



INNOCAE



Construida por Leonardo.Ai. (n.d.) a partir de las palabras claves de todos los artículos

Revista de divulgación: *Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación*

Biblioteca SENA



SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



BIOSENA

Grupo de investigación en desarrollo empresarial, tecnologías y ciencias agrarias

INNOCAE

ISSN: 2590 – 549X

Grupo de Investigación BIOSENA

REVISTA INNOCAE

Periodicidad: Anual

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Sistema de Investigación, Desarrollo

Tecnológico e Innovación (SENNOVA)

Centro Agroempresarial - Regional Cesar

Carrera 40 Kilómetro 1 vía Bucaramanga

Teléfono: 57 (5) 65 47 00 (01-02)

<http://www.sena.edu.co>

Aguachica, Cesar, Colombia



Biblioteca SENA



SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Equipo Editorial

Directora de la revista

Sady Torcoroma Caselles Osorio (subdirectora (E))

Líder del Proyecto:

Julio Cesar Socarras Ballestas (Dinamizador SENNOVA de Centro)

Editor

Giovanni Bracho Tovar (Instructor SENNOVA)

Gestor editorial:

Jhon Elier Arango Trillos (Instructor SENNOVA)

Equipo Editorial Científico

M. Sc Jhon Elier Arango Trillos

MSC. En Educación (2024) Universidad de Pamplona N.S Unipamplona. MSC. En Control industrial (2017) Unipamplona. Ingeniero Electrónico (2004) Unipamplona. Instructor de planta provisional SENA, director e investigador del grupo de investigación BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica. <https://orcid.org/0000-0002-3472-1223>

MSC. Giovanni Bracho Tovar

MSC. En ingeniería de sistemas (2015) Universidad Nacional de Colombia UNAL. Esp. En Administración de la información educativa (2011) Universidad de Santander UDES. Ingeniero Electrónico (2005) Universidad Industrial de Santander UIS. Instructor de planta provisional SENA e investigador del grupo BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica. <https://orcid.org/0000-0002-1250-1756>

MSC. José Alejandro Orozco Ochoa

MSC. En ciencia y tecnología de alimentos (2020) Universidad de Pamplona N.S Unipamplona. Esp. en administración de la información educativa (2011) Universidad de Santander UDES. Ingeniero Agroindustrial (2004) Universidad Popular del Cesar UPC. Instructor de planta SENA e investigador del grupo BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica. <https://orcid.org/0000-0001-6505-0234>

MSC. Lauren Yinett Gómez Quintero

MSC. En Gerencia de Proyectos de Investigación & Desarrollo (2025) Politécnico Gran Colombiano. Esp. En pedagogía ambiental (2020) Universidad Popular del Cesar (UPC). Esp. Tecg. en investigación de mercados (2019) Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Ingeniera Industrial (2007) Universidad de Pamplona N.S Unipamplona. Profesional de planta SENA centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica. <https://orcid.org/0000-0003-0476-545X>

MSC. Henry Alexander Flechas Peña

MSC. En Gerencia de Proyectos de Investigación & Desarrollo (2016) Universidad Rafael Bellosillo Chacín URBE. Administrador de empresas (2007) Universidad Cooperativa de Colombia. Instructor de planta SENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica.

Esp. Julio Cesar Socarras Ballesta

Esp. Administración de la Informática Educativa (2011). Ingeniero Agroindustrial (2001) Universidad Popular del Cesar UPC. Docente Catedrático Universidad Popular del Cesar, Instructor e Investigador Grupo Gipta (UPC) y Grupo BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica. <https://orcid.org/0000-0002-5835-830X>

Esp. Jorge Antonio Duarte Noriega

Esp. En laboratorio Clínico Veterinario (2022) Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. Médico Veterinario y Zootecnista (2003) Instituto Universitario de la PAZ UNIPAZ. Instructor de Planta SENA, Investigador Grupo de investigación BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica.

MSC (c). Robinson Lobo Hernández

MSC (c). En Agronegocio Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Zootecnista (2017) UNAD. Esp. Tecg. en el sector Agropecuario (2012) Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Tecnólogo en producción pecuaria (2010) SENA. Instructor de Planta SENA, Investigador Grupo de investigación BIOSENA del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica.

MSC (c). David Eduardo Claro Quiñones

MSC (c). En administración Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña UFPSO. Contador Público (2004) Universidad Popular del Cesar UPC. Instructor de planta SENA, formador de formadores del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica.



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

Equipo de Producción

Corrector de estilo

Msc. Yineth Rocio Trujillo Pizo

MSC. En Didáctica de las lenguas (2022) Universidad La Salle. Esp. Tecg. en Procesos pedagógicos de la formación profesional integral (2021) Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Licenciatura en Lenguas Modernas (1999) Universidad Surcolombiana de Neiva. Instructora de planta provisional SENA de Bilingüismo del Centro Agroempresarial Regional Cesar Aguachica.

MSC (c). Leddy Magreth Osorio Noriega

MSC (c). En administración Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña UFPSO. Profesional economista (2000) Universidad Santo Thomas. Profesional de planta SENA del Centro Agroempresarial SENA Aguachica.

Corrector de estilo

Prof. Jesús Eduardo Casadiegos Ibarra

Profesional - Diseño Industrial Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga

Dño. Gráfico Jonathan Elías Pacheco Saavedra

Diseñador Gráfico Pro (2010) Universidad de Investigación y Desarrollo UDI

Revista Digital



SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Contenido

Editorial	7
Parámetros de publicación para autores	8
Diagnóstico integral de archivos para el diseño del programa de gestión documental - (pgd) en el instituto municipal de tránsito y transporte de aguachica-(imtta)	18
<i>Jhon Elie Arango Trillos Juan José Ballena Sánchez Diego Andrés Vargas Manosalva</i>	
<i>Lina Marcela López Peinado</i>	
Uso de bacterias ácido-lácticas como bioconservantes en embutidos para mejorar su inocuidad y vida útil en valledupar- cesar, colombia.	36
<i>Mgs. Víctor José Ustariz Gutiérrez Javier Alfonso Pérez Melo Margarita Rosa Jiménez Mendoza</i>	
<i>María Angelica Arias Contreras Ronald Enrique Montero</i>	
Impacto del iot en la salud: fomentando la actividad física para la prevención eficaz de enfermedades.	46
<i>David E León María D Ríos R Adriana Perea B Erika A Linares T</i>	
Análisis de los resultados de las pruebas saber tyt periodo 2021-2023 de los tecnólogos del centro agroempresarial sena regional cesar	59
<i>Lauren Y. Gomez. Q</i>	



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación
Centro Tecnológico e Innovación



EDITORIAL

El Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA (SENNOVA) es un programa institucional que promueve la formación integral y la inclusión de procesos de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) en las regiones. Este programa respalda la ejecución de actividades, indicadores y metas establecidas para alcanzar los objetivos del Gobierno Nacional, asegurando su pertinencia técnica, territorial y social mediante la identificación de necesidades regionales.

En este contexto, el Centro Agroempresarial, ubicado en el sur del departamento del Cesar, ha sido un motor clave en la promoción de la cultura investigativa. Gracias a los valiosos aportes de aprendices e instructores del grupo de investigación en Desarrollo Empresarial, Tecnología y Ciencias Agrarias (BIOSENA), se ha fomentado la investigación formativa. Este enfoque permite que los aprendices incorporen la información como conocimiento, desarrollando capacidades necesarias para el aprendizaje permanente. Así, desde los espacios educativos, se abren puertas a la innovación, el emprendimiento y la investigación.

La revista INNOCAE, producción científica institucional de nuestro centro de formación, se ha consolidado como un pilar fundamental en este proceso. A través de su publicación y divulgación, hemos logrado fomentar el interés por la investigación entre nuestros instructores y también entre profesionales externos a la

entidad. Por ello, presentamos con orgullo esta quinta edición, que ofrece una diversidad de temáticas relevantes para distintos sectores productivos. Cada artículo y estudio incluido en esta edición refleja el compromiso y la dedicación de nuestros investigadores, quienes trabajan incansablemente para aportar soluciones innovadoras y sostenibles a los desafíos que enfrentan nuestras comunidades. Invitamos a todos nuestros lectores a sumergirse en los contenidos de esta edición y a ser parte activa de este movimiento hacia el conocimiento y la innovación. Juntos, podemos seguir construyendo un futuro más prometedor y lleno de oportunidades para todos.

Este octavo volumen contiene los siguientes artículos: Diagnostico integral de archivos para el diseño del programa de gestión documental- (PGD) en el Instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica-(IMTTA), Uso de bacterias ácido-lácticas como bio-conservantes en embutidos para mejorar su inocuidad y vida útil en Valledupar- Cesar, Colombia y el impacto del IoT en la salud: fomentando la actividad física para prevenir enfermedades eficazmente, Análisis de los resultados de las pruebas saber TyT periodo 2021-2023 de los tecnólogos del centro Agroempresarial SENA regional Cesar.

Julio Cesar Socarras Ballesta

Dinamizador SENNOVA

Centro Agroempresarial SENA Regional Cesar



SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA

Jorge Eduardo Londoño Ulloa

Director General del SENA

Eudes Zapata Sanjuan

Director (E) Regional SENA Cesar

Sady Torcoroma Caselles Osorio

Subdirectora (E) Centro Agroempresarial Regional Cesar

José Alejandro Orozco Ochoa

Coordinador Académico

Julio Cesar Socarras Ballesta

Dinamizador SENNOVA Centro Agroempresarial Regional Cesar

Jhon Elier Arango Trillos

Director Grupo de investigación en desarrollo empresarial, tecnologías
y ciencias agrarias BIOSENA

Periodicidad: Anual

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA)

Centro Agroempresarial - Regional Cesar

Carrera 40 Kilómetro 1 vía Bucaramanga

Teléfono: 57 (5) 65 47 00 (01-02)

<http://www.sena.edu.co>

Aguachica, Cesar, Colombia



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

Desarrollo Tecnológico e Innovación



TÍTULO DEL ARTÍCULO EN ESPAÑOL (Calibri, TAMAÑO 15)

TÍTULO EN INGLÉS (Calibri, TAMAÑO 13)



Nombre completo del primer autor (1 Nombre completo del segundo autor (2), Nombre completo del cuarto autor (3)).(LETRA CURSIVA, Calibri, TAMAÑO 11).*

1. *Nacionalidad, escolaridad, filiación institucional, ORCID (opcional), correo institucional.*

2. *Ejemplo:*

Colombiana, Ingeniera Química, Universidad Industrial de Santander (UIS). Especialista en Ingeniería de Procesos de Alimentos y Biomateriales UNAD. Decana de la facultad de Ingenierías y Tecnologías Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Colombia. clarivelpadi@yahoo.es

TÍTULO DEL ARTÍCULO EN ESPAÑOL (Times new roman, TAMAÑO 14)

TÍTULO EN INGLÉS (Times new roman, TAMAÑO 13)

Nombre completo del primer autor (1 Nombre completo del segundo autor (2), Nombre completo del cuarto autor (3)..(LETRA CURSIVA, Times new roman, TAMAÑO 11).

RESUMEN

El resumen es un sumario completo o síntesis objetiva de la investigación que debe reflejar la estructura del contenido del artículo. Se debe escribir al principio y tiene entre 150 y 250 palabras. El resumen debe contener el objetivo del artículo, la metodología utilizada para alcanzar el objetivo, los principales resultados y el aporte.

El resumen no debe incluir:

- Referencias bibliográficas o elementos dentro del artículo
- Motivación o justificación
- Detalles irrelevantes

El resumen se debe escribir en letra Times New Roman, tamaño 11, texto justificado a la derecha.

Palabras Claves: Son los términos más relevantes que tienen desarrollo en el texto, no simplemente aquellos que se enuncian. Para la revista INNOCAE, el artículo a presentar debe contener máximo 7 palabras claves en estricto orden alfabético. Las palabras claves se deben escribir en letra CALIBRI, tamaño 10, texto justificado a la derecha.

ABSTRACT

El abstract es el resumen en inglés, y se debe escribir en letra Times New Roman, tamaño 11, texto justificado a la derecha.

Keywords: Son las palabras claves en inglés y se deben escribir en letra Times new roman, tamaño 10, texto justificado a la derecha.

Cita de artículo

Nombre completo del primer autor (1 Nombre completo del segundo autor (2), Nombre completo del cuarto autor (3)..fecha de publicación, título del artículo, nombre de la revista, volumen y número, Páginas: # página- #página, DOI (opcional) o Enlace del artículo.

(LETRA CURSIVA, Times new roman, TAMAÑO 11, texto justificado a la derecha).



SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

INTRODUCCIÓN

La introducción debe escribirse en Calibri 12 con espacio interlineado de 1. Además debe:

- Resaltar la importancia y centralidad del tema. Cuál es el problema y por qué es interesante?
- Reseñar de manera global las principales investigaciones anteriores mediante referencias de expansión.
- Cuál es el aporte del artículo.
- Formular los objetivos del texto.
- Una descripción breve del resto del artículo sección por sección

METODOLOGÍA

La metodología debe escribirse en Calibri 12 con espacio interlineado de 1.

Algunas recomendaciones para presentar la metodología son:

- Todo el artículo se redacta en tercera persona.
- Se deben detallar las herramientas, los materiales, las muestras, los participantes, los métodos, el alcance del trabajo y los procedimientos que se requirieron para llegar a los resultados de la investigación.
- Presentar el método o técnica propuesto de acuerdo al tipo de artículo.
- Se debe explicar lo novedoso de su propuesta.
- Dar los detalles suficientes de manera que el lector pueda reproducir lo que usted hizo.
- No se debe mezclar el método con los resultados.

PARA EL DESARROLLO DEL CONTENIDO METODOLÓGICO TENER EN CUENTA

Hacerlo de forma ordenada y secuencial. Para cada tema nuevo se deben usar títulos como el anterior y los subtítulos como el siguiente.

4.1 Subtítulos

En esta sección se especifican temas detallados que forman parte de un título principal, como el de “Desarrollo de Contenidos”.

4.2 Título y detalles del autor(es)

Cada palabra en un título debe iniciar con mayúscula, excepto palabras menores como: “a”, “de”, “y”, “desde” entre otras.

Los detalles de los autores no deben mostrar ningún título profesional como PhD, MSc, Dr. Para evitar confusiones, el apellido de cada autor debe ser escrito siempre.

La descripción del departamento debe incluir al menos el |nombre de la universidad, la escuela y el país.

4.3 Encabezados de sección

Cada sección deberá dividirse como máximo en 3 niveles de sub-secciones. Todo subtítulo deberá tener letra de tamaño 12 puntos y cada palabra en el título de segundo y tercer nivel deberá iniciar con mayúscula excepto las palabras menores como se indicó en la sección 4.2.

Cuando necesite crear varios niveles de sección en el documento (título, subtítulo, etc.) utilice las siguientes normas:

- **Primer Nivel:** El primer nivel corresponde al de título, por tanto debe estar centrado, indexado con números arábigos, todas las letras en mayúscula y en negrita. El cuerpo del ítem debe estar inmediatamente después del título

- de primer nivel, con salto de línea.
- **Segundo Nivel:** Un segundo nivel corresponde al sub-título. Deben estar numerados usando números seguidos por un punto y alineados a la izquierda. El tipo de letra es de 12 puntos y en negrita. Alineado a la izquierda. El cuerpo del ítem debe estar inmediatamente después del subtítulo, con salto de línea.
- **Tercer nivel:** Un tercer nivel utiliza letra cursiva de 12 puntos alineado a la izquierda, enlistados con números arábigos separados por puntos. El cuerpo del ítem debe estar inmediatamente después del encabezado, con salto de línea.

4.4 Figuras y Tablas

Las figuras y tablas deben estar centradas en el documento. Los gráficos deben estar en colores estándar de manera que puedan ser reproducidos en cualquier sistema.

4.5 Figuras

Toda figura debe acompañarse de un título en letra Calibri de tamaño de 10 puntos, que inicia con la palabra "Figura" y un número de secuencia en negrita. El número de la figura (Figura 1) aparece encima del título y la imagen de la figura en negrita.

El nombre de la figura debe tener mayúscula solamente en la primera palabra, independientemente de si se trata de una palabra mayor o menor.

Figura 1
Título breve y descriptivo en cursiva



Nota. Operario llenando semilleros o bandejas con turba. SENA (2018).

4.6 Tablas

Se enumeran en orden de aparición en el texto, utilizando números arábigos.

Las que formen parte del material complementario, deben añadir la letra del apéndice donde se encuentran. El mismo tipo de letra que el documento, tamaño 10 puntos.

Número de la tabla: comienza en mayúscula y termina con el número de la tabla, aparece sobre el título y el cuerpo de la tabla en negrita. Ej.: Tabla 1.

Nombre de la tabla: El nombre de la tabla aparece a doble espacio debajo del número de la Tabla, debe ser corto, simple y descriptivo. Se escribe en cursiva.

Tabla y contenido: debe estar formada solamente por 3 líneas horizontales, la superior, la inferior y una que separa la cabecera de los datos. Cada columna debe tener en la cabecera un título que describa los datos.

Nota de la tabla: la nota va después de la línea inferior. Si la tabla no es producto

de la investigación, se debe realizar la cita bibliográfica.

Tabla 1

Título breve y descriptivo en cursiva

Variables	Categoría 1	Categoría 2
Variable 1	XXX	XXX
Variable 2	XXX	XXX

Nota: Tomado del Sistema de Bibliotecas SENA (2017)

4.7 Hiper-vínculos y accesos directos

Cualquier hipervínculo o referencia a Internet debe escribirse por completo. Es decir, escribir el URL completo de la ubicación del recurso en lugar de dejar accesos directos.

