero, V. (2018). "Cromatografía de Pfeiffer en el análisis de suelos de sistemas productivos". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9 (3), 665-673.

Estrés laboral en empresa ferretera constructora

Work stress in a construction hardware company

Iris Alondra Denes Baca, Espinoza Madrid Adrián, Perla del Refugio Escamilla Martínez

Departamento: Ingeniería Industrial

Tecnológico Nacional de México/ITS de Rioverde

Carretera Rioverde-San Ciró km 4.5. Col. María del Rosario. C.P. 79610, Rioverde, SLP

e-mail: irisdenes99@gmail.com, adrianespinoza59922@gmail.com

Resumen- El estrés laboral es uno de los fenómenos que cada vez está teniendo más importancia en el trabajo y que puede crear problemas de salud y de bienestar importantes en las personas. Se trata de un fenómeno complejo cuya comprensión adecuada resulta difícil y requiere tomar en consideración varios conceptos y aspectos que se han ido investigando durante tres cuartos de siglo. Se han ofrecido diversos modelos teóricos para la comprensión del estrés. El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de estrés laboral en los trabajadores de la empresa ferretera constructora por medio de sus experiencias y así determinar la causa que origina el cambio de personalidad en la empresa. Se basó en el cuestionario del desequilibrio de la recompensa del esfuerzo; escala de estrés laboral organizacional para trabajadores mexicanos, (Effort- Reward Imbalance Questionnaire) este mismo ha demostrado tener confiabilidad calculada por el Alpha de Cronbach $\alpha=0.70$ o superior, y validez factorial sobre 0.90.

Este tipo de investigación es hipotético deductivo, investigación aplicada y transversal.

Dentro de esta investigación, y basados en el instrumento, se obtuvo que existe un nivel bajo dentro de los trabajadores y operadores de esta empresa ferretera constructora, sin embargo, se encontró que los factores "frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el supervisor no lo respeta," y "frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el equipo disponible para llevar a cabo su trabajo es ilimitado.", son los que presentan resultados con un nivel más alto, y en caso contrario el factor "frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado porque su equipo de trabajo no tiene prestigio ni valor dentro de la empresa." es el que menor nivel de estrés representa.

Palabras clave- Estrés, jornada laboral, satisfacción en el trabajo.

Abstract- Work-related stress is one of the phenomena that is becoming increasingly important at work and that can create significant health and well-being problems in people. It is a complex phenomenon whose adequate understanding is difficult and requires taking into consideration various concepts and aspects that have been investigated for three-quarters of a century. Various theoretical models have been offered to understand stress. The objective of this research was to determine the level of work stress in the employees of the construction hardware company through their experiences and thus determine the cause that originates the change of personality in the company. It was based on the effort reward imbalance questionnaire; Organizational work stress scale for Mexican workers, (Effort-Reward Imbalance Questionnaire) this has shown to have reliability calculated by Cronbach's Alpha $\alpha = 0.70$ or higher, and factorial validity above 0.90.

This type of research is hypothetical deductive, applied and cross-sectional research.

Within this research, and based on the instrument, it was obtained that there is a low level within the workers and operators of this construction hardware company, however, it was found that the factors "frequency in which the employee finds himself stressed out when the supervisor does not respect him." and "frequency in which the employee is stressed out when the equipment available to carry out his work is unlimited.", are those that present results with a higher level, and otherwise the factor "frequency in which the employee is stressed out because his work team does not have prestige

or value within the company." it is the one with the lowest level of stress.

Keywords- Stress, type of personalities, job satisfaction.

I. INTRODUCCIÓN

El estrés laboral es uno de los fenómenos que cada vez está teniendo más importancia en el trabajo, y que puede crear problemas de salud y de bienestar importantes en las personas. Se trata de un fenómeno complejo cuya comprensión adecuada resulta difícil y requiere tomar en consideración varios conceptos y aspectos que se han ido investigando durante tres cuartos de siglo. Se han ofrecido diversos modelos teóricos para la comprensión del estrés. Por lo general, esos modelos han prestado una atención prioritaria a los fenómenos del estrés laboral desde un enfoque o aproximación individual. "Es una variable dependiente del efecto conjunto de las demandas del trabajo y los factores moderadores de las mismas, particularmente la percepción de control o grado de libertad de decisión del trabajador".

El objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de estrés en la población de interés. Algunas fuentes definen el estrés como un fenómeno lleno de múltiples facetas, siendo estudiado desde la perspectiva del trabajador, desde la perspectiva de la organización y desde la interacción entre ambos [1] En este sentido, el contexto, definido, tanto por la cultura como por elementos no culturales, resulta relevante en el estudio del estrés laboral. Esto es debido al efecto del conflicto entre valores personales y organizacionales, como elementos de la estructura de la cultura, y del efecto del sector como elementos no culturales de la organización, en la vivencia de estrés laboral de los trabajadores [2], por lo tanto, el estrés es un mecanismo que se activa ante la incapacidad de respuesta o la insuficiencia de recursos para cumplir con las exigencias del entorno.

Las personas que se someten a niveles altos de estrés durante un tiempo prolongado pueden llegar a presentar trastornos psicofisiológicos, los cuales se caracterizan por la presencia de síntomas físicos relacionados con factores fisiológicos [3].

Se supuso que el estrés se deriva con el paso del tiempo y de acuerdo con las actividades que se desarrollen dentro de la empresa, el ser humano hoy en día vive con una rutina demasiado desgastada, del cual se desarrollan enfermedades, tales como: síndrome de fatiga crónica, fatiga visual, dolores de espalda, problemas gástricos, depresión, entre otros [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10]. Así como también la causa probable de problemas familiares. De acuerdo a lo anterior se plantean las siguientes hipótesis:

Hi= el estrés laboral es medio

Ho= el estrés laboral es bajo

Ha= el estrés laboral es alto

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Existe una gran variedad de instrumentos para medir el estrés laboral en el personal de alguna empresa o institución, sin embargo, se utilizó el Cuestionario de Estrés Laboral publicado por la OIT-OMS (Organización Internacional del Trabajo-Organización Mundial de la Salud), el cual consta de veinticinco ítems relacionados con: estructura y clima organizacional, tecnología, influencia del líder, territorio y cohesión del grupo de trabajo. Fue validado en una muestra de 38,072 trabajadores de todos los sectores de producción, por actividades, tamaño de las empresas, situación socioeconómica de la organización, edad, género, antigüedad en organización y puesto de trabajo de los sujetos. Su utilidad estriba en la capacidad para predecir las fuentes de riesgos psicosociales (27). Para cada ítem de la encuesta, se solicita siete opciones de respuesta (1 a 7), si la condición es desde nunca o hasta siempre. Bajo este modelo se desarrolló el Cuestionario del Desequilibrio de la Recompensa del Esfuerzo (Effort- Reward Imbalance Questionnaire) del cual han derivado diversas versiones y se ha traducido del alemán, al holandés, inglés y español. Ha demostrado tener confiabilidad calculada por el Alpha de Cronbach $\alpha=0.70$ o superior, y validez factorial.