Las referencias se escriben usando fuente regular igual que el resto del artículo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se debe:

- Resumir los datos recolectados más relevantes y el tipo de análisis realizado.
- Utilizar tablas y figuras, explicándole detalladamente.
- Describir el método experimental.

Para organizar una buena sesión de discusión se recomienda:

- Presentar los principios, relaciones y alcance de los resultados.
- Establecer excepciones, falta de correlación, y existencia de puntos inciertos.
- Interpretar los resultados en comparación con trabajos ya publicados.
- Discutir en forma clara las implicaciones del trabajo.
- Cuidar que cada aspecto discutido esté

- demostrado por los resultados del trabajo.

CONCLUSIONES

Las conclusiones deben incluir:

- Puntos fuertes y débiles de la investigación (se presenta una visión crítica de los resultados).
- Evaluación e implicaciones de los resultados o hallazgos del trabajo (análisis de los aportes del trabajo frente a otros anteriores, similares o en el marco de un problema determinado).
- En la redacción de las conclusiones se deben tener presente las hipótesis (si las hay), las cuales se deben analizar de acuerdo con los datos obtenidos en el análisis.
- Cuestiones abiertas y probables líneas adicionales de investigación en el marco de los resultados obtenidos.
- Se proyectan posibles aplicaciones, recomendaciones o sugerencias.
- Corroborar los objetivos planteados con los resultados obtenidos.

AGRADECIMIENTOS.

Los agradecimientos deben estar centrados en la parte institucional.

REFERENCIAS

El encabezado de la sección de referencias debe seguir las normas del nivel “título” sin embargo, no debe tener numeración.

Tope mínimo 15 referencias que hayan sido citadas en el texto con una ventana de observación de 7 años, exceptuando citas de carácter de autor, teorías o postulados teóricos que no han tenido cambio con el tiempo.

La revista INNOCAE utilizara la NORMA APA para REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

LISTA DE REFERENCIAS

- Las referencias incluidas en el texto se presentan al final del documento en una sección sin numeración denominada “Referencias”.
- El formato de la IEEE presenta la lista de referencias en el orden en que las fuentes son citadas, es decir, en orden numérico y no en orden alfabético según el apellido del primer autor.
- Al comienzo de cada nueva fuente se utiliza un identificador numérico entre corchetes (el mismo empleado en el texto) único.

EJEMPLOS DE LISTA DE REFERENCIAS

A. Libros : Apellido, A. A. (Año). Título. Editorial.

Restrepo, L. D. (2007). SENA 50 años de formación profesional. SENA.

B. Libro publicado originalmente en electrónico: Apellido, A. A. (Año). Título. Editorial.
<http://www.ejemplo.com>

Bustos, F. (1986). Estrategias didácticas para la formación. Ecoe.
http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/estrategias_didacticas.pdf

C. Simposios y conferencias:

Apellido, A., & Apellido, B. (Año, Mes, día). Título de la presentación. [Tipo de contribución] En A. Apellido del Presidente del Congreso (Presidencia), Título del simposio. Simposio dirigido por Nombre de la Institución Organizadora, Lugar.

Jiménez, J. (2013, Junio, 13-14). ¿Cómo evaluar los resultados de aprendizaje en la escritura en los primeros años de primaria? En A. Castro (Presidencia), Congreso internacional: lectura y escritura en la sociedad global. Congreso dirigido por la Universidad del Norte, Barranquilla.

D. Obras sin publicar o publicadas informalmente: Apellido, A. (Año). Título. www.ejemplo.com

Calderón, A. (2013). Animación a la lectura en bibliotecas universitarias con el apoyo de las TIC.
<http://eprints.rclis.org/19316/>

E. Reportes (reportes técnicos, reportes internos, memos)

[9] K. E. Elliot and C. M. Greene, “A local adaptive protocol”, Argonne National Laboratory, Argonne, France, Tech. Rep. 916-1010-BB, 1997.

F. Podcast:

Apellido, A. (Productor). (Año, mes día). Título del podcast [Audio podcast]. Nombre de la página. www.ejemplo.com

Sarrado, O. (Productor). (2013, Julio 18). Presencia de elementos tóxicos en los alimentos [Audio podcast]. RFI. <http://www.espanolos-en-los-alimentos>

G. Publicaciones seriadas:

Artículo con DOI* : Apellido, A. A., Apellido, B. B. & Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. Título de la publicación, volumen (Número), pp-pp. www.ejemplo.com

Parry, D., Chinnasamy, C., Micklewright, D. & López, J.S. (2012). Optic flow influences perceived exertion during cycling. *Journal of sport & exercise psychology*, 34(4), p. 444-457. <http://searst-live>

Artículo de periódico en línea:

Apellido, A. A., Apellido, B. B. & Apellido, C. C. (Fecha). Título del artículo. Título del periódico. www.ejemplo.com

EFE. (16 de julio de 2013). Utilidad de Yahoo creció el 46,4% en el segundo semestre. *El Tiempo*. <http://www.eltiempo.com/tecnologia/actualidad/>

H. Redes sociales Facebook:

Apellido, A. A. [nombre de usuario]. (Año, Mes día). Estado [Actualización de estado]. Facebook. www.ejemplo.com

SENA [SENA Comunica]. (2019, Marzo 26). ¡Preparados en Yaguará, Huila, Colombia! Mañana tendremos oficina móvil. Llegaremos con grades ofertas de empleo #TrabajoSíHay [Actualización de estado]. Facebook. <https://www.facebook.com/o>

J. Páginas web

Apellido, A. A. (Año). Título de la página web o de la entrada. Título del portal o sitio web. www.ejemplo.com

Organización Internacional del Trabajo (2013). Aportes al debate sobre objetos de aprendizaje para el desarrollo de competencias laborales. OIT. <http://www.oitcinterfor.org/l-laborales>

K. Película cinematográfica:

Apellido, A. A. (Productor), & Apellido, A. A. (Director). (Año). Título. [Película cinematográfica]. Estudio.

Gardner, D. (Productor) & Murphy, R. (Director). (2010). Eat, pray, love. [Película]. Columbia Pictures.



Centro
Agroempresarial
Regional Cesar



El Centro Agroempresarial SENA Transforma el futuro de Aguachica:

Generando proyectos agroindustriales que generen riqueza, empleo y un mejor nivel de vida para todos.



Aguachica, un pilar estratégico en el corazón del Magdalena Medio, se distingue por su sólida estructura económica sustentada en el sector agropecuario, la agroindustria y el comercio. Hoy, la evolución hacia una economía centrada en la agroindustria de productos alimenticios abre una oportunidad inigualable para la región. El Centro Agroempresarial SENA con la implementación de nuevos proyectos que añadan valor a la producción local, tiene el potencial de convertirse en un motor de desarrollo que transforme la calidad de vida de sus habitantes.

**Consulta la oferta educativa
el Centro Agroempresarial SENA**



Escanéame

SofiaPlus

Explora las oportunidades de aprendizaje que SOFIAPlus del SENA tiene para ti. ¡Consulta nuestra oferta educativa y encuentra el programa que te llevará al éxito!"

Pieza promocional del Centro Agroempresarial

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE ARCHIVOS PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL-(PGD) EN EL INSTITUTO MUNICIPAL DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE AGUACHICA-(IMTTA)

COMPREHENSIVE DIAGNOSIS OF FILES FOR THE DESIGN OF THE DOCUMENT MANAGEMENT PROGRAM (DMP) IN AGUACHICA'S MUNICIPAL INSTITUTE OF TRANSIT AND TRANSPORTATION.



Construida por Leonardo.Ai. (n.d.) a partir de las palabras claves del artículo

Jhon Elier Arango Trillos*

Juan José Ballena Sánchez

Diego Andrés Vargas Manosalva

Lina Marcela López Peinado

SENA Centro Agroempresarial Aguachica Regional Cesar, Grupo de Investigación BIOSENA, Línea de desarrollo empresarial sostenible, semillero DOCUMIND

*E-mail: jearangot@sena.edu.co

DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE ARCHIVOS PARA EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL-(PGD) EN EL INSTITUTO MUNICIPAL DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE AGUACHICA-(IMTTA)

COMPREHENSIVE DIAGNOSIS OF FILES FOR THE DESIGN OF THE DOCUMENT MANAGEMENT PROGRAM (DMP) IN AGUACHICA'S MUNICIPAL INSTITUTE OF TRANSIT AND TRANSPORTATION.

*Jhon Elier Arango Trillos**

Juan José Ballena Sánchez

Diego Andrés Vargas Manosalva

Lina Marcela López Peinado

RESUMEN

Con el fin de cumplir con lo establecido en la Ley 594 de 2000, conocida como la Ley General de Archivos, el Instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica (IMTTA), en cooperación con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), específicamente con el Centro Agroempresarial Regional Cesar,, se propuso elaborar un diagnóstico integral de archivos para diseñar el programa de gestión documental (PGD). Este proyecto se desarrolló con una metodología cuantitativa y un enfoque descriptivo, recopilando información mediante encuestas para un análisis estadístico. Las fases metodológicas incluyeron: a) acuerdos de cooperación IMTTA-SENA, b) visita programada al IMTTA, c) diseño y validación de instrumentos de recolección, d) aplicación de los instrumentos y e) análisis y emisión de resultados. Los resultados relevantes incluyeron el conocimiento del estado actual de la gestión documental y la creación de una matriz de diagnóstico, como aporte se resalta la integración de la academia con el sector productivo para la resolución de problemas.

Palabras clave: Ley general de archivo, PGD, Matriz diagnóstico, IMTTA, SENA, análisis estadístico, instrumentos

ABSTRACT

In order to comply with the provisions of Law 594 of 2000, known as the General FILES Law, the Municipal Institute of Transit and Transportation of Aguachica (IMTTA), In cooperation with the National Training Service (SENA), specifically with the Agro-entrepreneurial Center of the Cesar Region,, set out to prepare a comprehensive diagnosis of archives to design the document management program (PGD). This project was developed with a quantitative methodology and a descriptive approach, gathering information through surveys for statistical analysis. The methodological phases included: a) IMTTA-SENA cooperation agreements, b) scheduled visit to IMTTA, c) design and validation of compilation instruments, d) application of the instruments and e) analysis and issuance of results. The relevant results included knowledge of the current state of document management and the creation of a diagnostic matrix, as well as the integration of academia with the productive sector to solve problems.

Keywords: General Files law, PGD, Diagnostic matrix, IMTTA, SENA, statistical analysis, instruments.

SENNNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de cumplir con lo establecido en la Ley 594 de 2000, conocida como la Ley General de Archivos, y otras disposiciones relacionadas, la función archivística se define como el conjunto de actividades vinculadas con la gestión integral de documentos, desde su creación hasta su eventual eliminación o conservación permanente. En este marco, se ha trabajado en la estandarización de procesos y procedimientos documentales para mejorar la calidad y eficiencia de los servicios, con el objetivo de ofrecer a los ciudadanos una función más transparente y eficaz (Ley 594, 2000).

A través de la Resolución N° 003325 del 14 de agosto de 2018 y la Resolución 03350 del 27 de agosto de 2019, el Departamento del Cesar estableció la política de gestión documental, comprometiéndose a implementar mejores prácticas en la gestión documental para lograr una correcta administración de sus documentos y mejorar la accesibilidad de la información para los ciudadanos (Resolución 003325, 2018; Resolución 03350, 2019).

En alineación con estas políticas, el Instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica (IMTTA) ha promulgado la Resolución 013 DIMTTA de 2024, adoptando el plan institucional de archivos para adherirse a las mejores prácticas de gestión documental. Este plan respalda la visión de la institución y asegura que los ciudadanos puedan acceder a la información de manera clara y transparente (Resolución 013, 2024).

Reconociendo la importancia de los documentos como evidencia en los procesos institucionales y como base para decisiones fundamentadas en experiencias previas, se busca salvaguardar la integridad, autenticidad, veracidad y fiabilidad de la información en todo momento. Esto se logrará mediante la aplicación de rigurosos parámetros técnicos para la organización, seguridad, trámite, gestión, conservación y disposición de los documentos. Asimismo, el IMTTA integrará activamente nuevas

tecnologías de información y comunicación para satisfacer de manera más eficiente las necesidades informativas de los funcionarios, entidades judiciales, organismos de control y la comunidad en general.

Considerando lo expuesto, la Dirección Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica se propone implementar los procesos de gestión documental conforme a las normativas: Ley 594 de 2000, Decreto Nacional 2609 de 2012, Decreto 103 de 2015, Ley 1712 de 2014, Decreto 612 de 2018 y Decreto 1080 de 2015. Estos procedimientos aseguran la organización, conservación y acceso adecuado a la información relevante para el correcto funcionamiento de la entidad.

El diagnóstico propuesto es fundamental para orientar las decisiones en el ámbito archivístico de la entidad. En este sentido, el presente documento se centra en la realización de un levantamiento exhaustivo y un análisis detallado de la información recabada a través de visitas a las distintas ubicaciones de archivo del Instituto Municipal de Tránsito y Transporte, basado metodológicamente en el diagnóstico integral de archivo de la Gobernación del Departamento del Cesar 2019.

La información se recopiló utilizando encuestas dirigidas a los encargados de la gestión de la información y mediante el análisis de la documentación de los

procesos y procedimientos de la entidad. Esta recopilación dio lugar a un informe diagnóstico incluido en este documento, junto con el correspondiente análisis. Este informe y análisis constituyen la base sobre la cual se desarrollarán y ejecutarán los planes y programas adecuados, se aclara que el presente estudio es académico.

2. METODOLOGÍA

El estudio fue desarrollado por el líder de la investigación, instructores del área técnica y aprendices de la ficha 2693580 del programa Gestión Documental del Centro Agroempresarial SENA Regional Cesar, utilizando una metodología cuantitativa descriptiva, se recopiló información mediante encuestas para su análisis estadístico (Sampieri, Collado y Lucio, 2014). La investigación fue abordada mediante la ejecución de las fases de manera secuencial como se describe a continuación: a) acuerdos de cooperación académica IMTTA-SENA, b) visita programada al IMTTA, c) diseño y validación de instrumentos de recolección, d) aplicación de los instrumentos y e) análisis y emisión de resultados.

Acuerdos de cooperación académica IMTTA-SENA:

En esta fase, se llevaron a cabo reuniones presenciales previamente acordadas por medios electrónicos y de mensajería entre las directivas del Centro Agroempresarial y el IMTTA. El propósito fue socializar la problemática en el área archivística del instituto de tránsito y transporte y alcanzar acuerdos de cooperación entre la academia y el sector productivo estatal abriendo espacios para hacer prácticas en el contexto real. El Centro Agroempresarial proporcionó recurso humano (instructores del área técnica y aprendices de la ficha 2693580 del programa Tecnólogo en Gestión Documental) y parte de los Elementos de Protección Personal (EPP). Por su parte, el IMTTA se comprometió a facilitar los espacios de trabajo y los materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

Vista programadas:

En la segunda fase se llevó a cabo la visita por parte del líder de la investigación, instructores técnicos del área de gestión documental a las instalaciones del IMTTA con el fin de conocer de primera mano por medio de las directivas de la institución la problemática y el alcance real con miras a proyectar la solución, hacer la planificación y cronograma de actividades posteriormente con los aprendices.

Diseño y validación de instrumentos de recolección: El diseño de los instrumentos comenzó por la identificación de las categorías y subcategorías que describieron y guiaron la formulación de las preguntas. Las categorías fueron las mismas áreas que se describen en el documento diagnóstico integral de archivo de la Gobernación del Departamento del Cesar, 2019 y que se muestran en la tabla 1, cada subcategoría debe aportar como mínimo una pregunta, esto indica que se diseñaron siete cuestionarios de respuesta cerrada de carácter anónimo para atenuar el sesgo investigativo que causaría responder a nombre propio. Cada pregunta se diseñó a través de la técnica de lluvia de ideas para la participación masiva de la ficha (Arango y Andrade, 2020).

Tabla 1: Categorías y subcategorías

Categorías	Subcategorías
Formación archivística y cumplimiento legal.	Tipo de vinculación laboral, Tipo de formación, Conocimiento legal, Actualización legal y procesos
Procedimientos archivísticos	Lineamientos, Organización de Archivos, Identificación de las Unidades de Conservación, Almacenamiento y Ubicación, Mobiliario, Inventario, Entrega de Documentos, Transferencias a Archivo Central y Depuración.
Procedimientos de correspondencia y servicios de archivo	Recepción y registro de archivos, servicios de archivo.
Planta física	Ubicación, espacio, ventilación, luminosidad, sistema de seguridad y prevención, control de acceso y localización.
Útiles, materiales de archivo y bioseguridad	Utensilios para la manipulación, materiales de almacenamiento y materiales de bioseguridad
Mobiliario y equipo de archivo	Mobiliarios adecuados y equipos tecnológicos
Seguridad documental	Código de ética, Control de acceso, Estado físico del lugar

Posterior a el diseño de los instrumentos se procedió a validarlos por medio de un experto en archivística, para el presente estudio se trabajó con una profesional bibliotecóloga, especialista en gestión y promoción cultural con más de 40 años en la gestión documental. Al experto se le dispuso los instrumentos tipo documento en formato digital compartidos vía correo electrónico, fueron devueltos con las respectivas observaciones y ajustes, seguidamente se realizaron los ajustes correspondientes y fue dado de alta los instrumentos para su aplicación en campo. Ya con los instrumentos validados se procedió a diseñarlos en formato digital en la aplicación de formulario de Google para ser diligenciados aprovechando todo el potencial estadístico de esta plataforma.