Validez:

El cuestionario pretende medir estresores organizacionales, grupales e individuales. Entre los estresores organizacionales están: el clima, la estructura, el territorio, la tecnología y la influencia del líder. Los aspectos individuales hacen referencia a ambigüedad del rol, conflicto de rol, sobrecarga de trabajo, los relativos al desarrollo de la carrera y responsabilidad por otras personas. Por último, los estresores grupales incluyen la cohesión y respaldo. Esta versión está constituida por 55 ítems y se ha aplicado en diversos trabajadores, pero se desconocen los análisis estadísticos de validez y confiabilidad para la población mexicana.

Población:

Tamaño de la muestra (formula, censo): Esta encuesta se aplicó al personal trabajador de consorcio Terra nevo, con un total de 35 trabajadores a nivel empleado y operativo.

Método de muestreo:

- Método de contacto:

Formulario en línea. Se compartió la liga de la encuesta a los trabajadores de consorcio Terra Nevo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados de la aplicación del instrumento, se obtuvo que existe un nivel bajo dentro de los trabajadores y operadores de esta empresa ferretera constructora, sin embargo, se encontró que los factores “frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el supervisor no lo respeta.” y “frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el equipo disponible para llevar a cabo su trabajo es ilimitado.”, son los que presentan resultados con un nivel más alto, y en caso contrario el factor “frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado porque su equipo de trabajo no tiene prestigio ni valor dentro de la empresa.” es el que menor nivel de estrés representa. En las Figuras 1 a 10 se observan las gráficas con resultados más

sobresalientes de la aplicación del instrumento.

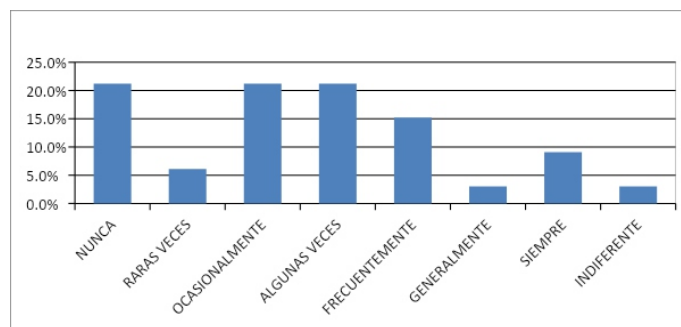


Figura 1: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado por rendirle informes a sus superiores y subordinados

En la Figura 1 se muestra una gráfica donde se visualiza que los trabajadores se estresan solo algunas veces, cuando hay que rendirle informes muy seguido a sus superiores.

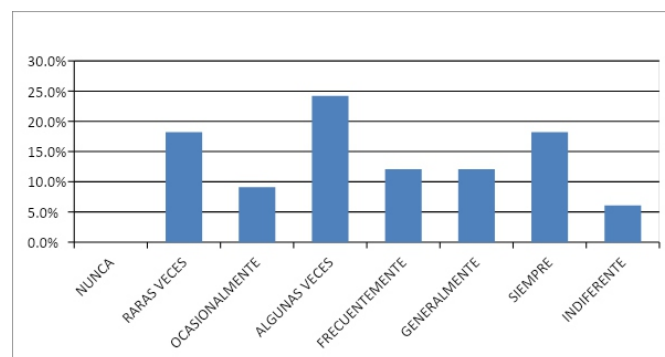


Figura 2: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando no está en condiciones de controlar las actividades de su área de trabajo

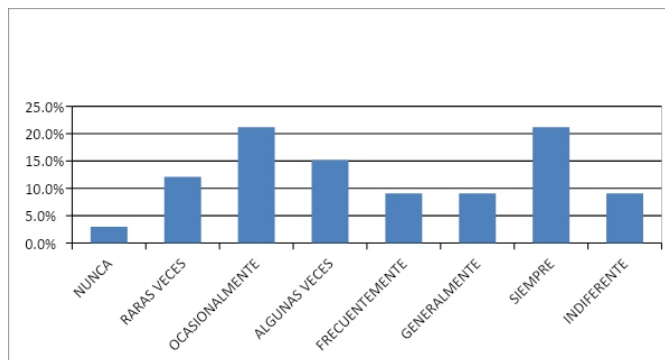


Figura 3: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el equipo disponible para llevar a cabo su trabajo es ilimitado

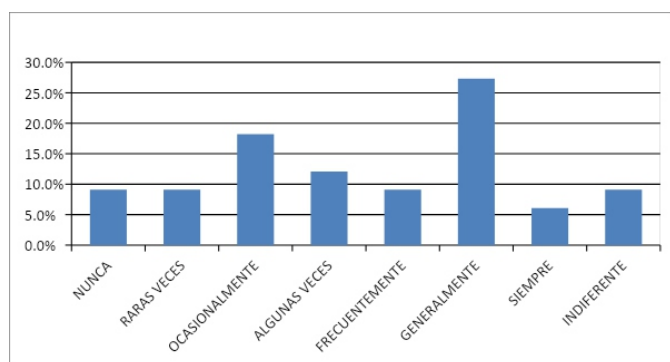


Figura 4: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado por que el supervisor no dé la cara por el ante los jefes

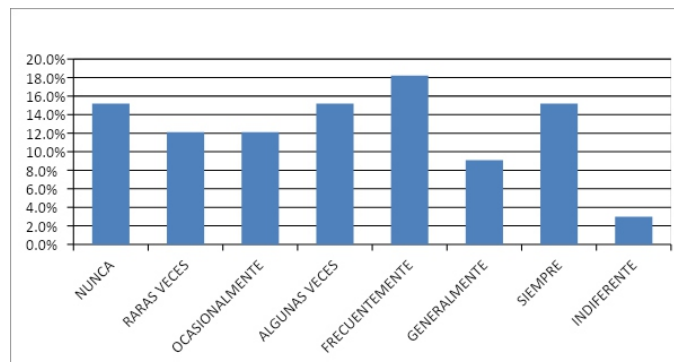


Figura 8: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado porque su equipo de trabajo no tiene prestigio ni valor dentro de la empresa

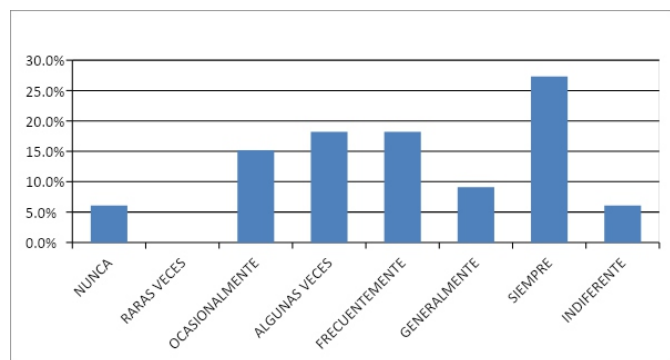


Figura 5: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando el supervisor no lo respeta

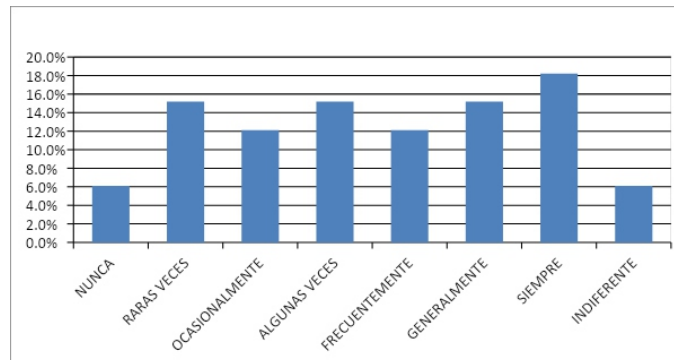


Figura 9: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando la forma en que trabaja la empresa no es clara.

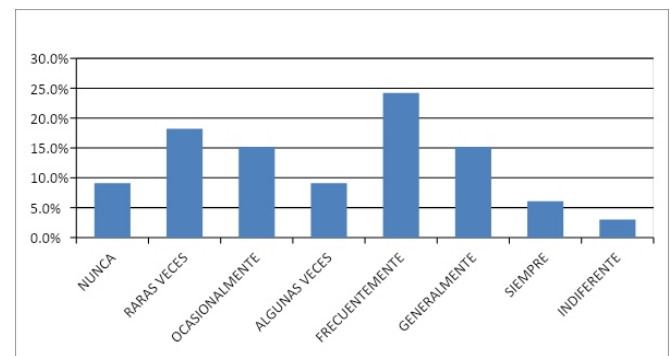


Figura 6: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando no es parte de un equipo de trabajo que colabore estrechamente

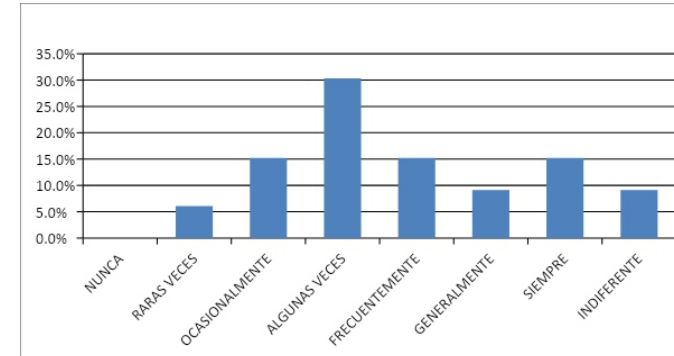


Figura 10: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado cuando las políticas de la gerencia le impiden un buen desempeño.

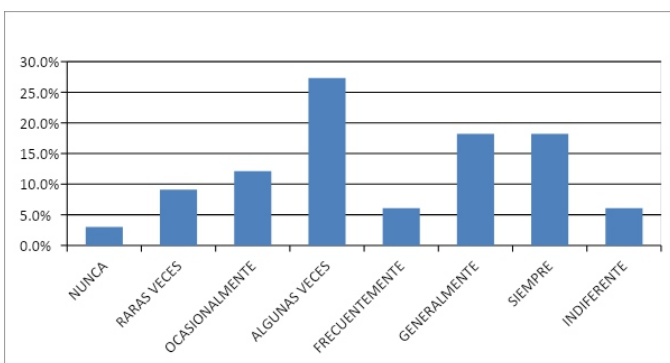


Figura 7: Frecuencia con la que el trabajador se encuentra estresado porque su equipo de trabajo no lo respalda en sus metas

IV. CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación de nivel de estrés laboral en los trabajadores de esta empresa ferretera constructora, se concluye que los trabajadores presentan un nivel de estrés laboral moderado en la gran mayoría de su extensión.

La mayoría de los trabajadores presentan estrés laboral frecuentemente mientras que otra parte de los trabajadores algunas veces. Se concluye que el factor más preeminente fue el de "El que mi supervisor no me respeta me estresa". Tomando en cuenta lo anterior se afirma que los trabajadores de esta empresa ferretera constructora que se incorporaron los últimos años tienen un poco más de estrés que los que ya tienen más tiempo trabajando.

Recomendaciones:

Al haberse identificado en el presente estudio la evidencia del estrés laboral en el personal de la empresa ferretera constructora, se recomienda:

- 1.- Tomar medidas preventivas, como tomar en cuenta la seguridad industrial de la empresa, utilizando tapones para los oídos, mascarillas, guantes, mandiles, para su protección y así de esta manera evitar los posibles riesgos laborales.
- 2.- Fomentar la calidad de vida laboral, fortaleciendo las redes de comunicación organizacional, aumentando la participación en la toma de decisiones y de esta manera evitar trastornos de cualquier tipo a causa del estrés.
- 3.- Realizar una evaluación periódica al Personal que está más expuesto a factores de riesgo de estrés, para identificar casos de: ansiedad, depresión y frustración para brindar asistencia individual y en grupos de ayuda.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Instituto Tecnológico Superior de Rioverde, al personal docente y académico por haber permitido el desarrollo de esta investigación y por la difusión dada.