Aplicación de los instrumentos:

Para la aplicación de los instrumentos se hizo la intervención de la entidad pública IMTTA. En esta fase de identificó el número de oficinas con las que cuenta la entidad a intervenir partiendo de su organigrama. Se identificaron trece oficinas (dirección, jurídica, subdirección, oficina de archivo, inspección, licencias, coactivos, liquidación, sistemas, matriculas, inspección RUT, recepción y control interno), se conformaron igual número de grupos de aprendices que verificaran cada oficina con la idea que sirvieran de apoyo en la contestación del instrumento.

El enlace de formulario Google <https://forms.gle/5K7oHMcEu2VmwrRS6> se le envió al director de tránsito para que lo contestara y reenviara a las demás oficinas, para que así tuviera una mejor aceptación y gestión de respuesta y los aprendices estarían atentos a preguntas y demás ayudas de ser necesario para obtener las respuestas. Simultáneamente a esta actividad, se pidió la autorización de manera verbal con el director para tomar un registro fotográfico de los archivos de gestión en cada oficina, en el archivo inactivo y de fondo

acumulado. Este registro fotográfico ofrece una representación visual del estado actual de cada archivo y su disposición física para hacer un comparativo con las respuestas dadas en el cuestionario.

Análisis y emisión de resultados:

En esta última fase se realizó la interpretación del análisis estadístico producto de las respuestas gráficas que arrojó la aplicación formulario de Google. Para realizar el análisis estadístico de las encuestas, se desarrolló un cuadro interpretativo que clasificó el estado archivístico de cada oficina en diferentes niveles. Este cuadro se basa en dos opciones de respuesta: Sí o No. Además, se utilizaron los registros fotográficos para obtener un análisis más preciso de la situación real de la gestión documental en el IMTTA.

La fórmula diseñada para identificar los diferentes niveles de interpretación frente a la calificación obtenida en cada área de la matriz de diagnóstico es de naturaleza cuantitativa. Según la cantidad de respuestas afirmativas (Sí) y negativas (No), se asigna una calificación del 1 a 5 y color correspondiente según metodología Gobernación del Cesar (2019) utilizada en el diagnóstico integral de archivo y en el diseño del Programa de Gestión Documental como se ilustra en la tabla 2.

Tabla 2: Método de identificación nivel de satisfacción

Nivel	Calificación	Porcentaje
Muy Crítico	1	0-40%
Crítico	2	41-60%
Aceptable	3	61-70%
Satisfactorio	4	71-90%
Muy satisfactorio	5	91-100%

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Aplicando la metodología para la identificación del nivel expuesta en la tabla 2 se procedió a aplicarla a cada una de las áreas mencionadas en la tabla 1 como categorías a través de los cuestionarios planteados aplicados a cada una de las 13 oficina del IMTTA. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

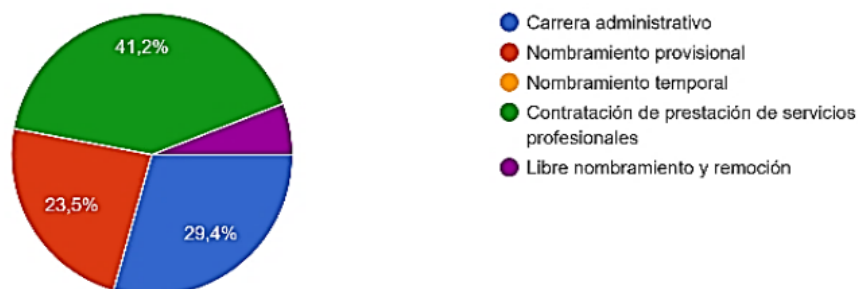
Área 1 Tabla 3 Área 1 por diagnosticar con las preguntas postuladas

Áreas	Preguntas
Formación archivística y cumplimiento legal	1. ¿Qué tipo de vinculación...? 2. ¿Cuál o cuáles de los niveles académicos...? 3. ¿Conoce la normatividad vigente...? 4. ¿Está familiarizado con los procesos, procedimientos y actividades...? 5. ¿Tiene experiencia empírica en...?

Figura 1 Resultados a la subcategoría tipo de vinculación laboral.

¿Qué tipo de vinculación laboral tiene con la empresa?

17 respuestas



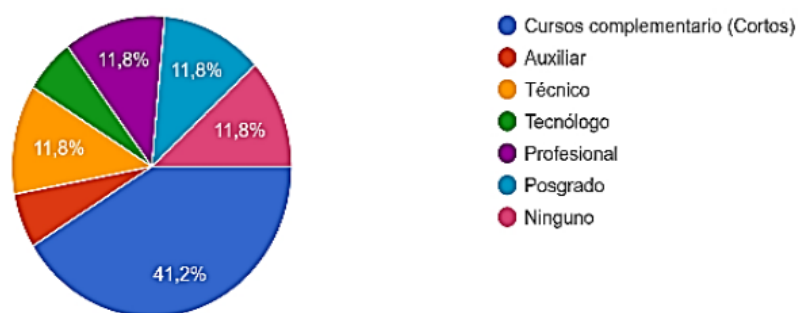
Fuente Autores-Google formulario

La Figura 1 evidencia una de las debilidades de la empresa en relación con el tipo de vinculación laboral, donde el 41.2% corresponde al personal contratado, sujeto a alto nivel de rotación de cargos debido a la finalización de contratos y renuncias por diversos motivos. Esta situación ocasiona vacíos e inestabilidad durante el proceso de capacitación del personal. Por otro lado, el 52.9% del personal pertenece al grupo de planta, resultado de la combinación del personal de carrera administrativa (29.4%) y provisional (23.5%). Este tipo de vinculación ofrece una mayor estabilidad laboral y representa una oportunidad para la realización de capacitaciones y actividades cruciales en la gestión documental. Se recomienda continuar los esfuerzos para aumentar el porcentaje de personal vinculado laboralmente como planta, dado que este tipo de contratación ofrece una mayor estabilidad laboral. Esto puede contribuir significativamente a reducir la rotación de personal y mejorar la eficacia de las actividades de capacitación y gestión documental.

Figura 2 Resultados a la subcategoría tipo de formación laboral.

¿Cuál o cuáles de los niveles académicos relacionados con la gestión documental has cursado?

17 respuestas



Fuente Autores-Google formulario

Según la Figura 2, la mayoría, representada por el 41.2%, ha recibido capacitación en archivística mediante cursos cortos, lo que sugiere una formación superficial en gestión documental. Además, un 11.8% declara no haber recibido formación alguna en archivos. En cuanto a los niveles de formación, tanto postgrado, profesional y técnico representan un 11.8% cada una, mientras que tecnólogo y auxiliar constituyen un 5.9% respectivamente.

Tabla 4 Resultados a las preguntas realizadas con respecto al área formación archivística y cumplimiento legal

Área de formación archivística y cumplimiento legal						
OFICINA	PREGUNTAS			DATOS ESTADÍSTICOS		
	3	4	5	# de SI	Porcentaje	Nivel
Subdirección	Si	Si	Si	3	100%	M S
	Si	No	Si	2	67%	A
Dirección	Si	Si	Si	3	100%	M S
Jurídica	No	No	Si	1	33%	M C
	Si	Si	Si	3	100%	M S
Control Interno	Si	Si	Si	3	100%	M S
Sistemas	Si	Si	No	2	67%	A
Recepción	Si	Si	No	2	67%	A
Coactivo	Si	Si	Si	3	100%	M S
	Si	Si	Si	3	100%	M S
Archivo	No	No	No	0	0%	M C
Liquidación	No	No	Si	1	33%	M C
Inspección	Si	No	Si	2	67%	A
	No	Si	No	1	33%	M C
Licencias	Si	No	Si	2	67%	A
Matrículas	Si	No	Si	2	67%	A
	Si	Si	Si	3	100%	M S

La Tabla 4 presenta un análisis detallado de las subcategorías de Conocimiento legal, Actualización legal y procesos en la actividad archivística, resaltando las oficinas que se encuentran en un nivel considerado como Muy Crítico (MC), como son: Archivo, liquidación e inspección. En estas áreas, es fundamental desarrollar un plan de acción urgente para mejorar la capacitación y profundización en el área de formación archivística y cumplimiento legal. Estas medidas beneficiarían al personal de las oficinas que actualmente se encuentran en un nivel aceptable (A), permitiéndoles alcanzar un nivel de desempeño muy satisfactorio (MS).

Área 2 Tabla 5 Área 2 por diagnosticar con las preguntas postuladas

Áreas	Preguntas
Procedimientos archivísticos	1. ¿Conoce los lineamientos para el procedimiento...?
	2. ¿Está usted actualmente organizando sus archivos...?
	3. ¿Actualmente está siguiendo los lineamientos establecidos...?
	4. ¿El mobiliario de archivo actual cuenta con las características adecuadas...?
	5. ¿Cuenta la organización con un sistema de inventario documental...?
	6. ¿Cómo funcionario, cumple los procedimientos para recepción...?
	7. ¿La transferencia primaria se lleva a cabo periódicamente...?

La tabulación de las respuestas obtenidas se muestra en la tabla 6, la cual, muestra el número correspondiente a cada pregunta en el orden de la tabla 5.

Tabla 6 Resultados a las preguntas realizadas con respecto al área de procedimientos archivísticos

Área de procedimientos archivísticos											
Oficina	Preguntas							Dato estadístico			
	1	2	3	4	5	6	7	# Si	%	N	
Subdirección	S	S	S	S	S	S	S	7	100	MS	
	S	S	S	N	N	S	S	5	71	S	
Dirección	S	N	N	S	N	N	N	2	29	MC	
Jurídica	N	S	S	S	S	S	S	6	86	S	
	N	N	N	N	S	S	S	3	43	C	
Control Interno	S	S	S	S	S	S	S	7	100	MS	
Sistemas	N	S	N	N	N	S	N	2	29	MC	
Recepción	Si	S	S	N	N	S	S	5	71	S	
Coactivo	S	S	S	N	N	S	N	4	57	C	
	Si	N	No	No	Si	N	No	2	29	MC	
Archivo	Si	Si	Si	No	N	N	No	3	43	C	
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Liquidación	N	N	No	No	N	N	No	0	0	MC	
Inspección	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
	N	Si	Si	No	Si	S	No	4	57	C	
Licencias	Si	N	Si	No	Si	S	Si	5	71	S	
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Matrículas	Si	N	No	No	N	S	No	2	29	MC	
	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
Matrículas	Si	Si	Si	Si	Si	S	Si	7	100	MS	
	Si	Si	Si	No	N	S	Si	5	71	S	
Matrículas	Si	Si	Si	Si	Si	S	Si	7	100	MS	
	Si	Si	Si	No	N	S	Si	5	71	S	

La Tabla 6 detalla los análisis estadísticos de las respuestas proporcionadas por el personal de la empresa que trabaja en las diferentes oficinas intervenidas. Siguiendo la metodología de análisis descrita en la Tabla 2, se obtuvieron los siguientes resultados: de las 12 oficinas encuestadas, 7 (dirección, sistemas, coactivo, archivo, liquidación, inspección y licencia) se encuentran en niveles muy críticos y críticos. Esto indica que más del 58% del personal no conoce o no tiene claro los procedimientos archivísticos que deben seguir en sus respectivas oficinas. Es necesario que la empresa facilite capacitaciones sobre los procesos de gestión documental a los empleados y realizar inversiones en la adecuación y adquisición de mobiliario para las unidades de almacenamiento documental.

Áreas	Preguntas
Procedimientos de correspondencia y servicios de archivo	1. ¿La organización cuenta con un procedimiento formal...?
	2. ¿Cada documento que ingresa a la organización...?
	3. ¿La clasificación de documentos se realiza de acuerdo...?
	4. ¿La organización dispone de un Software específicamente...?
	5. ¿Se han implementado medidas de seguridad para proteger...?
	6. ¿La organización tiene un sistema formal para gestionar...?
	7. ¿Antes de autorizar un préstamo, se verifica la identidad...?
	8. ¿Se dispone del servicio de reprografía (fotocopias)...?
	9. ¿Existen instructivos y formatos para realizar los préstamos...?

Tabla 8 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de procedimientos archivísticos

Oficina	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dato estadístico		
										# Si	%	Nivel
Subdirección	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9	100%	MS
	N	S	S	S	S	N	S	S	N	6	67%	A
Dirección	S	S	S	N	S	S	S	S	N	7	78%	S
Jurídica	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9	100%	MS
	S	S	S	N	N	S	S	S	S	7	78%	S
Control Interno	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9	100%	MS
Sistemas	N	S	S	N	S	N	S	S	S	6	67%	A
Recepción	S	S	S	N	N	S	S	N	S	6	67%	A
Coactivo	N	N	S	N	N	N	S	S	S	4	44%	C
	S	S	S	N	N	N	N	S	N	4	44%	C
Archivo	s	s	s	n	n	n	s	s	s	6	67%	A
Liquidación	N	S	N	N	N	N	S	N	N	2	22%	MC
Inspección	S	S	S	N	S	N	S	S	N	6	67%	A
	S	S	S	N	S	N	S	S	N	6	67%	A
Licencias	S	S	S	N	N	N	N	N	S	4	44%	C
Matrículas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	9	100%	MS
	S	N	S	N	S	N	S	S	N	5	56%	C

Para el área de procedimientos de correspondencia y servicios de archivo, los resultados globales mejoraron en su porcentaje. Sin embargo, no se deben subestimar las oficinas que se encuentran en niveles muy críticos (MC) y críticos (C), como son las de liquidación, coactivo, licencias y parte de la oficina de matrículas. Estas representan, en total, alrededor del 30%. Se recomienda realizar un estudio en profundidad de manera individual para cada una de estas oficinas, con el objetivo de diseñar un plan de mejora.

Áreas	Preguntas
Planta física	1. ¿El espacio disponible para el almacenamiento de los archivos...? 2. ¿Los archivos de la entidad están ubicados en un espacio...? 3. ¿El espacio destinado para el almacenamiento de los archivos...? 4. ¿La entidad dispone con un sistema de seguridad que contemple...? 5. ¿La localización del archivo está estratégicamente cercana a otros...?

Tabla 10 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de planta física

Área de planta física						DATO ESTADÍSTICO		
Oficina	1	2	3	4	5	# Si	%	Nivel
Subdirección	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	MS
	N	Si	N	N	Si	2	40	MC
Dirección	N	N	Si	N	N	1	20	MC
Jurídica	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	MS
	N	Si	Si	N	Si	3	60	C
Control Interno	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	MS
Sistemas	N	Si	N	N	N	1	20	MC
Recepción	N	Si	N	N	Si	2	40	MC
Coactivo	Si	Si	Si	Si	Si	5	100	MS
	N	N	N	N	N	0	0	MC
Archivo	N	Si	Si	N	Si	3	60	C
Liquidación	N	N	N	N	N	0	0	MC
Inspección	Si	Si	N	N	N	2	40	MC
	N	Si	Si	N	N	2	40	MC
Licencias	N	N	N	N	Si	1	20	MC
Matrículas	Si	Si	Si	N	N	3	60	C
	N	N	N	N	Si	1	20	MC

Cuando se habla de planta física en el diagnóstico, se refiere a la disponibilidad de espacios e infraestructura física para la gestión documental del Instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica (IMTTA). Actualmente, el IMTTA no dispone de una edificación propia. No cuenta con un espacio adecuado para su archivo central, y los fondos acumulados se almacenan en un lugar expuesto a la humedad, filtraciones y roedores. Los archivos inactivos, por otro lado, se encuentran en un espacio con mejores condiciones. Además, la mayoría de los archivos de gestión ubicados dentro de las oficinas no cumplen con las normativas establecidas.

Esta problemática se evidencia en los resultados de la tabla 10, donde 11 de las 12 oficinas encuestadas, equivalente al 91%, se ubican en los niveles de muy crítico y crítico, con la excepción de la oficina de control interno. Esto sugiere la necesidad de una intervención urgente por parte del instituto para adecuar estos espacios con el objetivo de salvaguardar la documentación.

Área 5 Tabla 11 Área 5 por diagnosticar con las preguntas postuladas

Áreas	Preguntas
Útiles, materiales de archivo y bioseguridad	1. ¿Están disponibles y en buen estado los utensilios necesarios...?
	2. ¿Se dispone de unidades de almacenamiento (carpetas y cajas) ...?
	3. ¿La entidad cuenta con materiales de bioseguridad tales como guantes...?

Tabla 12 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de útiles, materiales de archivo y bioseguridad

Área de útiles, materiales de archivo y bioseguridad						
OFICINA	1	2	3	DATO ESTADÍSTICO		
				# Si	%	Nivel
Subdirección	Si	Si	Si	3	100%	MS
	No	No	Si	1	33%	MC
Dirección	Si	Si	Si	3	100%	MS
Jurídica	Si	Si	Si	3	100%	MS
	Si	Si	Si	3	100%	MS
Control Interno	Si	Si	Si	3	100%	MS
Sistemas	No	No	No	0	0%	MC
Recepción	Si	Si	Si	3	100%	MS
Coactivo	Si	Si	Si	3	100%	MS
	No	No	No	0	0%	MC
Archivo	No	Si	Si	2	67%	A
Liquidación	No	No	No	0	0%	MC
Inspección	No	Si	No	1	33%	MC
	Si	No	Si	2	67%	A
Licencias	No	No	No	0	0%	MC
Matrículas	Si	Si	No	2	67%	A
	Si	No	Si	2	67%	A

El área de útiles, materiales de archivo y bioseguridad fue diagnosticada debido a su relevancia en el desarrollo de las actividades archivísticas. Este diagnóstico abarcó la implementación de elementos como lapiceros, marcadores, ganchos legajadores, bayetas, brochas, unidades de conservación (carpetas y cajas) y medios de protección personal para manipular el material de archivo (guantes, tapabocas, jabón antibacterial, alcohol, etc.).