REFERENCIAS

- [1] Colín Flores, C.G & Simón Domínguez, N. (2014). "Adicción al trabajo, satisfacción y desempeño laboral en ejecutivos mexicanos". [Online]. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1339/133938134003>
- [2] Durán, M. M. (2010). "Bienestar Psicológico: El estrés y la calidad de vida en el contexto laboral". Revista Nacional de Administración, 1(1), 71-84 [online]. <https://doi.org/10.22458/rna.v1i1.285>
- [3] Gaspirc, G. T. (2016). "Estrés laboral y procesos cognitivos en la interpretación sanitaria: un estudio de causas y consecuencias del estrés en los casos de interpretación sanitaria en hospitales públicos eslovenos". Ebuah [Online]. <https://ebuah.uah.es/xmlui/bitstream/handle/10017/23799/TFM-TinaGaspirc%28p%29.pdf?sequence=1&isAllowed=1>
- [4] Oramas Viera, A., Almirall Hernández, P., & Fernández, I. (2007). "Estrés laboral y el Síndrome de Burnout en docentes venezolanos. Salud de los Trabajadores", 15 (2) [Online]. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200002&lng=es&tlng=pt
- [5] Florencia, D. (2012). "Psicobiología del estrés". Recuperado de https://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/090_comportamiento/material/tp_estres.pdf
- [6] Héctor, S.A. (1970). "Jornada de trabajo". Recuperado de <https://mexico.leyderecho.org/jornada-de-trabajo/>
- [7] IMSS. (2002). "Estrés laboral". Recuperado de

<http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>

- [8] Blekys, M. (2008). "Estrés laboral". Recuperado de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR3698.pdf>
- [9] María Cristina, M. (2008). "Marco contextualizador del estrés laboral". Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/184/18411965010.pdf>
- [10] María Gabi, G.G. (2019). Análisis del estrés laboral. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/21180>

Desarrollo e implementación de una aplicación incorporando técnicas de memorización para incrementar la capacidad de retención y disminuir los niveles de estrés en estudiantes

Development and implementation of an application incorporating memorization techniques to increase retention capacity and decrease stress levels in students.

Leilani Jocelyn Victorino Gámez, Zaira Romero Alvarado, Miriam Guadalupe Moctezuma Maldonado.

Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales

Tecnológico Nacional de México/ITS de Rioverde,

Carretera: Rioverde – San Cirilo de Acosta Km. 4.5, C.P. 79610

Jocelyn_victorino@hotmail.com, Romerozaira84@gmail.com, miriammaldonado190@gmail.com.

Resumen- La etapa de ser estudiante puede resultar difícil y llegar a desarrollar algún nivel de estrés que desencadene problemas emocionales, cognitivos o fisiológicos a falta de una buena planeación, así como, un buen método y técnicas de estudio. El presente proyecto busca solucionar esto, con una investigación de tipo experimental, cuantitativa y descriptiva. La unidad de este análisis de estudio son los estudiantes de 16-26 años que comprenden sus estudios en centros académicos de bachillerato y universitarios, ubicados en el municipio de Rioverde, San Luis Potosí. La población se comprende de 100 estudiantes de los centros académicos en el municipio de Rioverde S.L.P., de manera que la población identificada es finita por el número fijo de personas a estudiar. En esta primera fase, las encuestas realizadas revelan que los factores de estrés más afectantes en esta población son: los exámenes, la dificultad de memorizar/aprender conceptos, la sobrecarga académica y la personalidad/carácter/enseñanza del profesor. La solución que se propone es una aplicación que mejorará la memorización a través de la enseñanza de técnicas que hará el proceso de aprendizaje más ágil y aumentará la capacidad de retención, evitando que los estudiantes se sientan preocupados por olvidar los conocimientos necesarios para sus estudios.

Palabras clave- Técnicas de Memorización, Estrés, Software, Aplicación.

Abstract- The stage of being a student can be difficult and it can develop some level of stress that triggers emotional, cognitive or physiological problems due to the lack of good planning, as well as a good study method and techniques. The present project seeks to solve this, with an experimental, quantitative and descriptive research. The unit of this study analysis are students between the ages of 16 and 26 who are studying in high school and Universities located in the municipality of Rioverde, San Luis Potosi. The population is comprised of 100 students from the academic centers in the municipality of Rioverde S.L.P., so that the population identified is finite due to the fixed number of people to be studied. In this first phase, the surveys carried out reveal that the most affecting stress factors in this population are: exams, the difficulty memorizing/learning concepts, academic overload and the personality/character/teaching of the professor. The proposed solution is an application that will improve memorization through the teaching of techniques that will make the learning process more agile and increase retention capacity, preventing students from feeling worried about forgetting the knowledge necessary for their studies.

Keywords- Memorization Techniques, Stress, Software, Application.

I. INTRODUCCIÓN

El fracaso escolar, no siempre viene dado por la falta de capacidad de los alumnos. El hecho de estudiar es una habilidad, que como cualquier otra puede ser aprendida y mejorada con las técnicas apropiadas para cada persona. En este aspecto, no vale

lo mismo para cada alumno, las técnicas deben ser individualizadas, centrándose en las capacidades que más pueda aprovechar cada persona. Por todo ello, es importante aplicar las estrategias de estudio adecuadas a cada estudiante; éstas permitirán entre otras cosas, simplificar los contenidos, optimizar el tiempo de estudio, sentir sensación de control, obtener buenos resultados y mantener así una buena motivación hacia el aprendizaje.

La propuesta en cuestión será de gran utilidad principalmente a los estudiantes, ya que con la página web y/o aplicación móvil, se tendrá al alcance toda la información necesaria (ejemplos de cada técnica), y al utilizar la herramienta se puede aplicar correctamente la técnica seleccionada de forma específica de acuerdo a lo requerido por el usuario, de este modo se ayudará a que sea menos tedioso el aprendizaje, utilizando los ejercicios de manera entretenida como si fuese un juego.