El análisis reveló que tres oficinas (sistemas, liquidación y matrículas) se encuentran en un nivel muy crítico. Dos oficinas (subdirección y coactivos) presentan un inconveniente de comunicación, ya que la encuesta fue respondida por dos funcionarios: uno indicó que cuentan con todos los elementos necesarios, mientras que el otro señaló que no cuentan con ninguno. Por otro lado, dos oficinas (archivo y matrículas) tienen un nivel aceptable, mientras que inspección presenta un nivel muy crítico y uno aceptable.

Área 6 Tabla 13 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de mobiliario y equipo de archivo

Áreas	Preguntas
Mobiliario y equipo de archivo	1. ¿Los mobiliarios utilizados en las áreas de archivo cumplen con las...?
	2. ¿Los equipos tecnológicos, como las computadoras (PC), están disponibles....?
	3. ¿La entidad cuenta con suficientes equipos tecnológicos...?

Tabla 14 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de mobiliario y equipo de archivo

Área de mobiliario y equipo de archivo						
OFICINA	1	2	3	DATO ESTADÍSTICO		
				# Si	%	Nivel
Subdirección	Si	Si	Si	3	100%	MS
	No	Si	No	1	33%	MC
Dirección	No	Si	Si	2	67%	A
Jurídica	Si	Si	Si	3	100%	MS
	Si	Si	Si	3	100%	MS
Control Interno	No	No	Si	1	33%	MC
Sistemas	No	No	No	0	0%	MC
Recepción	No	Si	No	1	33%	MC
Coactivo	Si	Si	Si	3	100%	MS
	No	No	No	0	0%	MC
Archivo	No	Si	No	1	33%	MC
Liquidación	No	Si	No	1	33%	MC
Inspección	No	Si	No	1	33%	MC
	No	Si	No	1	33%	MC
Licencias	Si	No	No	1	33%	MC
Matrículas	No	Si	Si	2	67%	A
	No	No	No	0	0%	MC

El mobiliario utilizado para la gestión documental en cada archivo de gestión debe cumplir con las especificaciones y características especiales establecidas en la normativa vigente. Este mobiliario debe adaptarse a las condiciones particulares de los documentos, considerando sus diferencias tecnológicas, dimensiones, volumen y peso. Además, debe facilitar la correcta manipulación y adecuada conservación de los documentos. El mobiliario también debe contar con características de resistencia, solidez estructural, recubrimientos adecuados, aislamiento, seguridad y una distribución apropiada.

De las 12 oficinas encuestadas, 11 presentan un nivel muy crítico (MC) en cuanto al mobiliario y equipo de archivo. Esto indica que más del 90% no cumplen con las normativas vigentes respecto a la disposición de mobiliarios y equipos tecnológicos adecuados para la gestión documental del instituto.

Área 7 Tabla 15 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de Seguridad documental

Áreas	Preguntas
Seguridad documental	1. ¿La entidad implementa medidas específicas para garantizar...?
	2. ¿Los funcionarios que no están involucrados en los procesos...?
	3. ¿La infraestructura física designada para el almacenamiento de la...?

A continuación, en la tabla 16 se exponen los resultados obtenidos en el área de seguridad documental.

Tabla 16 Análisis a las respuestas dadas con respecto al área de seguridad documental

Área de seguridad documental						
OFICINA	1	2*	3	DATO ESTADÍSTICO		
				# Si	%	Nivel
Subdirección	Si	No	Si	3	100%	MS
	Si	No	No	2	67%	A
Dirección	Si	No	No	2	67%	A
	Si	No	Si	3	100%	MS
Jurídica	Si	No	Si	3	100%	MS
	Si	No	Si	3	100%	MS
Control Interno	Si	Si	Si	2	67%	A
Sistemas	No	No	Si	2	67%	A
Recepción	Si	No	No	2	67%	A
Coactivo	Si	Si	Si	2	67%	A
	No	Si	No	0	0%	MC
Archivo	No	Si	No	0	0%	MC
Liquidación	No	No	No	1	33%	MC
Inspección	Si	No	Si	3	100%	MS
	Si	No	Si	3	100%	MS
Licencias	No	No	No	1	33%	MC
Matrículas	Si	No	Si	3	100%	MS
	Si	No	No	2	67%	A

Se realizó el diagnóstico de esta área debido a la necesidad de implementar medidas específicas que garanticen la integridad y confidencialidad de la información, conforme al código de ética en todos los procesos archivísticos. Esto incluye el control de acceso a funcionarios ajenos al archivo y la implementación de medidas de seguridad adecuadas en las puertas y salidas de ventilación, asegurando así la preservación y protección de los archivos.

*Para este análisis, se consideró la respuesta a la pregunta número dos: “¿Los funcionarios que no están involucrados en los procesos de gestión documental del archivo de gestión (AG) tienen acceso sin control y restricciones?”. Esta pregunta es crucial porque, si un funcionario responde que NO, se interpreta como una respuesta afirmativa, indicando que SÍ existen restricciones y controles para los funcionarios no involucrados en los procesos de gestión documental del archivo.

De las 12 oficinas encuestadas solo 4 (33%) presentan un nivel muy crítico, esto muestra que no están aplicando el código de ética, no se están implementando restricciones a la información por parte de los funcionarios ajenos al archivo y que la seguridad de puertas y ventilación son inadecuadas.

3. CONCLUSIONES

Los aprendices del SENA que conforman el programa de formación Tecnólogo en Gestión Documental ficha 2693580 manifestaron el fortalecimiento en la construcción del conocimiento teórico y práctico, formando en el aprendiz sus competencias a partir de la interacción con el contexto real. La entidad municipal IMTTA a través de su director han manifestado su conformidad con respecto a las actividades investigativas adelantadas por los aprendices.

Este reconocimiento subraya la calidad y el impacto positivo del trabajo realizado, destacando el compromiso y la eficacia de los aprendices en sus investigaciones. A través de la investigación se logró la cooperación de los sectores productivos académicos representado por el SENA y el sector público administrativo representado por el IMTTA con el objetivo de fortalecer las habilidades de los aprendices, prestando un servicio eficiente a las empresas en el área administrativa, específicamente en la gestión documental.

Aclarando que la investigación realizada es de tipo académico y que por tal razón sus resultados son de la misma naturaleza podrían ser valoradas y tomados en cuenta por la entidad para un futuro diseño del Programa de Gestión Documental (PGD). Los resultados (académicos) obtenidos del diagnóstico dieron una descripción situacional de la gestión documental en el IMTTA que pueden ser estudiados con el fin de implementar junto con el SENA un plan de mejoramiento.

El desarrollo de la investigación demostró que el proceso metodológico implementado para la realización del diagnóstico fue exitoso y replicable a otras instituciones del orden regional y nacional, aclarando que para su optima aplicación se implementen las actualizaciones que se le hicieron a la ley general de archivo en el mes de febrero del año 2024, la presente investigación se realizó aplicando la normatividad vigente del año 2023.

4. REFERENCIAS

Ley 594 de 2000. Por medio de la cual se dicta la Ley General de Archivos y se dictan otras disposiciones. 14 de julio de 2000. D.O. N° 44084.

Resolución 003325 de 2018. Por medio del cual se establece la Política de Gestión Documental del Departamento del Cesar. 14 de agosto de 2018.

Resolución 003350 de 2019. Por medio de la cual se adoptan unos instrumentos Archivísticos y de Gestión de la Información Pública en el Departamento del Cesar. 27 de agosto de 2019.

Resolución 013 de 2024 [Instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica IMTTA]. Por medio del cual se adopta el Plan institucional de Archivos en el instituto Municipal de Tránsito y Transporte de Aguachica vigencia 2024. 31 de enero de 2024.

Decreto 2609 de 2012 [Presidencia de la república de Colombia]. Por el cual se reglamenta el Título V de la Ley 594 de 2000, parcialmente los artículos 58 y 59 de la Ley 1437 de 2011 y se dictan otras disposiciones en materia de Gestión Documental para todas las Entidades del Estado. 14 de diciembre de 2012.

Decreto 103 de 2015 [Presidencia de la república de Colombia]. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1712 de 2014 y se dictan otras disposiciones. 20 de enero de 2015.

Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones. 06 de marzo de 2014. D.O. N° 49084.

Decreto 612 de 2018 [Presidencia de la república de Colombia]. Por el cual se fijan directrices para la integración de los planes institucionales y estratégicos al Plan de Acción por parte de las entidades del Estado. 04 de abril de 2018.

Decreto 1080 de 2015 [Presidencia de la república de Colombia]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura. 26 de mayo de 2015.

Gobernación del Departamento del Cesar. (2019). Diagnostico Integral de Archivo. [PDF]. Disponible: <https://cesar.gov.co/d/es/gestion-documental/programa-gestion-documental>.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación 6ta edición. CF Roberto Hernández Sampieri, Metodología De La Investigación 6ta edición. MEXICO: MCGRAW-HILL.

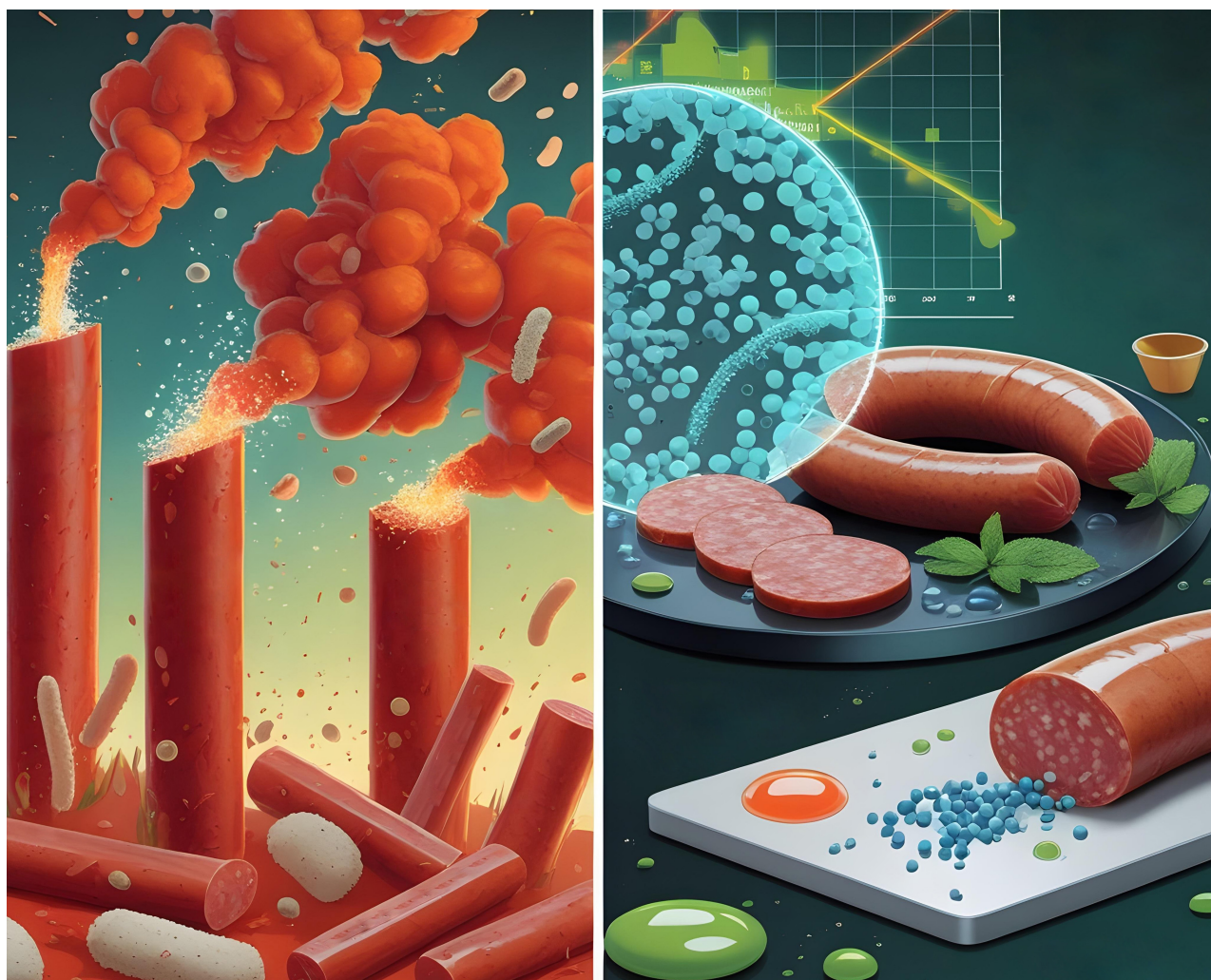
SENA (2021). Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA. [sena.edu.co](https://www.sena.edu.co). Recuperado de <https://www.sena.edu.co/es-co/sena/Paginas/sig.aspx>

Trillos, J. E. A., & Andrade, A. S. C. (2020). Impacto de la aplicación del modelo de alternancia desde la percepción del aprendiz e instructores Centro Agroempresarial Aguachica. INNOCAE, 3(1), 17-25.

Gobernación del Departamento del Cesar. (2019). Programa de Gestión Documental PGD. [PDF]. Disponible: <https://cesar.gov.co/d/es/gestion-documental/programa-gestion-documental>.

USO DE BACTERIAS ÁCIDO-LÁCTICAS COMO BIOCONSERVANTES EN EMBUTIDOS PARA MEJORAR SU INOCUIDAD Y VIDA ÚTIL EN VALLEDUPAR- CESAR, COLOMBIA.

USE OF LACTIC ACID BACTERIA AS BIOPRESERVATIVES IN SAUSAGES TO IMPROVE THEIR INNOCUOUSNESS AND LIFE CYCLE IN VALLEDUPAR-CESAR, COLOMBIA.



Construida por Leonardo.Ai. (n.d.) a partir de las palabras claves del artículo

Mgs. Víctor José Ustariz Gutiérrez¹

Javier Alfonso Pérez Melo²

Margarita Rosa Jiménez Mendoza³

María Angelica Arias Contreras⁴

Ronald Enrique Montero⁵

-
1. Grupo de investigación BIOTEC Código COL003399958, línea de investigación: Desarrollo y aplicación de procesos tecnológicos en la industria de alimentos - SENNOVA- Semillero NOVA LACTIS, Centro Biotecnológico del Caribe - Regional Cesar, Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA. Email: vjustariz@sena.edu.co

USO DE BACTERIAS ÁCIDO-LÁCTICAS COMO BIOCONSERVANTES EN EMBUTIDOS PARA MEJORAR SU INOCUIDAD Y VIDA ÚTIL EN VALLEDUPAR- CESAR, COLOMBIA.

USE OF LACTIC ACID BACTERIA AS BIOPRESERVATIVES IN SAUSAGES TO IMPROVE THEIR INNOCUOUSNESS AND LIFE CYCLE IN VALLEDUPAR-CESAR, COLOMBIA.

Mgs. Víctor José Ustariz Gutiérrez¹

Javier Alfonso Pérez Melo²

Margarita Rosa Jiménez Mendoza³

María Angelica Arias Contreras⁴

Ronald Enrique Montero⁵

RESUMEN

El uso de conservantes químicos en embutidos, como nitratos y nitritos, se ha asociado con la formación de compuestos nocivos para la salud. Esta investigación busca desarrollar un bioconservante a partir de bacterias ácido-lácticas (BAL), para mejorar la seguridad y prolongar la vida útil de los embutidos, sin alterar sus propiedades organolépticas. Se realizó un estudio experimental en el que se aislaron y seleccionaron cepas de BAL, con capacidad antimicrobiana, obtenidas de productos fermentados tradicionales. Estas fueron adicionadas en embutidos y su eficacia se evaluó por medio de análisis microbiológicos y sensoriales, cotejando su efecto con conservantes químicos tradicionales. Los resultados revelaron que las BAL, inhibieron significativamente patógenos como *Escherichia coli* y *Salmonella* sp., reduciendo su presencia en los embutidos a lo largo del almacenamiento. Además, los embutidos tratados con BAL, presentaron características sensoriales semejantes a los convencionales. En conclusión, el bioconservante desarrollado personifica una alternativa natural y efectiva para la conservación de embutidos, alineándose con la demanda de productos saludables y seguros. Su implementación en la industria cárnica podría reducir el uso de aditivos sintéticos, optimando la inocuidad alimentaria y la sostenibilidad del sector.

Palabras clave: Bacterias Ácido Lácticas, Bioconservantes, Embutidos, Nitratos, Nitritos, Seguridad Alimentaria, Vida Útil.

ABSTRACT

The use of chemical preservatives in sausages, such as nitrates and nitrites, has been associated with the formation of harmful compounds for human health. This research aims to develop a biopreservative based on lactic acid bacteria (LAB) to improve food safety and extend the life cycle of sausages without altering their organoleptic properties. An experimental study was conducted in which LAB strains with antimicrobial capacity were isolated and selected from traditionally fermented products. These strains were added to sausages, and their effectiveness was evaluated through microbiological and sensory analyses, comparing their effects with traditional chemical preservatives. The results revealed that LAB significantly inhibited pathogens such as *Escherichia coli* and *Salmonella* sp., reducing their presence in sausages throughout storage. Additionally, LAB-treated sausages exhibited sensory characteristics similar to conventional ones. In conclusion, the developed biopreservative represents a natural and effective alternative for sausage preservation, aligning with the demand for healthy and safe products. Its implementation in the meat industry could reduce the use of synthetic additives, optimizing food safety and the sector's sustainability.

Keywords: Lactic Acid Bacteria, Biopreservatives, Sausages, Nitrates, Nitrites, Food Safety, Shelf Life.

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de alimentos más saludables y naturales ha impulsado la búsqueda de alternativas a los conservantes químicos tradicionales en la industria alimentaria. Los nitratos y nitritos, ampliamente utilizados en embutidos para inhibir el crecimiento de patógenos y extender la vida útil, se han relacionado con la formación de compuestos cancerígenos como las nitrosaminas (Vallejo et al, 2021) Esta preocupación ha llevado a la exploración de

bioconservantes naturales, como las bacterias ácido-lácticas (BAL), que ofrecen una solución prometedora para la conservación de alimentos.

Las BAL, conocidas por su capacidad para fermentar azúcares y producir ácido láctico, (Ricardo, 2010). Son microorganismos seguros y beneficiosos que se han utilizado en la producción de alimentos fermentados durante siglos, además de su contribución al sabor y la textura, las BAL poseen propiedades antimicrobianas que inhiben el crecimiento de bacterias patógenas, como *E. coli* y *Salmonella Sp*, su mecanismo de acción incluye la producción de ácido láctico, la reducción del pH y la liberación de bacteriocinas, péptidos antimicrobianos que atacan específicamente a otros

microorganismos (Vallejo et al, 2021).

Diversos estudios han demostrado la eficacia de las BAL como bioconservantes en productos cárnicos, incluyendo embutidos, la incorporación de BAL en la formulación de embutidos puede mejorar la seguridad alimentaria, extender la vida útil y satisfacer la creciente demanda de productos naturales (Ricardo, 2010). Esta introducción sienta las bases para la presentación de un proyecto que evalúa el potencial de las BAL como bioconservantes naturales en embutidos, ofreciendo una alternativa viable a los nitratos y nitritos (Víctor et al, 2024).

2. METODOLOGÍA

2.1 Recolección de Muestras:

La metodología utilizada fue la de (Ramos et al, 2009) donde recolectaron muestras de diversas fuentes potenciales de BAL, incluyendo productos cárnicos fermentados tradicionalmente, leche cruda y vegetales fermentados. La selección de las fuentes se basó en su relevancia para el tipo de embutido a producir y su presencia en la región de estudio. Durante la recolección fue crucial mantener la asepsia para evitar la contaminación de las muestras.

2.2 Preparación de Muestras:

Las muestras recolectadas se prepararon para el aislamiento de las BAL, donde se homogenizaron, se diluyeron en soluciones salinas estériles y se filtradas para eliminar partículas grandes, asegurando un cultivo puro de bacterias (Ramos et al, 2009).

2.3 Aislamiento de Cepas de BAL:

Se emplearon técnicas de cultivo microbiológico para aislar las BAL de las muestras preparadas, estas se sembraron en medios de cultivo selectivos para BAL, como el agar MRS, que favorece el crecimiento de estas bacterias (Ramos et al, 2009). Las placas de agar se incubaron en condiciones anaeróbicas a 37 °C. Se seleccionaron las colonias que presenten la morfología típica de las BAL para su posterior purificación y caracterización.

Imagen 1: Aislamiento de bacterias ácido-lácticas (2024)



Fuente: Autores

2.4 Caracterización de las Cepas:

Se utilizó el método de Herrera (2021), donde realizaron pruebas bioquímicas para identificar las cepas de BAL aisladas, donde se evaluaron la fermentación de diferentes azúcares, la producción de catalasa y la morfología celular para una identificación preliminar. Se analizaron la actividad antimicrobiana de las cepas aisladas para determinar su capacidad de inhibir el crecimiento de patógenos como *E. coli* y *Salmonella*, utilizando ensayos de difusión en agar o cultivo.

Imagen 2: Tinción de Gram de lactobacilos aislados de muestra de yogur.



Fuente: Autores

2.5 Selección de Cepas para la Elaboración de Embutidos:

Se seleccionaron las cepas de BAL que demostraron las mejores características para su aplicación como bioconservantes en embutidos. Los criterios de selección para su inclusión fueron:

- Eficacia en la inhibición de patógenos: Se priorizaron las cepas que demostraron mayor capacidad para inhibir el crecimiento de *E. coli* y *Salmonella*.
- Características de crecimiento y producción de ácido láctico: Se buscaron cepas con buen crecimiento en condiciones de elaboración de embutidos y que produzcan suficiente ácido láctico para la conservación.
- Ausencia de características indeseables: Se descartaron las cepas que producían aminas biogénicas, compuestos que pueden afectar negativamente la calidad del producto.

2.6 Elaboración de Embutidos:

Se elaboraron lotes de embutidos con diferentes tratamientos:

- Grupo Control: Embutidos con conservantes químicos tradicionales (nitratos y nitritos).
- Grupo Experimental: Embutidos con diferentes concentraciones de las cepas de BAL seleccionadas.
- Grupo Control Negativo: Embutidos sin conservantes, para comparar con los otros grupos.

La elaboración de los embutidos se realizó siguiendo un protocolo estandarizado para asegurar la uniformidad de las muestras y obtener resultados confiables.

2.7 Inoculación de las BAL:

Se inocularon las cepas de BAL en los embutidos del grupo experimental en diferentes concentraciones para determinar la dosis óptima. La inoculación se realizó controlando la temperatura y el tiempo para garantizar la viabilidad de las bacterias.

2.8 Análisis Microbiológicos:

Se tomaron muestras a los 0, 3, 6, 9 y 12 días para llevar a cabo recuentos de entero bacterias en agar de eosina y azul de metileno (Murthy, 1984) y de bacterias ácido-lácticas en agar MRS (De Man et al., 1960). Se reportó el promedio de 5 conteos como el logaritmo de unidades formadoras de colonias (UFC) por gramo de muestra. Se realizaron análisis microbiológicos periódicos para evaluar la inhibición de patógenos en los distintos tratamientos. Se determinó la presencia y recuento de *E. coli* y *Salmonella* en los embutidos a lo largo del tiempo de almacenamiento, para evaluar la efectividad de los bioconservantes.

2.9 Análisis Sensoriales:

Se realizaron pruebas sensoriales con un panel de jueces entrenados para evaluar la calidad sensorial de los embutidos con los diferentes tratamientos.

Se evaluaron parámetros como sabor, aroma, textura y color para determinar si la adición de BAL afecta la aceptabilidad del producto para el consumidor.

2.10 Determinación de la Vida Útil:

Se determinó la vida útil de los embutidos con los distintos tratamientos mediante el monitoreo de los parámetros microbiológicos y sensoriales a lo largo del tiempo. La fecha de caducidad del producto se estableció con base en los resultados obtenidos, considerando la seguridad y calidad del producto.

2.11 Análisis Estadístico:

Se aplicaron métodos estadísticos apropiados para analizar los datos obtenidos y determinar si la diferencia entre los dos tratamientos es significativa. El análisis estadístico nos permitió determinar si las diferencias observadas entre los grupos son significativas y si se pueden atribuir al uso de las BAL como bioconservantes.

3. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Los nitratos y nitritos, utilizados como conservantes en embutidos desde la antigüedad, representan un riesgo para la salud al estar vinculados con la formación de nitrosaminas, algunas de las cuales son cancerígenas (Organización Mundial de la Salud, 2021). La búsqueda de opciones más saludables ha impulsado la investigación sobre bioconservantes, sustancias naturales que prolongan la vida útil de los alimentos al inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos y de deterioro (Briones et al 2020). Las bacterias ácido-lácticas (BAL) emergen como una alternativa natural y efectiva, respondiendo a las preocupaciones de los consumidores y promoviendo prácticas sostenibles en la industria alimentaria.

Las BAL son microorganismos Gram positivos y anaerobios facultativos que fermentan carbohidratos produciendo ácido láctico, este ácido láctico no solo actúa como conservante, sino que también contribuye a la acidez y al sabor de los embutidos, su producción crea un ambiente hostil para muchos microorganismos patógenos, prolongando la vida útil del producto (Saucedo et al., 2018). Además del ácido láctico, las BAL también liberan bacteriocinas, péptidos antimicrobianos que inhiben el crecimiento de patógenos (Hernández, 2019). Por ejemplo, *Lactobacillus plantarum*, se ha asociado con una notable reducción en la población de *Salmonella* Sp y *Listeria* Sp en embutidos gracias a su capacidad para producir bacteriocinas. El uso de BAL no se limita a mejorar la seguridad microbiológica de los embutidos. Estudios han demostrado que su incorporación puede resultar en un perfil de sabor más complejo y aceptable para el consumidor. Además, el uso de cultivos iniciadores que contienen BAL puede reducir la necesidad de aditivos químicos.

La carne, por su rico contenido en nutrientes, es fácilmente colonizada por microorganismos. Un mal procesamiento higiénico durante la cadena productiva favorece la contaminación bacteriana, reduciendo la vida útil de los productos cárnicos. Los métodos alternativos como la bio- conservación buscan aumentar la vida útil y reducir el contenido de bacterias patógenas.

La aplicación de BAL como bioconservantes en embutidos representa una propuesta innovadora para extender la vida útil de estos productos y evitar enfermedades transmitidas por alimentos. Diversos estudios, como el realizado en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo, han investigado el efecto bioconservante de distintas bacterias lácticas en productos cárnicos crudos.

La metodología para evaluar la eficacia de las BAL como bioconservantes en embutidos implica el diseño de experimentos controlados en laboratorios para probar diferentes cepas. Se compara la efectividad del bioconservante en embutidos tratados versus productos con conservantes químicos (nitratos y nitritos). Además, se evalúan aspectos como la inhibición de patógenos (*E. coli*, *Salmonella*), la calidad sensorial, y la vida útil de los embutidos. El objetivo principal de este tipo de proyectos es elaborar bioconservantes a partir de bacterias ácido lácticas (*Lactobacilos*) como inhibidores de enterobacterias como (*E.coli* y *Samonella* sp.) destinadas a la prolongación de la vida útil y la inocuidad de embutidos cárnicos. Se busca mejorar la calidad organoléptica del alimento tratado, manteniendo o superando la calidad de los productos tratados con conservantes tradicionales. También se espera que las bacterias ácido-lácticas inhiban eficazmente enterobacterias como *E. coli* y *Salmonella* sp. y que el bioconservante aumente significativamente la vida útil de los embutidos, garantizando su inocuidad.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La capacidad de inhibición de las BAL empleadas sobre bacterias patógenas mostró diferente comportamiento. Logrando inhibir de manera significativa el crecimiento de *E. coli* a los 6 días del tratamiento y maduración del embutido. Un desempeño similar mostró contra *Salmonella* SP en el mismo periodo de maduración. Narváez Guillén et al. (2017) estudiaron previamente cepas de BAL en su capacidad inhibitoria frente a *E. coli* y *Salmonella* mediante método in vitro por técnica de difusión en hoyo. Los valores reportados para la inhibición de *E. coli* fueron desde 1.5 hasta 1.85 cm de inhibición y reportó 1.75 cm. Asimismo, en el este estudio se presentó una producción en incremento de ácido láctico de 0.36 y 0.75% a las 12, 24 y 48 h, respectivamente. Según esta tendencia, podría explicarse la marcada inhibición en el tratamiento inoculado. ya que se podría decir al elevarse la cantidad de ácido láctico y en consecuencia la disminución del pH se limita el crecimiento de diferentes bacterias patógena como *E. Coli* y *Salmonella* sp, pero este podría favorecer el desarrollo de Bacteria Acido láctica BAL.

4.1 Mejora de la calidad organoléptica:

Se observó que el bioconservante a base de BAL mejoró la aceptación sensorial de los embutidos, manteniendo o superando la calidad de los tratados con conservantes tradicionales. Las BAL, a través de la fermentación, pueden contribuir al desarrollo de compuestos aromáticos que enriquecen el perfil sensorial de los embutidos. Además, la producción de ácido láctico puede modificar la textura de los embutidos, haciéndolos más tiernos y jugosos.

4.2 Inhibición de patógenos:

Las Bacterias Acido Lácticas son inhibidoras eficazmente del crecimiento de entero bacterias como *E. coli* y *Salmonella* sp., mejorando la seguridad microbiológica de los embutidos (Ruiz. et al., 2019). La producción de ácido láctico y bacteriocinas por parte de las BAL crea un ambiente hostil para el desarrollo de estos patógenos. Es importante seleccionar cepas de BAL con alta capacidad de producción de estos compuestos antimicrobianos.

4.3 Prolongación de la vida útil:

Como resultado se logró que el bioconservante a base de BAL aumentara significativamente la vida útil de los embutidos, garantizando su inocuidad. La inhibición del crecimiento microbiano, tanto de patógenos como de microorganismos deteriorantes, contribuye a retrasar el proceso de descomposición de los embutidos.

4.4 Comparación con conservantes tradicionales:

Los embutidos tratados con BAL presentaron una calidad comparable a los tratados con conservantes tradicionales (nitratos y nitritos). Donde se realizaron pruebas sensoriales para evaluar la aceptación de los consumidores en cuanto a sabor, aroma, textura y apariencia de los embutidos (Víctor et al., 2024).

4.5 Aspectos a considerar

4.5.1 Selección de Cepas de BAL:

La selección de la cepa de BAL adecuada es crucial para la eficacia del bioconservante. Se deben considerar factores como la capacidad de producción de ácido láctico y bacteriocinas, la resistencia a las condiciones de procesamiento y la compatibilidad con los ingredientes del embutido (Víctor et al, 2024).

4.5.2 Optimización de las Condiciones de Procesamiento:

Las condiciones de fermentación, como la temperatura, el tiempo y el pH, deben ser optimizadas para asegurar la viabilidad y la actividad de las BAL (Herrera, 2021).

4.5.3 Control de Calidad:

Es fundamental implementar un sistema de control de calidad durante todo el proceso de elaboración de los embutidos, desde la selección de las materias primas hasta el almacenamiento del producto final (Herrera, 2021).

5. CONCLUSIONES

La propuesta de este proyecto subraya la importancia de desarrollar un bioconservante a partir de bacterias ácido-lácticas (BAL) para su aplicación en embutidos. Este enfoque se basa en la necesidad de encontrar alternativas naturales a los conservantes químicos tradicionales, como nitratos y nitritos, que se han asociado con posibles riesgos para la salud, incluyendo la formación de compuestos cancerígenos. Las BAL, por otro lado, ofrecen una solución prometedora debido a su capacidad de producir ácido láctico y bacteriocinas, sustancias que inhiben eficazmente el crecimiento de microorganismos patógenos como *E. coli* y *Salmonella sp* (Víctor et al, 2024).

El uso de BAL como bioconservantes no solo promete mejorar la seguridad alimentaria de los embutidos, sino que también se alinea con la creciente demanda de productos más naturales y saludables por parte de los consumidores. Se espera que los embutidos tratados con BAL presenten características sensoriales atractivas, manteniendo o incluso mejorando la calidad de los productos tratados con métodos tradicionales, el bioconservante desarrollado personifica una alternativa natural y efectiva para la conservación de embutidos, alineándose con la demanda de productos saludables y seguros. Su implementación en la industria cárnica podría reducir el uso de aditivos sintéticos, optimando la inocuidad alimentaria y la sostenibilidad del sector sp (Víctor et al., 2024).

6. REFERENCIAS

Herrera, Y. (2021). Estudio de la diversidad de bacterias lácticas nativas con actividad antimicrobiana, proteolítica y aminogénica aisladas de salchichas huachanas de elaboración artesanal. Tesis para optar el título de Bióloga Microbióloga Parasitóloga. Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 3 febrero 2021.

K. M. Vallejo Andi, "Utilidad de las bacteriocinas producidas por bacterias lácticas para la bioconservación de productos cárnicos,"

19 jul. 2021. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15524>

Briones E. Velázquez, A. Gómez, L. Vela, G. (2020) Viability of encapsulated lactic acid bacteria in a Pleorotus ostreatus sausage. Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos. Universidad de Ciencias y Artes de Narváez Guillén, B. L., Cruz Hernández, M. A., Hernández Centeno, F., Flores Verastegui, M. I. M., Martínez Vázquez, D. G., & Rangel Ortega,

S. C. (2017). Selección de bacterias ácido lácticas del queso artesanal de leche de cabra de Coahuila para su uso como cultivos iniciadores. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 25(72), 45-52.

De Man, J.C.; Rogose, M.; Sharp, M.E. 1960. A medium for the cultivation of lactobacillus. Journal Applied Bacteriology 23, 130-135.

S. Hernández Aquino, "Bacterias ácido lácticas como bioconservante de carne bovina," 2019. [En línea]. <https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/96d86f1f-38bc-421f-9e4c-2e1a94f75363>

Saucedo, B. Cuesta, A. Pérez, M. (2018). Efecto de bacterias ácido lácticas termotolerantes probióticas sobre las características microbiológicas y sensoriales de batidos cárnicos. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. Av. Universidad 3000, Colonia del Carmen, Delegación Coyoacán. C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Av. General Paz 5445. CP 1650. San Martín, Buenos Aires, Argentina. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa,

Departamento de Biotecnología, Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Delegación Iztapalapa. C.P.09340, Ciudad de México, México. Doi:

<http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume3>

/4/9/82.pdf

Ramos-Izquierdo, B, Bucio-Galindo, A, Bautista-Muñoz, C, Aranda-Ibáñez, E, & Izquierdo-Reyes, F. (2009). Aislamiento, identificación y caracterización de bacterias ácido lácticas para la elaboración de queso crema tropical. Universidad y ciencia. Recuperado en 19 de marzo de 2025, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792009000200006&lng=es&tlng=es)

[_arttext&pid=S0186-29792009000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792009000200006&lng=es&tlng=es).

IMPACTO DEL IOT EN LA SALUD: FOMENTANDO LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PREVENCIÓN EFICAZ DE ENFERMEDADES.