El análisis de los resultados que se obtengan no solo permitirá ampliar el conocimiento con respecto al tema, sino que serán de utilidad para contribuir de alguna forma al aprendizaje de diversos temas, por ejemplo: Álgebra, Programación, Cálculo. A su vez se pretende que otros usuarios apoyen con la creación de ejercicios que ellos realicen, para ayudar a otros usuarios.

La memoria permite registrar diferente información que llega al cerebro, almacenarla y utilizarla cuando sea necesario, y también contribuye en la conexión temporal de unos sucesos con otros [1]. Los tipos de memoria se mencionan enseguida: memoria sensorial, memoria a corto plazo, memoria a largo plazo o memoria diferida, memoria retrógrada y memoria anterógrada [1]

Los distintos tipos de técnicas de memorización [2] que pueden implementarse en la aplicación que se propone realizar son las siguientes: técnica de la historia-imagen o visualización, técnica de las iniciales o de los acrónimos, técnica de los números, técnicas mnemotécnicas, técnica de Palacio de la memoria.

La estructura del documento se enuncia a continuación: en la sección II se presentan los materiales y métodos empleados en el desarrollo de esta propuesta, en sección III se muestran los resultados y las conclusiones se mencionan en la sección IV.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio se aplicó un tipo de investigación descriptiva [3], puesto que ésta permitirá realizar un análisis preciso sobre las técnicas que realizan al momento de estudiar.

A la par de la investigación descriptiva, se considera el tipo de investigación exploratoria [3][4], que ayuda a identificar las necesidades específicas que deben ser satisfechas por medio de la aplicación que se va a elaborar.

En el presente proyecto se realizaron entrevistas [5] a estudiantes para evaluar la situación. Para esto se utilizó “Google Forms” en el cual se realiza la encuesta para después compartirla con la población seleccionada.

La pregunta planteada en esta propuesta es: ¿La implementación de una página web y aplicación móvil con técnicas de enseñanza facilitará el proceso de aprendizaje, evitando tener menores riesgos de padecer estrés, ansiedad y depresión?

En los estudios primarios, se aplicó una encuesta [3] para establecer la posible aprobación de los estudiantes con relación a los servicios y beneficios que pueden recibir.

El mercado geográfico al que va dirigido el servicio son los estudiantes de 16-26 años que comprenden sus estudios en centros académicos de bachillerato y universitarios del municipio de Rioverde, San Luis Potosí. La población considerada para la aplicación de la encuesta la constituye la población que realiza sus estudios en este municipio; que para este caso corresponde a 58,158 habitantes [6].

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la técnica muestreo aleatorio simple, mediante la fórmula para población finita (cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran) [7], que se aprecia en la Ecuación 1.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Ec. (1).

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio. Para este estudio se establece un 5%.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. En relación a la investigación se determina un 95% de confianza y su equivalente es 1,96.

p = es la variación positiva, este valor se establece aleatoriamente en 0,5; ya que este estudio no se ha realizado anteriormente.

q = es la variación negativa, este valor representa a (1 - p), es decir que se establece en 0,5.

El resultado de aplicar la Ecuación 1, indica que la muestra corresponde a 100 estudiantes, como se aprecia en la Figura 1.

$$n = \frac{58158 * 1,44^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 (58158 - 1) + 1,44^2 * 0,5 * 0,5} = 100$$

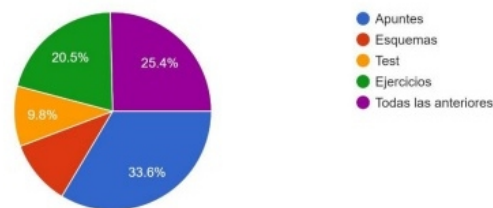
Figura 1. Determinación de muestra
Fuente: Elaboración propia

El tipo de investigación que más conviene para el propósito es el experimental, que irá de la mano con un tipo de investigación exploratoria y descriptiva, con el fin de obtener la mayor cantidad de datos posible para la elaboración de la aplicación.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar el análisis de la información obtenida de las entrevistas, se percibe que un 33.6% de los encuestados considera que la técnica de estudio más fácil es realizar apuntes, en la Gráfica 1 se observan los datos en porcentaje incluyendo otras técnicas que permiten avanzar en el aprendizaje.

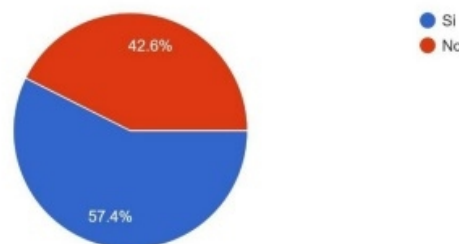
¿Cuál es la técnica que considera más fácil usar?



Gráfica 1. Técnicas de estudio
Fuente: Elaboración propia

Mientras tanto, un 57.4% indica que considera que estudiar para un examen es difícil, pudiendo generar este aspecto estrés en el estudiante, el dato se puede ver en la Gráfica 2.

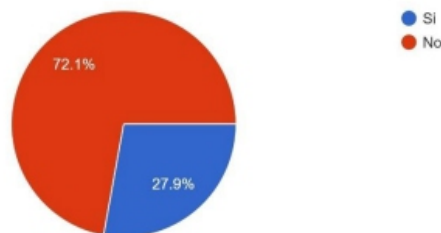
¿Considera difícil estudiar para un examen?



Gráfica 2. Estudiar para examen
Fuente: Elaboración propia

Continuando con el tema de examen, se cuestionó en relación a que, si al estudiar para ello sintió que fue lo suficiente, un 72.1% respondió que no, lo que representa que existan posibilidades de un resultado no muy favorable, en la Gráfica 3 se observan los resultados de la pregunta que se indica al inicio de este párrafo.

Cuando usted presenta un examen, ¿siente que estudió lo suficiente?



Gráfica 3. Estudiar suficiente para examen
Fuente: Elaboración propia

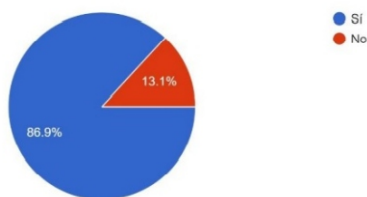
Al preguntar en relación a la retención de información al estudiar, el 54.2% indicó que se dificulta en algunas ocasiones y un 35.8% mencionó que tiene problemas para retener información, las cifras anteriores se muestran en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Dificultad de retención de información al estudiar
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el ítem: si consideran que al aplicar técnicas de memorización mejorarán su capacidad de retención; un 89.6% dijo que sí mientras que un 13.1% contestó de manera negativa, los resultados indican que un porcentaje alto tienen conocimiento de este tipo de técnicas, y los beneficios que aportan. La información mencionada se visualiza en la Gráfica 5.

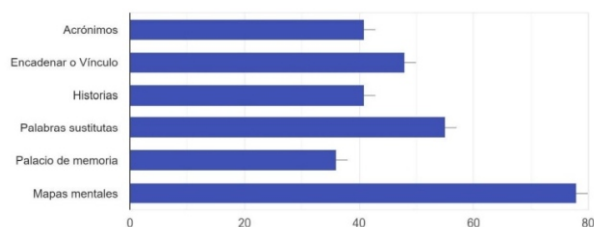
Si usted aplicará técnicas de memorización, ¿considera que aumentaría su capacidad de retención?



Gráfica 5. Aplicación de técnicas de memorización
Fuente: Elaboración propia

En relación a la pregunta anterior, se solicitó a quienes respondieron la encuesta, que marquen las técnicas de memorización que conocen, derivando que las técnicas más conocidas son: mapas mentales, palabras sustitutas y encadenar o vínculo. Estos resultados se observan en la Gráfica 6.

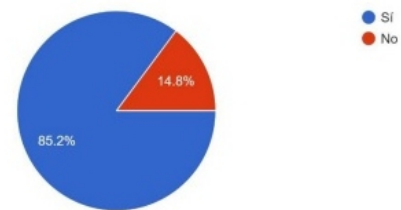
Marque las técnicas de memorización que conozca



Gráfica 6. Técnicas de memorización más conocidas
Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto interesante que se identifica con las respuestas, es que existe interés de un 82.5% en la creación de una app que pueda ayudarles en sus estudios sin tener dificultades en el transcurso, lo cual se visualiza en la Gráfica 7.

¿Usted usaría una app que enseñe la utilización de técnicas de memorización?



Gráfica 7. Aceptación de uso de aplicación
Fuente: Elaboración propia

IV. CONCLUSIONES

Actualmente, una enseñanza basada en la memorización pura y dura no tiene futuro, porque en muchos casos los nuevos avances tecnológicos, como es el caso de Internet, hacen que esta memoria no sea del todo necesaria.

Sin querer desacreditar la enseñanza tradicional, se necesita una nueva herramienta para que los estudiantes puedan realizar una construcción significativa de sus conocimientos.

Por lo anterior, se sugiere la implementación de técnicas de memorización en una app, que aporten flexibilidad y se ajusten a los estilos de aprendizaje de los (as) estudiantes, derivando en mejor retención de información ayudando en su proceso de aprendizaje.

Las aportaciones que esta investigación puede proporcionar a la comunidad educativa pueden ser muy importantes, y en algunos casos de vital importancia, ya que como se ha mencionado, puede ayudar en la reducción de estrés, depresión y el aumento en el rendimiento estudiantil.

A futuro se espera avanzar en la aplicación móvil para que tengan mayor facilidad al ingresar para aquellos usuarios que no cuenten con una portátil, igualmente agregar actividades antiestrés, de relajación para que sea más ameno el uso de las técnicas al estudiar.

REFERENCIAS

- [1] Kwik, J. (2020). "Limitless: Upgrade Your Brain, Learn Anything Faster, and Unlock Your Exceptional Life". Estados Unidos: Hay House
- [2] Lomeli, P. (2017). "Memoria Maestra: ¡Activa, desarrolla y acelera el potencial de tu memoria!" Primera Edición. México: Lomeli.
- [3] Morales, F. (2012). "Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa". Recuperado el, 11, 2018. de <https://idoc.pub/documents/idocpub-en5k396xqkno>
- [4] Galvis, O. Z. (2006). "Tipos de Investigación". Revista Científica General José María Córdova, 4(4), 13-14.
- [5] Torres, M., Salazar, F. G., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.
- [6] Pueblos America. (2020) "Pueblos de México". Consultado el 16 de septiembre de 2021 en <https://mexico.pueblosamerica.com>
- [7] Castellanos, D. M. (2018). "Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas". Recuperado el 16 de septiembre de 2021, de Web site: <https://investigacionpediiahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

Identificación de factores de riesgo en el Área de Empaquetado de un Invernadero

Identification of risk factors in the Packaging Area of a Greenhouse

Diana María Martínez Torres, Vivyan Torres Flores, Noé Edgardo Compean Vazquez, Jesús Alberto Compean Adán,

Perla del Refugio Escamilla Martínez

Departamento: Ingeniería Industrial

Tecnológico Nacional de México/ITS de Rioverde

Carretera Rioverde-San Ciro Km 4.5, C.P. 79610, Rioverde, S.L.P

diiana_mtorres@hotmail.com , vivyan2112@gmail.com , Noeedgardocv09@gmail.com ,
compeanjesus09@gmail.com, perla.em@rioverde.tecnm.mx

Resumen- La identificación de los factores de riesgos en el área de empaquetado es un fenómeno que desenlaza diversos estudios, ya que no se puede iniciar particularmente por un solo factor, gracias al avance de nuevas técnicas o adaptaciones a la mejora surgen más riesgos. Riesgo: “Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas causado a través de accidentes, enfermedades, incendios o averías”, según Domínguez, 1993. Identificar los factores de riesgos en el área laboral ha tomado mayor importancia muy significante para todas las empresas, industrias y cualquier negocio en donde se desempeñen actividades laborales. El objetivo principal es conocer el nivel de riesgo laborales, al cual están expuestos los operadores. Con ayuda de la lista de cotejo de observación del Consejo Superior de Investigaciones (CSIC), podemos decir que nuestra investigación es exploratoria, cualitativa, transversal, deductivo y descriptivo. Gracias al apoyo del instrumento, los resultados arrojados la causa con mayor nivel de factores de riesgo es sensibilidades especiales posteriormente son tres elementos los cuales tienen un menor nivel de riesgos: equipos de trabajo, actividad preventiva e incendios y explosiones.