IMPACT OF IoT ON HEALTH: PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY FOR EFFECTIVE DISEASES PREVENTION



Construida por Leonardo.Ai. (n.d.) a partir de las palabras claves del artículo

David E León ¹

María D Ríos R ²

Adriana Perea B ³

Erika A Linares T ⁴

1. Candidato PhD, Ingeniero Informático, Instructor, Organización Internacional del Trabajo (OIT), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7339-0068>

2. Maestrando en Alta Dirección, Profesional en entrenamiento deportivo, mdrios0297@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1892-1406>,

3. Profesional en Instrumentación Quirúrgica, Instrumentador Quirúrgico y docente universitario, Clínica Reina Sofia, adriana-perea72@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0349-8049>.

4. Aprendiz (Practica) Tecnología en Entrenamiento Deportivo, Entrenadora, Bodytech, andrealinares07@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0943-899X>.

IMPACTO DEL IOT EN LA SALUD: FOMENTANDO LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA PREVENCIÓN EFICAZ DE ENFERMEDADES.

IMPACT OF IoT ON HEALTH: PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY FOR EFFECTIVE DISEASES PREVENTION

David E León ¹

María D Ríos R ²

Adriana Perea B ³

Erika A Linares T ⁴

RESUMEN

El presente estudio analiza el impacto de Internet de las Cosas (IoT) en la promoción de la actividad física como estrategia para prevenir enfermedades y mejorar la educación física en diversos entornos. Se llevó a cabo una investigación aplicada con un enfoque cualitativo, utilizando un análisis sistemático de literatura académica publicada entre 2015 y 2023. La metodología se estructuró en cinco fases: (1) definición del problema de investigación, estableciendo objetivos y variables clave; (2) recopilación de información, mediante la búsqueda en bases de datos académicas como Scopus, PubMed y IEEE Xplore; (3) aplicación de criterios de selección, garantizando la relevancia, validez empírica y aplicación tecnológica de los estudios; (4) procesamiento y análisis de datos, con técnicas cualitativas y comparativas para identificar patrones y tendencias; y (5) interpretación y divulgación de resultados, destacando los impactos a nivel local, nacional e internacional. Los resultados indican que el IoT facilita las intervenciones personalizadas mediante dispositivos portátiles y plataformas conectadas, mejorando significativamente los niveles de actividad física, especialmente en poblaciones vulnerables. También se presentan casos de éxito en la integración del IoT con enfoques pedagógicos, como el aprendizaje basado en juegos, que promueven una educación física más dinámica y efectiva. Se identificaron innovaciones tecnológicas que combinan IoT con inteligencia artificial y blockchain, ampliando las posibilidades en la salud preventiva y personalizada. No obstante, su implementación enfrenta retos significativos en términos de ciberseguridad, interoperabilidad de los sistemas y equidad en el acceso a la tecnología.

Palabras clave: IoT, actividad física, prevención de enfermedades, educación física, ciberseguridad, salud digital.



Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



ABSTRACT

This study analyzes the impact of the Internet of Things (IoT) on promoting physical activity as a strategy to prevent diseases and improve physical education in various settings. An applied research approach with a qualitative focus was employed, utilizing a systematic analysis of academic literature published between 2015 and 2023. The methodology was structured into five phases: (1) problem definition, establishing objectives and key variables; (2) data collection, through searches in academic databases such as Scopus, PubMed, and IEEE Xplore; (3) application of selection criteria, ensuring the relevance, empirical validity, and technological applicability of the studies; (4) data processing and analysis, using qualitative and comparative techniques to identify patterns and trends; (5) interpretation and dissemination of results, highlighting impacts at local, national, and international levels. The results indicate that IoT facilitates personalized interventions through wearable devices and connected platforms, significantly improving physical activity levels, especially among vulnerable populations. Successful cases of IoT integration with pedagogical approaches, such as game-based learning, are also presented, promoting a more dynamic and effective physical education experience. Technological innovations combining IoT with artificial intelligence and blockchain were identified, expanding possibilities for preventive and personalized healthcare. However, its implementation faces significant challenges related to cybersecurity, system interoperability, and equitable access to technology.

Keywords: IoT, physical activity, disease prevention, physical education, cybersecurity, digital health.

1. INTRODUCCIÓN.

El Internet de las Cosas (IoT) está redefiniendo los sistemas de salud al permitir la integración de dispositivos inteligentes para el monitoreo y análisis de datos en tiempo real (Islam et al., 2015). Esta tecnología ofrece oportunidades sin precedentes para promover hábitos saludables, en particular la actividad física, una intervención fundamental para la prevención de enfermedades crónicas como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares (Bastida et al., 2023)

A pesar de su potencial, la adopción masiva del IoT en la salud enfrenta desafíos como la seguridad de los datos, la interoperabilidad de los sistemas y la equidad en el acceso a la tecnología (Domínguez & Vargas-Lombardo, 2018). Este artículo tiene como objetivo explorar el impacto del IoT en la promoción de la actividad física, abordando tanto sus beneficios como los obstáculos pendientes.

2. METODOLOGÍA

Se implementó una metodología de investigación aplicada con un enfoque cualitativo, diseñada para garantizar la rigurosidad en la recolección, análisis e interpretación de los datos. La investigación se estructuró en cinco fases clave. En la primera fase, se realizó la definición del problema de investigación, estableciendo los objetivos y alcances del estudio con base en variables clave.

Posteriormente, en la segunda fase, se procedió a la recopilación de información mediante la consulta de bases de datos académicas reconocidas como Scopus, PubMed y IEEE Xplore, complementando con fuentes oficiales y reportes gubernamentales relevantes. La tercera fase consistió en la aplicación de criterios de selección, los cuales fueron diseñados para asegurar la pertinencia de la información obtenida y la exclusión de estudios no relevantes. En la cuarta fase, se llevó a cabo el procesamiento y análisis de los datos mediante técnicas cualitativas y comparativas que facilitaron la identificación de patrones y tendencias. En la quinta fase, se realizó la interpretación y divulgación de los resultados, destacando las implicaciones de los hallazgos y su posible impacto en distintos niveles.

Para garantizar la calidad y relevancia de la información utilizada en el estudio, se establecieron

criterios específicos de inclusión y exclusión. Dentro de los criterios de inclusión, se seleccionaron estudios publicados entre 2015 y 2024 que estuvieran redactados en inglés o español, fueran documentos revisados por pares y reportes oficiales con datos relevantes para la temática. En contraste, los criterios de exclusión contemplaron la eliminación de trabajos sin revisión por pares o sin fuentes verificables, documentos sin acceso al texto completo y estudios que no abordaran directamente la problemática analizada. Se excluyeron estudios provenientes de países cuyos entornos tecnológicos y políticos no permiten una comparación válida con el contexto analizado. Estos criterios permitieron filtrar la información para asegurar que las fuentes utilizadas fueran confiables y pertinentes al objeto de estudio. El proceso de selección de documentos siguió un algoritmo estructurado en varias etapas, optimizando la identificación de estudios relevantes.

Inicialmente, se realizó una búsqueda automatizada a través de palabras clave en bases de datos académicas y fuentes oficiales, permitiendo un primer acercamiento a la literatura disponible. Luego, se llevó a cabo un filtrado por título y resumen, lo que permitió descartar aquellos documentos que no tenían relación directa con la temática. Posteriormente, se aplicaron

los criterios de inclusión y exclusión sobre los estudios preseleccionados para garantizar su relevancia. Se realizó un análisis exhaustivo del contenido completo de los documentos seleccionados, priorizando aquellos que ofrecían información clave para el análisis final y la discusión de los resultados.

El análisis de la literatura permitió identificar estudios provenientes de diversas regiones del mundo, lo que favoreció una visión amplia y comparativa del fenómeno investigado. Entre los países de origen de las publicaciones seleccionadas se encuentran Estados Unidos y Canadá en América del Norte, Reino Unido, Alemania, España y Francia en Europa, Brasil, México, Colombia y Argentina en América Latina, y China, India y Japón en Asia. Se excluyeron estudios de países cuya infraestructura tecnológica y normativas no fueran comparables con el contexto analizado, con el fin de mantener la coherencia del estudio. La diversidad geográfica de las fuentes consultadas permitió abordar la problemática desde múltiples perspectivas y contextos, enriqueciendo la interpretación de los

hallazgos y facilitando la identificación de tendencias globales y regionales.

Los resultados de este estudio evidencian impactos diferenciados en distintos niveles, lo que permite generar estrategias de intervención adaptadas a cada contexto. A nivel local, los hallazgos contribuyen a la comprensión de la problemática en comunidades específicas, facilitando la toma de decisiones en ámbitos territoriales y promoviendo la implementación de soluciones ajustadas a necesidades concretas. En el ámbito nacional, los resultados ofrecen insumos valiosos para la formulación de políticas públicas y el diseño de estrategias de respuesta efectivas, basadas en la evidencia disponible. En el contexto internacional, los hallazgos permiten aportar información relevante para el debate global sobre la temática analizada, favoreciendo comparaciones entre diferentes regiones y posibilitando la identificación de buenas prácticas y estrategias de mitigación aplicables en diversos países.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Estudios como el de Díaz-Quesada et al. (2021) evidencian que el uso de dispositivos portátiles, como pulseras inteligentes, mejora significativamente los niveles de actividad física en adolescentes de entornos rurales. Estos dispositivos funcionan como herramientas motivacionales que fomentan hábitos saludables al proporcionar retroalimentación constante y personalización de objetivos diarios. En el contexto infantil, el proyecto OCARIoT integró plataformas IoT con sistemas de soporte a la decisión, logrando una reducción notable en la prevalencia de obesidad infantil (Bastida et al., 2023). Se demostró que involucrar a las familias y educadores en las intervenciones aumenta la efectividad de las estrategias basadas en IoT.

El IoT ofrece una plataforma robusta para monitorear y gestionar la salud física, permitiendo recopilar datos sobre frecuencia cardíaca, temperatura corporal y

patrones de actividad física. Según Tiwari et al. (2023) dispositivos portátiles habilitados con IoT y sistemas de monitoreo remoto han demostrado ser efectivos para supervisar la salud de los pacientes más allá de los entornos tradicionales de atención. Esta capacidad no solo mejora los resultados de salud, sino que también reduce costos y empodera a los pacientes al proporcionarles mayor control sobre su bienestar. El diseño de arquitecturas IoT en capas ha permitido avances significativos en el monitoreo de datos fisiológicos. Chanchí Golondrino et al. (2020) propusieron un sistema que captura, analiza y visualiza datos clave como ritmo cardíaco y nivel de oxígeno en sangre, facilitando diagnósticos más precisos y oportunos. (Koulouris et al. (2022) así como el uso de realidad aumentada en plataformas IoT para gamificar la actividad física, incrementando la participación de los usuarios y mejorando su bienestar emocional.

La combinación de IoT con inteligencia artificial y blockchain ha optimizado la seguridad y personalización de las intervenciones (Anggorojati & Prasad, 2018). En esta línea, se ha desarrollado un sistema basado en criptografía basada en identidades (IBC) para garantizar la confidencialidad de los datos en entornos IoT (Salman et al., 2023). Asimismo, el uso de aprendizaje profundo ha optimizado la fusión de datos y el monitoreo de adultos mayores, permitiendo clasificar actividades con alta precisión y reducir la latencia en las respuestas clínicas. Por otro lado, Khan et al. (2022) demostraron que sistemas IoT accesibles y de bajo costo pueden beneficiar a comunidades rurales, aumentando el acceso a soluciones de salud preventiva.

A medida que el IoT se expande en el ámbito de la salud, la seguridad cibernética se ha convertido en una preocupación central. Los ataques de botnets, que comprometen la privacidad y funcionalidad de los dispositivos conectados, representan una amenaza crítica. Geetha & Brahmananda (2023) destacan la necesidad de modelos avanzados para mitigar estos riesgos. Su propuesta, basada en el algoritmo BiLSTM, demuestra la eficacia del aprendizaje profundo para detectar tráfico malicioso y prevenir ataques en redes IoT.

En regiones con acceso limitado a servicios médicos, el IoT ha demostrado ser una herramienta transformadora. Según Khan et al. (2022), un sistema de monitoreo de salud diseñado para pacientes con enfermedades crónicas en Bangladesh utiliza dispositivos médicos no invasivos para recopilar datos vitales, como la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno (SpO2). Estos datos son procesados y transmitidos a aplicaciones móviles, facilitando la toma de decisiones clínicas en tiempo real.

De manera similar, Pera et al. (2023) demostraron que los dispositivos móviles (DM) permiten a los jóvenes universitarios gestionar su bienestar físico, emocional y social, equilibrando el monitoreo de la actividad física con otras actividades relacionadas con la salud. Estas tecnologías no solo mejoran el bienestar general, sino que también fortalecen el acceso a comunidades de apoyo en línea.

En términos de monitoreo clínico, tecnologías como

BodySensorNetwork(BSN) han facilitado la supervisión de pacientes mediante sensores inalámbricos de bajo consumo energético. Satyanarayana et al. (2022) concluyen que sistemas seguros como BSN-Care contribuyen a prevenir enfermedades mediante el monitoreo remoto, promoviendo la eficiencia en la gestión de la salud.

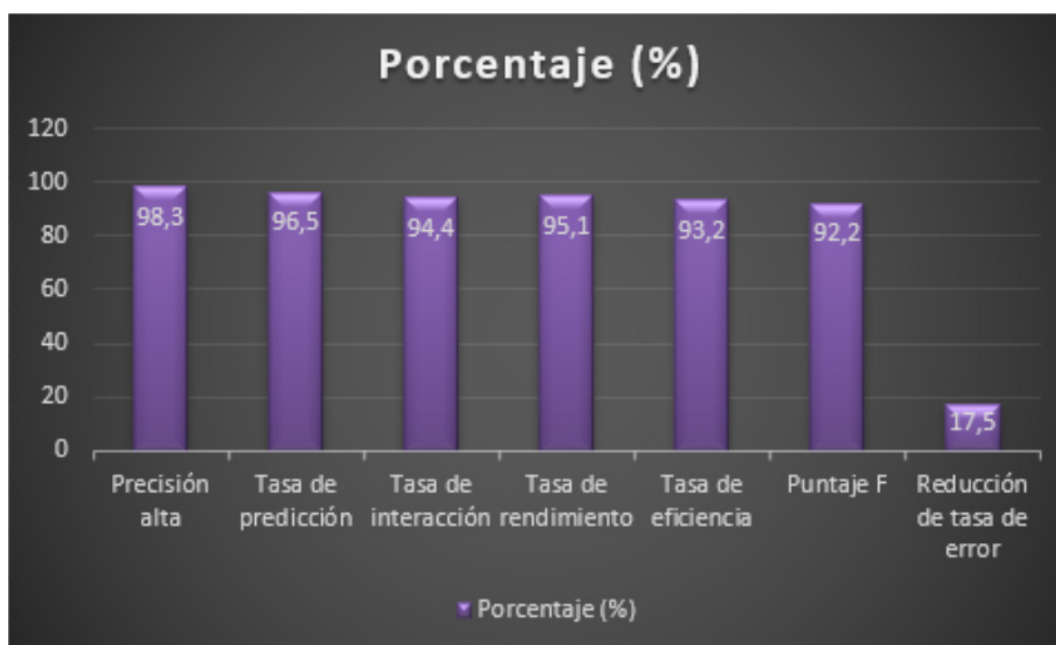
De otra parte, los sistemas IoT como los desarrollados por Plageras & Psannis (2023) han integrado enfoques personalizados y seguros para monitorear tanto el estado físico como emocional de los pacientes, destacando la “Sala de Atención Inteligente” como una plataforma innovadora para la atención médica. Este enfoque asegura la privacidad de los datos al tiempo que facilita la toma de decisiones clínicas informadas. Albahri et al. (2021) identificaron avances en telemedicina basada en IoT, incluyendo sensores portátiles, inteligencia artificial y computación en la nube. Estas tecnologías han optimizado la infraestructura de atención médica remota, mejorando los resultados de salud mediante una supervisión continua y adaptada a las necesidades individuales.

El Internet de las Cosas (IoT) ha permitido avances significativos en la monitorización y mejora de la actividad física, así como en la gestión de la salud. Según Li et al. (2022), la integración de dispositivos portátiles IoT con técnicas de aprendizaje de refuerzo profundo ha optimizado la educación física mediante sistemas capaces de monitorear parámetros como la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal. Este enfoque, con una precisión alta alcanzada del 98.3% refleja la capacidad del sistema para procesar y evaluar

datos de manera exacta, asegurando resultados confiables en contextos prácticos. Además, la tasa de predicción del 96,5% demuestra su eficacia en la anticipación de resultados, permitiendo intervenciones oportunas en la gestión de la salud física. La tasa de interacción del 94,4% resalta la eficiencia en la comunicación entre los dispositivos y componentes del sistema, garantizando una transferencia de datos fluida y precisa. Por su parte, la tasa de rendimiento del 95,1% y la tasa de eficiencia del 93,2% subrayan la robustez del marco para operar bajo diferentes escenarios, optimizando los recursos utilizados.

El puntaje F, con un valor de 92,2%, confirma el equilibrio entre precisión y exhaustividad en la evaluación de los parámetros de salud, mientras que la reducción de la tasa de error en un 17,5% evidencia una mejora significativa respecto a enfoques anteriores. En conjunto, estos resultados validan la implementación del marco propuesto como una solución efectiva y confiable para la monitorización de la salud física estudiantil. La integración futura de un sistema de seguridad está planificada para reforzar la credibilidad y el rendimiento del modelo, posicionándolo como una herramienta clave en la educación física y la gestión de la salud.

Grafica 1. Desempeño del marco propuesto para la monitorización de la salud física estudiantil.



Fuente: Los autores

En el ámbito clínico, Jayakumar et al. (2021) desarrollaron un sistema de monitoreo de bajo costo que permite el análisis continuo de signos vitales como ECG y saturación de oxígeno, alertando de emergencias en tiempo real y optimizando la gestión remota de pacientes. Este modelo ha demostrado ser confiable y efectivo en escenarios experimentales, reduciendo la carga operativa en los profesionales de la salud.

En la atención domiciliaria, Mendoza et al. (2016) destacan el impacto del IoT al mejorar la accesibilidad de los servicios médicos, promoviendo la autonomía de los pacientes y reduciendo costos operativos. Por su parte, Lohar et al. (2022) describe un sistema basado en Arduino UNO que combina tecnología Wi-Fi y sensores para

transmitir datos en tiempo real, ofreciendo soluciones económicas y efectivas para contextos con recursos limitados. En cuanto a la seguridad, Domínguez & Vargas-Lombardo (2018) subrayan la necesidad de estrategias robustas que mitiguen los riesgos cibernéticos en dispositivos IoT, particularmente en entornos hospitalarios. Esta preocupación también es abordada por Rahaman et al. (2019), quienes identifican desafíos en la compatibilidad y la seguridad de los datos en sistemas inteligentes de monitorización.

La personalización de la atención mediante IoT se evidencia en estudios como el de Lee & Ouyang, (2014), que proponen algoritmos de servicio inteligentes para dispositivos personales, y en el trabajo de Singh (2022) que explora el impacto transformador del IoT en la detección temprana de enfermedades y la eficiencia en la gestión médica.

El Internet de las Cosas (IoT) tiene un impacto significativo en la promoción de la actividad física y la prevención de enfermedades. Según los hallazgos, el IoT facilita las intervenciones personalizadas mediante dispositivos portátiles y plataformas conectadas, mejorando los niveles de actividad física, especialmente en poblaciones vulnerables. Por ejemplo, Gómez-Gayosso et al. (2022) demostraron la utilidad de estaciones de salud basadas en IoT para monitorear indicadores clave de salud en estudiantes, mientras que Qi et al. (2018) resaltaron el papel de los dispositivos portátiles y algoritmos avanzados para el reconocimiento y monitoreo de la actividad física.

El IoT ha permitido la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y blockchain. Esto ha resultado en soluciones innovadoras para la atención sanitaria, como el modelo de medicina P6 de (Pava et al., 2021), que combina IoT y blockchain para una atención más proactiva y personalizada. De igual manera, Yu & Zhou (2021) propusieron un sistema basado en IoT que utiliza plataformas en la nube y tecnologías de percepción multimodal para optimizar la recolección y análisis de datos de salud, incluyendo aspectos emocionales del paciente. En entornos educativos, rurales y urbanos, se han identificado casos de éxito que demuestran cómo el IoT promueve la actividad física y mejora la calidad de vida. Shakeri et al. (2020) señalan que el IoT está rediseñando los sistemas de salud mediante marcos ciberfísicos inteligentes, abordando retos de seguridad, privacidad y equidad en el acceso. Estas innovaciones han permitido la implementación de políticas globales de eHealth e IoT, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Becerra Sánchez (2019) enfatizó el potencial transformador del IoT en el cuidado de la salud, facilitando el monitoreo remoto de pacientes, la gestión de enfermedades crónicas y la optimización de recursos sanitarios. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la interoperabilidad, la seguridad de los datos y la necesidad de regulaciones adaptativas. El desarrollo del sistema IoT-DPARS propuesto por Wang et al. (2021) representa un avance significativo en la integración de tecnologías IoT en la educación física, destacando su capacidad para transformar métodos de enseñanza tradicionales en enfoques más interactivos y personalizados. La incorporación de dispositivos heterogéneos y aplicaciones móviles económicas no solo permite la recolección de datos en tiempo real, sino que también fomenta la participación activa de los estudiantes en actividades físicas, alineándose con tendencias pedagógicas modernas como el aprendizaje basado en juegos.

El impacto del IoT en la atención médica y la promoción de la actividad física sistematizada es innegable. Los casos analizados demuestran cómo esta tecnología puede mejorar la calidad de vida al proporcionar herramientas accesibles y personalizadas. Sin embargo, los desafíos de ciberseguridad e integración deben ser abordados para garantizar su adopción generalizada. El IoT ha demostrado ser una herramienta clave para transformar la salud preventiva, especialmente en la promoción de la actividad física. Los resultados revisados destacan su capacidad para ofrecer soluciones escalables y personalizadas, mejorando tanto la salud física como el bienestar emocional Koulouris et al. (2022). El IoT permite intervenciones continuas y basadas en datos en tiempo real, que son esenciales para atender a poblaciones en riesgo de enfermedades crónicas como obesidad y diabetes (Bastida et al., 2023).

Los modelos basados en aprendizaje profundo, como el propuesto por Geetha & Brahmananda (2023) ofrecen soluciones prometedoras para proteger las redes IoT contra amenazas cibernéticas. De igual forma, los sistemas diseñados para contextos rurales, como el presentado por Khan et al. (2022), destacan el potencial del IoT para cerrar brechas en el acceso a la atención médica, demostrando su relevancia tanto en prevención de enfermedades como en la gestión de condiciones crónicas. A pesar de los avances, persisten retos significativos. La seguridad de los datos sigue siendo una preocupación crítica. Geetha y Brahmananda (2023) subrayan la necesidad de sistemas robustos para prevenir ataques cibernéticos en redes IoT, especialmente ante el aumento exponencial de dispositivos conectados. La interoperabilidad entre dispositivos y sistemas de salud plantea barreras que limitan la adopción masiva (Muñoz & Niño, 2023). Este problema es particularmente agudo en contextos donde diferentes fabricantes utilizan estándares propios, dificultando la integración efectiva. Los hallazgos destacan el papel transformador del IoT en la promoción de la actividad física y la salud general. En primer lugar, la evidencia proporcionada por Díaz-Quesada et al. (2021)

sugiere que los dispositivos inteligentes pueden ser particularmente efectivos en poblaciones jóvenes, donde su funcionalidad y accesibilidad incentivan la adopción de hábitos saludables.

Este enfoque también puede aplicarse a otras poblaciones con niveles bajos de actividad física, optimizando las intervenciones en salud pública. De igual manera, el estudio de Pera et al. (2023) reafirma la importancia de integrar dispositivos móviles como herramientas multifuncionales en estrategias de promoción de la salud. Al permitir el acceso a recursos educativos y de apoyo emocional, estos dispositivos contribuyen a un enfoque holístico en el cuidado de la salud.

Desde una perspectiva técnica, sistemas como BSN-Care Satyanarayana et al. (2022) y la “Sala de Atención Inteligente” Plageras & Psannis (2023) destacan la importancia de la interoperabilidad y la seguridad de los datos en entornos IoT. Estas características son esenciales para ganar la confianza de los usuarios y garantizar la eficacia de las intervenciones clínicas. Sin embargo, el estudio de Geetha y Brahmananda (2023) señala que la amenaza de ataques cibernéticos, como botnets, sigue siendo una preocupación significativa, enfatizando la necesidad de medidas robustas de seguridad cibernética en sistemas de salud.

La implementación de tecnologías IoT en áreas rurales y de bajos recursos, como lo discutieron Khan et al. (2022), subraya la importancia de la sostenibilidad y la accesibilidad financiera. La creación de dispositivos enormes y fáciles de usar puede cerrar brechas de atención médica, especialmente en comunidades marginadas. A pesar de los avances, persisten desafíos relacionados con la alfabetización digital y la resistencia al cambio tecnológico en ciertas poblaciones. Futuros esfuerzos deben enfocarse en superar estas barreras, promoviendo la capacitación en el uso de tecnologías IoT y diseñando dispositivos que sean culturalmente relevantes y accesibles. Los resultados destacan el papel transformador del IoT en la mejora de la actividad física y la salud. Por ejemplo, el enfoque presentado por Li et al. (2022)

definieron los métodos tradicionales de enseñanza deportiva mediante la integración de tecnologías avanzadas, promoviendo entornos educativos más saludables y personalizados. Esta innovación es un claro ejemplo del potencial del IoT para aumentar la eficiencia y precisión en la monitorización de actividades físicas.

En el ámbito clínico, las propuestas de Jayakumar et al. (2021) y Mendoza et al. (2016) refuerzan la capacidad del IoT para extender la atención médica más allá de los entornos hospitalarios. Mientras que Jayakumar et al. destacan los beneficios de sistemas de monitoreo en tiempo real, Mendoza et al., subrayan la importancia de los modelos centrados en el hogar, que reducen costos y aumentan la accesibilidad. Estos enfoques son particularmente relevantes en áreas rurales y de bajos recursos, donde las barreras económicas y geográficas limitan el acceso a la salud. El uso de tecnologías como los sensores portátiles y los algoritmos inteligentes no solo mejora la precisión de los diagnósticos, sino que también empodera a los pacientes al ofrecerles mayor control sobre su salud (Lee & Ouyang, 2014; Singh, 2022). Sin embargo, para maximizar el impacto de estas tecnologías, es crucial fomentar la alfabetización digital y garantizar la interoperabilidad entre dispositivos, un aspecto clave para el éxito a largo plazo de las iniciativas basadas en IoT.

Los avances tecnológicos descritos resaltan el potencial del IoT para transformar los sistemas de salud y la educación física. Sin embargo, se requiere un enfoque colaborativo que combine innovación tecnológica con medidas de seguridad y accesibilidad para superar las barreras actuales y garantizar su sostenibilidad en el futuro. A pesar de sus ventajas, el IoT enfrenta desafíos significativos. La seguridad cibernética sigue siendo una preocupación central, como lo señalan Domínguez y Vargas-Lombardo (2018). Las vulnerabilidades en dispositivos IoT pueden comprometer datos sensibles, afectando la confianza de los usuarios y la funcionalidad de los sistemas. Para abordar esto, Butpheng et al. (2020) y Hussain et al. (2021) proponen estrategias de seguridad que aseguren la integridad y compatibilidad de los sistemas.

4. CONCLUSIONES

El Internet de las Cosas (IoT) representa una herramienta poderosa para transformar la atención médica y promover la actividad física como estrategia de prevención de enfermedades. Sin embargo, su implementación requiere enfrentar desafíos técnicos y de seguridad. La adopción de modelos basados en aprendizaje profundo y la creación de soluciones específicas para contextos vulnerables son pasos cruciales para maximizar el potencial del IoT en la salud pública y privada.

A medida que esta tecnología evoluciona, es esencial desarrollar infraestructuras confiables y sostenibles que garanticen la privacidad, seguridad y accesibilidad de los datos generados. Esto no solo fomentará la confianza de los usuarios, sino que también permitirá una integración más fluida del IoT en sistemas de

salud globales, contribuyendo a una atención médica más eficiente y equitativa.

El IoT representa una herramienta transformadora para la promoción de la actividad física y la prevención de enfermedades. Los casos de éxito revisados demuestran su eficacia para intervenir en poblaciones vulnerables y contextos diversos. Sin embargo, la implementación exitosa de estas soluciones requiere abordar desafíos relacionados con la seguridad, la interoperabilidad y la accesibilidad. Futuras investigaciones deben centrarse en el desarrollo de soluciones seguras, sostenibles y escalables que maximicen el impacto del IoT en la salud pública.

5. REFERENCIAS

- Albahri, A. S., Alwan, J. K., Taha, Z. K., Ismail, S. F., Hamid, R. A., Zaidan, A. A., Albahri, O. S., Zaidan, B. B., Alamoodi, A. H., & Alsalem, M. A. (2021). IoT-based telemedicine for disease prevention and health promotion: State-of-the-Art. In *Journal of Network and Computer Applications* (Vol. 173). <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102873>
- Anggorojati, B., & Prasad, R. (2018). Securing Communication in the IoT-based Health Care Systems. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informasi*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.21609/jiki.v11i1.562>
- Bastida, L., Cea, G., Moya, A., Gallego, A., Gaeta, E., Sillaurren, S., Barbosa, P., Souto, S., Rodrigues, E., Torrego-Ellacuria, M., Triantafyllidis, A., Alexiadis, A., Votis, K., Tzovaras, D., Rocha, C., Alves, L., Malo, P., Mateus, M., Ferreira, F., & Arredondo, M. T. (2023). Promoting Obesity Prevention and Healthy Habits in Childhood: The OCARIoT Experience. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 11, 261–270. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2023.3261899>
- Becerra Sánchez, L. Y. (2019). Internet de las cosas para el cuidado de la salud. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 7–8. <https://doi.org/10.31908/19098367.1167>
- Butpheng, C., Yeh, K. H., & Xiong, H. (2020). Security and privacy in IoT-cloud-based e-health systems-A comprehensive review. *Symmetry*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/sym12071191>
- Chanchí Golondrino, C. G., Ospina Alarcón, M. A., & Monroy Ríos, M. E. (2020). Arquitectura IoT para el desarrollo de sistemas de monitorización y análisis de variables fisiológicas en el área de asistencia médica. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 8(3), 1–13. <https://doi.org/10.17081/invinno.8.3.4699>
- Díaz-Quesada, G., Puga-González, E., & Muñoz-Galiano, I. M. (2021). Efecto de la utilización de pulseras inteligentes para el incremento de la actividad física en adolescentes de un entorno rural: Estudio Piloto. *JUMP*, 3, 10–16. <https://doi.org/10.17561/jump.n3.2>
- Domínguez, A., & Vargas-Lombardo, M. (2018). El estado del arte: Salud inteligente y el internet de las cosas State of art: Smart health and internet of things. In *Revista de I+D Tecnológico* (Vol. 14). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>
- Geetha, K., & Brahmananda, S. H. (2023). Network traffic analysis through deep learning for detection of an army of bots in health IoT network. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 19(5). <https://doi.org/10.1108/IJPCC-10-2021-0259>
- Gómez-Gayosso, J. C., Suárez-Cansino, J., López-Morales, V., & Franco-Árcega, A. (2022). Sistema IoT y validación estadística para monitoreo de salud de estudiantes. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 10(Especial3), 103–111. <https://doi.org/10.29057/icbi.v10iespecial3.9004>
- Hussain, A., Ali, T., Althobiani, F., Draz, U., Irfan, M., Yasin, S., Shafiq, S., Safdar, Z., Glowacz, A., Nowakowski, G., Khan, M. S., & Alqhtani, S. (2021). Security framework for iot based real-time health applications. *Electronics*

(Switzerland), 10(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/electronics10060719>

Islam, S. M. R., Kwak, D., Kabir, M. H., Hossain, M., & Kwak, K. S. (2015). The internet of things for health care: A comprehensive survey. *IEEE Access*, 3, 678–708. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2015.2437951>

Jayakumar, S., Ranjith Kumar, R., Tejswini, R., & Kavi, S. (2021). IoT based health monitoring system. *Advances in Parallel Computing*, 39, 193–200. <https://doi.org/10.3233/APC210140>

Khan, M. M., Alanazi, T. M., Albraikan, A. A., & Almalki, F. A. (2022). IoT-Based Health Monitoring System Development and Analysis. *Security and Communication Networks*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/9639195>

Koulouris, D., Menychtas, A., & Maglogiannis, I. (2022). An IoT-Enabled Platform for the Assessment of Physical and Mental Activities Utilizing Augmented Reality Exergaming. *Sensors*, 22(9). <https://doi.org/10.3390/s22093181>

Lee, B. M., & Ouyang, J. (2014). Intelligent healthcare service by using collaborations between IoT personal health devices. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 6(1), 155–164. <https://doi.org/10.14257/ijbsbt.2014.6.1.17>

Li, Q., Kumar, P. M., & Alazab, M. (2022). IoT-assisted physical education training network virtualization and resource management using a deep reinforcement learning system. *Complex and Intelligent Systems*, 8(2), 1229–1242. <https://doi.org/10.1007/s40747-021-00584-7>

Lohar, S., Rangari, D., Shah, D., & Morande, R. (2022). IOT Based Health Monitoring System Using Arduino UNO. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 10(9), 1333–1338. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.46826>

Mendoza, P. S., Hernández, K. Á., Núñez, C. V., & Molinares, D. J. (2016). Internet of things and home-centered health. In *Salud Uninorte* (Vol. 32, Issue 2, pp. 337–351). Universidad del Norte. <https://doi.org/10.14482/sun.32.2.8954>

Muñoz, A., & Niño, M. (2023). Mapeo sistemático: un acercamiento a la interoperabilidad semántica de objetos inteligentes en el área del internet de las cosas médicas. *Artículo de Investigación Ingeniería y Competitividad*, 25(3), 25. <https://doi.org/10.25100/iyc.v25i3.13165>

Pava, R., Perez Castillo, J. N., & Niño Vasquez, L. F. (2021). Perspectiva para el uso del modelo P6 de atención en salud bajo un escenario soportado en IoT y blockchain. *Tecnura*, 25(67), 112–130. <https://doi.org/10.14483/22487638.16159>

Pera, L. Y. P., Dávila-Morán, R. C., Soto, J. M. S., Quezada, D. Z. A., Nizama, J. L. R., Castillo-Sáenz, R. A., Velarde Dávila, L., García-Huamantumba, E., Saldaña Ponte, A., & Pasquel Cajas, A. F. (2023). Use of mobile devices in the promotion of health and well-being in young university students. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3. <https://doi.org/10.14483/22487638.16159>

Plageras, A. P., & Psannis, K. E. (2023). IoT-based health and emotion care system. *ICT Express*, 9(1), 112–115. <https://doi.org/10.1016/j.icte.2022.03.008>

Qi, J., Yang, P., Waraich, A., Deng, Z., Zhao, Y., & Yang, Y. (2018). Examining sensor-based physical activity recognition and monitoring for healthcare using Internet of Things: A systematic review. In *Journal of Biomedical Informatics* (Vol. 87, pp. 138–153). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2018.09.002>

Rahaman, A., Islam, M. M., Islam, M. R., Sadi, M. S., & Nooruddin, S. (2019). Developing iot based smart health monitoring systems: A review. In *Revue d'Intelligence Artificielle* (Vol. 33, Issue 6, pp. 435–440). International Information and Engineering Technology Association. <https://doi.org/10.18280/ria.330605>