I. INTRODUCCIÓN

La identificación de factores de riesgo en los puestos de trabajo en los últimos años ha sido un tema con una gran cantidad de investigaciones, debido al aumento de posibles riesgos o accidentes en las áreas de trabajo. Identificar los factores de riesgo en el área laboral ha ido tomando una importancia muy significativa para todas las empresas, industrias y cualquier negocio en donde se desempeñen actividades laborales, ya que se evalúan los posibles riesgos que puedan ocurrir durante la jornada laboral y a si eliminar de la manera correcta estos posibles riesgos presentes en el entorno de trabajo [1], [2], [3], [4]. De acuerdo a la OMS (Organización Mundial de la Salud) los riesgos para la salud de un trabajador en su área laboral, como el calor, el ruido, el polvo, los productos químicos peligrosos, las máquinas inseguras y el estrés psicosocial pueden provocar enfermedades ocupacionales y pueden agravar otros problemas de salud. Es por ello que se recomienda que todos los trabajadores, tengan servicios de salud que evalúen y reduzcan la exposición a riesgos ocupacionales, así como servicios de vigilancia médica para la detección precoz de enfermedades y traumatismos ocupacionales y relacionados con el trabajo.

El objetivo de esta investigación es conocer los tipos de factores de riesgos que existen en la vida laboral de esta área, pensar sobre las leyes y normas que rigen para cada factor de riesgo, mostrar las causas de cada factor de riesgos, descubrir los Elementos de Protección Personal (EPP) [5] adecuados para cada labor, enseñar las diferentes áreas preventivas en un futuro, tales como Seguridad

en el Trabajo, Higiene, Industrial y Ergonomía, Psicosociología Aplicada.

A. Consecuencias de los factores de riesgo laboral.

Algunos ejemplos de dichos riesgos y las consecuencias pero más que nada son las que tienen más presencia a suceder: Caídas al mismo nivel, caídas a distinto nivel, caídas de objetos en manipulación, atrapamiento por vuelco, atrapamientos, golpes y cortes con maquinaria, cortes y pinchazos, golpes y atrapamientos, atropello por vehículos, electrocución, incendio o explosión, intoxicación por productos químicos, exposición a agentes físicos, exposición a agentes biológicos, carga física, iluminación del lugar de trabajo, estrés laboral, especificidad de género [6].

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El instrumento utilizado en esta investigación fue utilizado por el CSIC, Consejo Superior de Investigación Científica que está colaborando para avances en las investigaciones con tecnológicos de la República Mexicana y ha sido usado en el sector general de riesgos profesionales de Colombia, así como en el sector de salud laboral y en el sector de sistema de salud de Colombia. Obteniendo resultados satisfactorios en estas mediciones y confiables.

El instrumento es una lista de cotejo de observaciones para la identificación de factores de riesgos en los puestos de trabajo. La misma se puede utilizar para evaluar el conocimiento de manera cuantitativa o cualitativa, en función de los objetivos que se quieran cumplir con ésta. Fueron desarrolladas para valorar el rendimiento de los equipos de trabajo y aunque en principio era aplicado en universidades, el mismo se ha ido extendiendo a otros ambientes del contexto educativo debido a su sencillez y a las ventajas que posee. Fue publicado por el CSIC, consta de 80 ítems, los cuales están clasificados en: Diseño del puesto de trabajo, condiciones ambientales, Equipos de trabajo, Incendios y explosiones, Agentes contaminantes (químicos, físicos – radiaciones ionizantes y no ionizantes- y biológicos) y condiciones de trabajo en laboratorio, trabajos con pantallas de visualización de datos, carga física y manipulación manual de cargas, otros factores ergonómicos, factores psicosociales, sensibilidades especiales y deficiencias en la actividad preventiva.

La lista de cotejo es un instrumento de evaluación, es un material o un conjunto de acciones que permiten obtener información relevante sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así pues, una lista de cotejo es un material que hace posible registrar los objetivos alcanzados y no alcanzados de un proceso determinado. Es un método de observación, además esta

investigación está desarrollada con diferentes tipos de investigación:

1. Investigación exploratoria: porque es un tipo de investigación utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, pero sin proporcionar resultados concluyentes [7].
2. Investigación cualitativa: mixta es un método para recoger y evaluar datos no estandarizados.
3. Investigación transversal: investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido.
4. Método deductivo / hipotético: todo se basa en el planteamiento de un pensamiento o una idea para describir o reconocer la investigación que se presenta, por el positivismo lógico, resultados medibles y están orientados a resultados.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos están divididos en las 11 dimensiones que tiene la variable de factores de riesgos laborales:

1. *Diseño del puesto de trabajo.* El 71.4% de la altura de la superficie de trabajo (mesa, poyata, etc.) no es inadecuada para el tipo de tarea o para las dimensiones del trabajador, mientras que el 28.57% del espacio de trabajo (sobre la superficie, debajo de ella o en el entorno) es insuficiente o inadecuado.
2. *Condiciones ambientales.* El 88.88% de la temperatura no es inadecuada mientras que el 11.11% de la humedad ambiental es inadecuada (ambiente seco o demasiado húmedo).
3. *Equipos de trabajo.* Se manejan equipos de trabajo o herramientas peligrosas, defectuosas o en mal estado en un porcentaje del 100%.
4. *Incendios y explosiones.* El 100% del porcentaje indica que no se almacenan o manipulan productos inflamables o explosivos o los elementos de lucha contra el fuego (extintores, mangueras, mantas) insuficientes, lejanos o en malas condiciones.
5. *Agentes contaminantes.* La poca información sobre el riesgo de los agentes químicos, físicos o biológicos que utiliza (falta de información inicial, inexistencia de fichas de seguridad, etc.) es de un porcentaje del 87.50% y 12.50% es que existe la información correcta de los agentes químicos, físicos o biológicos que se utilizan.
6. *Trabajo con pantallas.* El área que cuenta con este tipo de herramienta el 75% si cumplen con todas las características beneficiarias al personal, por otra parte, el 25% se considera como la implementación a accesorios

para un mejor resultado.

7. *Carga física.* Se recomendaría un mejor plan ergonómico, porque se presenta un 40% con riesgo y con esto da a entender que existe un mayor riesgo en estas actividades.
8. *Factores ergonómicos.* Se recomienda la acción o la intervención del equipo de ergonomía porque el porcentaje que esta muestra es de 57.14%, y no sería recomendado para la empresa que tuviera problemas con sus trabajadores.
9. *Psicosociales.* El ambiente en el que se encuentran los trabajadores es agradable, lo que se puede mejorar en esta parte es mayor proporción de información a los trabajadores y una revisión en su área para que siga en mejoría.
10. *Sensibilidades especiales.* Se recomienda que exista diversos planes o estrategias, para que el personal no sufra riesgos si cuenta con problemas físicos o biológicos referente a su condición en el puesto de trabajo
11. *Actividad preventiva.* Es importante proporcionar toda la información esencial a los trabajadores, para que tengan un mejor rendimiento y puedan hacer su labor lo mejor posible.

En la Fig. 1 se observa una comparación entre las dimensiones mencionadas anteriormente.

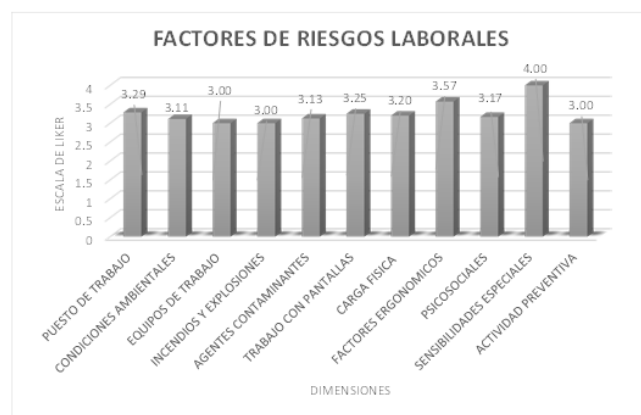


Fig.1 Gráfico comparativo de las dimensiones

De acuerdo a todo lo obtenido de la observación, se puede decir que el área necesita un mejor ajuste en relación a la prevención de riesgos, ya sea individual o en general para el personal en cuestión, ya que son pocos los factores que se encontraron en el área, Cortés en 2012 dijo que, en las responsabilidades cabe incluir tanto las derivadas de accidentes ocurridos como las derivadas de la falta de prevención que puedan dar lugar a accidentes o enfermedades en el trabajo.

Las limitantes de la investigación son que solo se pudieron observar el comportamiento en el área de empaquetado, y cabe resaltar que las observaciones y resultados finales solo servirán en lo antes marcado, específicamente en el área de empaquetado, ya que el objetivo de esta investigación es identificar los factores de riesgo en el área de empaquetado.

IV. CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación es conocer los tipos de factores de riesgos que existen en la vida laboral de esta área, las leyes y normas que rigen cada factor de riesgo, mostrar las causas de cada factor de riesgos, descubrir los EPP adecuados para cada labor, enseñar las diferentes áreas preventivas en un futuro.

En la presente investigación, los resultados obtenidos fueron divididos en 11 dimensiones, en el cual dio como resultados la variable de resultados de factores de riesgos laborales.

En “Factores ergonómicos”, el porcentaje que ésta muestra es más de la mitad y no es recomendado para la empresa que se tenga problemas con sus trabajadores.

En “Carga física “Se recomendaría un mejor plan ergonómico porque, las observaciones vistas y los datos representados, da a entender que existe un mayor riesgo en estas actividades.

Es por ello que, se recomienda un control a dichos fenómenos o una capacitación para que la empresa se encargue de reducir estos riesgos, en cambio no podrá desarrollarse en su máximo potencial

Con base en el planteamiento, al concluir con la investigación se llega al acuerdo en que se rechaza la hipótesis de trabajo, ya que los factores de riesgo no son altos.

Es fundamental, que se logre entender lo mayor posible qué acciones y procesos están ligados a posibles riesgos, en realidad, se pueden llegar a prevenir con una buena estrategia, análisis y procesos clave para poder anticipar posibles riesgos.

Posteriormente, se recomienda un control a dichos fenómenos o una capacitación para que, tanto la empresa se encargue de reducir estos riesgos, en cambio no podrá desarrollarse en su máximo potencial.

REFERENCIAS

- [1] Riesco, Emigdio. (2013). “La prevención de riesgos laborales y su historia”. “cienXcien personas”, Wordpress.com. [En línea]. Disponible en: <https://cienxcienpersonas.wordpress.com/2013/10/21/la-prevencion-de-riesgos-laborales-y-su-historia/>. [Consultado: 28-oct-2021].
- [2] Calderón, de Burgos Gabriela. (2013). “Los trabajadores y la Revolución Industrial”. Elcato.org. [En línea]. Disponible en: <https://www.elcato.org/los-trabajadores-y-la-revolucion-industrial>. [Consultado: 28-oct-2021].
- [3] Vásquez, Ricardo. (2020). “La teoría de la causalidad de Frank Bird”, *Prevenir.com*. [En línea]. Disponible en: <https://prevenir.com/2017/03/27/la-teoria-la-causalidad-frank-bird/>. [Consultado: 28-oct-2021].
- [4] RILSA, “Frank Bird-Teoría de la Causalidad - RILSA”, *Rilsaconsultores.com*, 24-abr-2019. [En línea]. Disponible en: <http://rilsaconsultores.com/noticias-rilsa/24-frank-bird-teoria-de-la-causalidad>. [Consultado: 28-oct-2021].
- [5] I. García Delgado. (2007). “Prevención de riesgos laborales: Equipos De Protección Individual”. *Lulu.com*
- [6] B. Moreno Jiménez. (2011). “Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales”, *Med. Secur. Trab. (Madr.)*, vol. 57, pp. 4–19.
- [7] M. N. Namakforoosh, “Metodología de la investigación”. Editorial Limusa, 2000.

POLÍTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL (SGI)

“En el Instituto Tecnológico Superior de Rioverde tenemos el compromiso con nuestros estudiantes y partes interesadas de brindar servicios educativos de calidad a través de la formación integral de profesionistas, competitivos, emprendedores y socialmente comprometidos; mediante la implementación de un Sistema de Gestión Integral en cumplimiento de:

- 1.- La normatividad aplicable en materia de Calidad, Medio Ambiente, Energía, Seguridad y Salud Ocupacional.
- 2.- Las metas estratégicas de la Institución.”

OBJETIVOS DEL SGI

- Cumplir la normatividad aplicable en materia de Calidad,
- Medio ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.
- Lograr las metas estratégicas de la institución.
- Lograr las metas estratégicas para la Gestión de la Energía LBEn .





INSTITUTO
TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
RIOVERDE



TECNOCIENCIA SUPERIOR