Salman, H. M., Hamdan, H. F., Khalid, R., & Al-Kikani, S. (2023). Physical activity monitoring for older adults through iot and wearable devices: Leveraging data fusion techniques. *Fusion: Practice and Applications*, 11(2), 48–61. <https://doi.org/10.54216/FPA.110204>

Satyanarayana, T. V. V., Mohana Roopa, Y., Maheswari, M., Patil, M. B., Tamrakar, A. K., & Prabhu Shankar, B. (2022). A secured IoT-based model for human health through sensor data. *Measurement: Sensors*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100516>

Shakeri, M., Sadeghi-Niaraki, A., Choi, S. M., & Riazul Islam, S. M. (2020). Performance analysis of iot-based health and environment wsn deployment. In *Sensors (Switzerland)* (Vol. 20, Issue 20, pp. 1–22). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/s20205923>

Singh, G. (2022). Implementation of IoT for disease detection and prevention. *International Journal of Health Sciences*, 8122–8129. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns3.7940>

Tiwari, S., Nahak, K., & Mishra, A. (2023). REVOLUTIONIZING HEALTHCARE: THE POWER OF IOT IN HEALTH

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER TYT PERIODO 2021-2023 DE LOS TECNÓLOGOS DEL CENTRO AGROEMPRESARIAL SENA REGIONAL CESAR

T& T TESTS RESULT ANALYSIS FROM 2021 UP TO 2023 PERIOD IN TECHNOLOGISTS AT CENTRO AGROEMPRESARIAL, SENA, REGIONAL CESAR



Construida por Leonardo.Ai. (n.d.) a partir de las palabras claves del artículo

Lauren Y. Gomez. Q¹

1. SENA Centro Agroempresarial Aguachica Regional Cesar, *E-mail: lygomezq@sena.edu.co

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER TYT PERIODO 2021-2023 DE LOS TECNÓLOGOS DEL CENTRO AGROEMPRESARIAL SENA REGIONAL CESAR

T & T TESTS RESULT ANALYSIS FROM 2021 UP TO 2023 PERIOD IN TECHNOLOGISTS AT CENTRO AGROEMPRESARIAL, SENA, REGIONAL CESAR

Lauren Y. Gomez. Q¹

RESUMEN

Las Pruebas Saber TyT son una prueba estandarizada para valorar las habilidades o competencias de los estudiantes de programas de educación superior en niveles técnicos profesionales y tecnológicos en Colombia. El propósito de esta investigación es analizar el comportamiento de los resultados en el periodo de tiempo de 2021 a 2023 de los aprendices del Centro Agroempresarial Sena Regional Cesar, con el fin de contar con información que permita la toma de decisiones para implementar acciones de mejoramiento que contribuyan a la formación integral de los aprendices. La investigación es del tipo descriptiva con enfoque cuantitativo, pues busca evidenciar la realidad de los resultados analizando sus tendencias y variaciones. Los resultados mostraron que los aprendices del Centro Agroempresarial presentan fortalezas en competencias como Inglés y Lectura Crítica, así mismo las competencias como Razonamiento Cuantitativo, Competencias Ciudadanas y Comunicación Escrita deben fortalecerse en todos los programas. Por otra parte, se evidencio que los resultados de las pruebas Saber T&T del Centro Agroempresarial en promedio de todas las competencias no supera el 37% del total de puntaje esperado (74/200), por lo que se recomienda implementar estrategias como la formación de instructores y el refuerzo de aprendices en las competencias de análisis.

Palabras clave: Calidad de la formación, Resultados pruebas Saber T&T, Programas Tecnólogos, Competencias, Mejoramiento

ABSTRACT

The Saber TyT Tests are a standardized test to assess the skills or competences from students in higher education programs at technical professional and technological levels in Colombia. The purpose of this research is to analyze performance of the results from 2021 up to 2023 of the apprentices at Centro Agroempresarial apprentices, SENA, Regional Cesar, in order to have information that allows taking decision to implement improvement actions that contribute to the comprehensive training of the apprentices. The research is descriptive with a quantitative approach, as it seeks to evidence the reality of the results by analyzing their trends and variations. The results showed that the apprentices from Centro Agroempresarial have strengths in competences such as English and Critical Reading, likewise, competences such as Quantitative Reasoning, Citizenship Competences, and Written Communication need to be strengthened in all programs. On the other hand, it was evidenced that Saber T & T results from Centro Agroempresarial on average for all competences do not exceed 37% of the total expected score (74/200), for that reason is recommended to implement strategies such as instructors training and apprentices' reinforcement in analysis skills.

Keywords: Quality of training, Saber T&T test results, Technological Programs, Skills, Improvement.

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



1. INTRODUCCIÓN

Las pruebas Saber TyT son una herramienta de evaluación de carácter estándar que se usa para evaluar las competencias de los futuros egresados de las carreras de educación superior, específicamente en los niveles Técnico Profesional y Tecnólogo (ICFES, 2024). Así mismo, la presentación de las pruebas Saber TyT, hace parte de los requisitos para la graduación, es decir son de carácter obligatorio, por lo que los estudiantes que cumplan con el 75% de los créditos académicos aprobados en su plan de estudio, podrán aplicar a ellas (MinEducación, 2024).

De acuerdo con el estándar de la prueba, las Saber TyT se componen de la evaluación de competencias genéricas y en algunos casos de competencias específicas. Respecto a las competencias genéricas, hacen parte de ellas: Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo y Competencias Ciudadanas las cuales están constituidas por 35 preguntas. Adicionalmente se incluye la prueba de inglés con 55 preguntas y la competencia de Comunicación Escrita en la cual se realiza un (MinEducación, 2024).

Según el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2024), que es la entidad responsable de estudiar la educación en Colombia, las pruebas que se aplican tienen como objetivo, entre otros:

- Evaluar las competencias básicas de los futuros profesionales y su grado de desarrollo en los estudiantes de los programas técnicos profesionales y tecnólogos.
- Generar información por medio de indicadores para generar valor agregado a la educación superior y realizar mediciones y comparativos respecto a los programas, instituciones y otras características de la educación y poder evidenciar su evolución.
- Construir información para evaluar la calidad de la educación superior que permita cualificar procesos y formular políticas, que sirvan para la toma de decisiones en todos los ordenes y niveles del sistema de educación en Colombia.

El examen posee una calificación máxima de 200 puntos y se organiza en cuatro niveles de rendimiento según cada competencia (ICFES, 2024). En este contexto, el presente informe realiza un análisis del promedio de resultados obtenidos por el Centro Agroempresarial entre 2021 y 2023, respecto a cada uno de los programas de formación disponibles en las diferentes modalidades de nivel tecnológico. Se busca proponer acciones de mejora que ayuden a elevar la calidad en la adquisición de competencias de dichos programas.

2. METODOLOGÍA

El análisis se desarrolló por medio de un informe técnico de gestión, a partir de una investigación de tipo descriptivo, la cual busca analizar de manera clara el desempeño de los aprendices en las diferentes competencias evaluadas por la prueba SABER TyT (Sampieri, Collado y Lucio, 2014). Este tipo de investigación pretende determinar las tendencias y variaciones de los puntajes y correlacionarlos entre los diferentes programas tecnológicos.

De esta manera se aplicó un enfoque cuantitativo, con el fin de aplicar técnicas estadísticas para el análisis de la

información, donde se utilizaron los resultados de 1543 aprendices del nivel Tecnólogo que aplicaron la prueba desde el año 2021 hasta el año 2023.

En este sentido, se realizó una recopilación de datos, por medio de los reportes aportados por el ICFES al Centro Agroempresarial, los cuales se organizaron y estructuraron en hojas de cálculo para la conformación de las bases de datos.

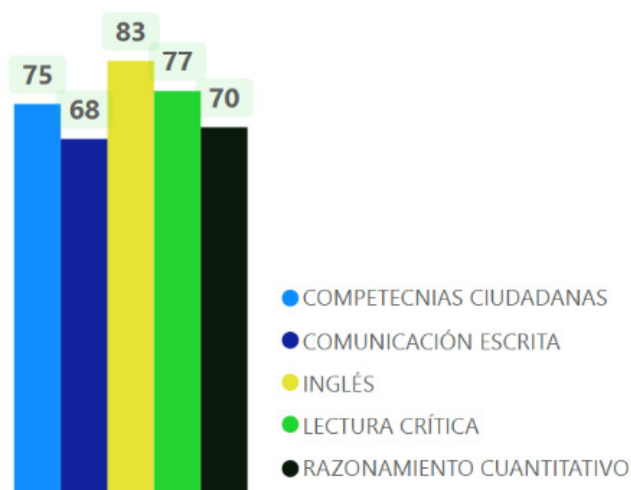
Posteriormente, se realizaron los correspondientes análisis como, determinación de promedios, percentiles, elaboración de graficas y tablas comparativas caracterizando los resultados por programa y por competencia, usando herramientas de análisis de datos como Power BI (Chancay y Bolaños, 2024).

En la siguiente etapa se realizó la interpretación de resultados obtenidos y se presentaron las conclusiones y recomendaciones. Finalmente, el informe fue socializado ante el equipo pedagógico del centro con el fin de formalizar el análisis.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A nivel de centro, el informe de resultados presenta que de las 1543 pruebas TyT aplicadas en el periodo 2021-2023, la competencia más alta fue Inglés con un promedio general de 83 puntos en promedio sobre 200, seguida de lectura critica con 77 puntos en promedio, competencias ciudadanas con 75 puntos en promedio, razonamiento cuantitativo con 70 puntos en promedio y finalmente comunicación escrita con 68 puntos en promedio. Figura 1.

Figura 1. Promedios generales por competencia.



Fuente Autor-software Power BI.

Ahora bien, respecto a los niveles de desempeño de acuerdo con ICFES (2024) se puede inferir que los aprendices del Centro Agroempresarial se encuentran en los siguientes promedios:

Competencias ciudadanas: Aprendices con puntaje de 0 a 75 corresponde a un nivel de desempeño 1:

Reconoce cuándo se protegen o vulneran derechos fundamentales en situaciones cercanas a su cotidianidad (escolares, familiares, laborales, etc.). Reconoce la existencia de diferentes posiciones de los actores involucrados en una situación ciudadana. (Icfes, 2022, p.p 2)

Comunicación escrita: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponde a un nivel de desempeño 1:

Responde a la pregunta planteada en la tarea. Expresa ideas desarticuladas entre sí, que no dan cuenta de un planteamiento.» Presenta dificultades en el manejo de la convención (sintaxis, escritura de las palabras, segmentación, omisión de letras, etc.) que no permiten la comprensión de sus ideas (Icfes, 2022, pp 2).

Inglés: Aprendices con puntaje de 82 a 99 corresponden a un nivel de desempeño A1:

Comprende oraciones, preguntas, instrucciones o conversaciones cuando se utiliza vocabulario simple. Identifica palabras simples en frases sencillas que incluyen personas o lugares que le son familiares en su cotidianidad (Icfes, 2022, pp 2).

Lectura crítica: Aprendices con puntaje de 65 a 99 corresponde a un nivel de desempeño 2:

Reconoce acciones, lugares, personajes y parte del vocabulario en textos literarios continuos (cuentos y fragmentos de novelas) y discontinuos (por ejemplo, caricaturas y cómics). Identifica los eventos narrados de manera explícita en textos literarios continuos (cuentos y fragmentos de novelas) y discontinuos (caricaturas y cómics), así como los personajes que aparecen en estos. Entiende el significado del vocabulario que constituye un texto: identifica sinónimos y antónimos de términos de uso frecuente (Icfes, 2022, pp 2).

Razonamiento cuantitativo: Aprendices con puntaje de 59 a 91 corresponde a un nivel de desempeño 2:

Identifica algunos datos representativos en tablas, gráficas y esquemas elementales. Ordena elementos a partir de la información dada. Construye tablas con información presentada en una gráfica con pocos datos, o viceversa. Reconoce datos de referencia y posibles inconsistencias en la información que se presenta en formatos como series, gráficas, tablas y esquemas. Clasifica o selecciona elementos a partir de la información dada. Determina elementos adicionales a partir de la información dada. Transforma la representación de la información que se le presenta en gráficas, tablas y esquemas, cuando no se requieren operaciones adicionales.

Ahora bien, en cuanto los programas, se presentan los resultados de aquellos en modalidad presencial que han tenido pruebas en los tres años de la ventana de análisis de la siguiente manera:

GESTIÓN ADMINISTRATIVA

El programa representa la mayor cantidad de aprendices que han presentado prueba en los últimos tres años, correspondiente a 586. Sus resultados evidencian poca variación año a año, siendo inglés y lectura crítica las competencias con mayores puntajes.

Así mismo en las competencias tiene los siguientes resultados en promedio:

Competencias ciudadanas: Aprendices con puntajes entre 76 y 117 puntos, corresponde a un nivel de desempeño 2

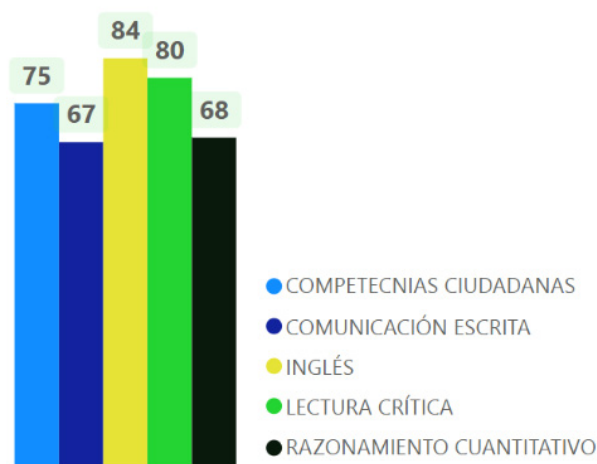
Comunicación escrita: Aprendices con puntaje entre 0 y 81 corresponde a un nivel de desempeño 2

Inglés: Aprendices con puntaje entre 82 y 99 corresponden a un nivel de desempeño A1

Lectura crítica: Aprendices con puntaje entre 65 y 99 corresponde a un nivel de desempeño 2

Razonamiento cuantitativo: Aprendices con puntaje entre 59 y 91 corresponde a un nivel de desempeño 2.
Figura 2.

Figura 2. Promedios generales por competencia del programa Gestión Administrativa.



Fuente Autor-software Power BI.

GESTION DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

El programa se oferta en modalidad presencial, se han presentado a pruebas 126 aprendices en el periodo 2021-2023, representando el 8.17% del total de aprendices, sus resultados evidencian poca variación año a año, siendo inglés y lectura crítica las competencias con mayores puntajes.

Así mismo en las competencias tiene los siguientes resultados en promedio:

Competencias ciudadanas: Aprendices con puntaje de 0 a 75 corresponde a un nivel de desempeño 1

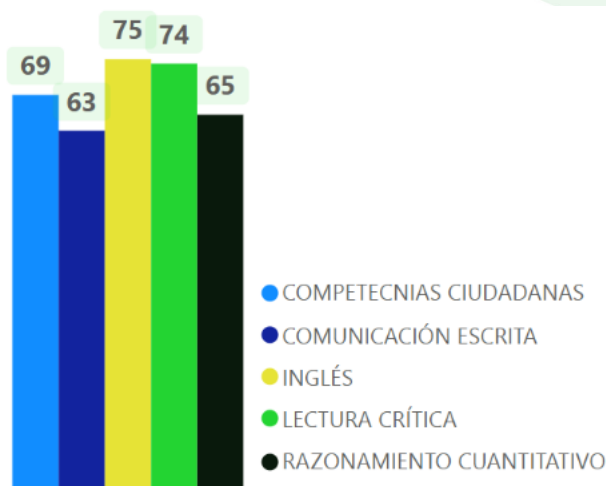
Comunicación escrita: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponde a un nivel de desempeño 2

Inglés: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponden a un nivel de desempeño Pre-A1

Lectura crítica: Aprendices con puntaje de 65 a 99 corresponde a un nivel de desempeño 2

Razonamiento cuantitativo: Aprendices con puntaje de 59 a 91 corresponde a un nivel de desempeño 2.
Ver figura 3.

Figura 3. Promedios generales por competencia del programa Gestión de Empresas Agropecuarias.



Fuente Autor-software Power BI.

GESTION DE MERCADOS

El programa se oferta en modalidad presencial, se han presentado a pruebas 338 aprendices en el periodo 2021-2023, representando el 21.91% del total de aprendices, sus resultados evidencian poca variación año a año, siendo inglés y lectura crítica las competencias con mayores puntajes.

Así mismo en las competencias tiene los siguientes resultados en promedio:

Competencias ciudadanas: Aprendices con puntaje de 0 a 75 corresponde a un nivel de desempeño 1.

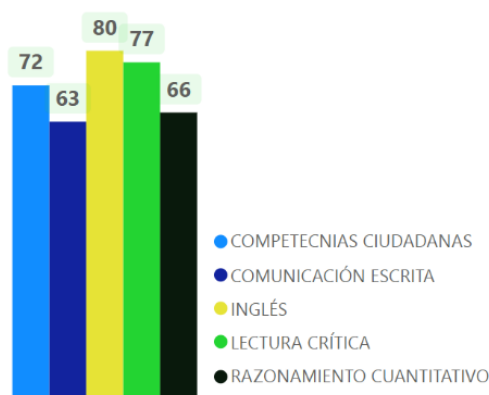
Comunicación escrita: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponde a un nivel de desempeño 2.

Inglés: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponden a un nivel de desempeño Pre-A1.

Lectura crítica: Aprendices con puntaje de 65 a 99 corresponde a un nivel de desempeño 2.

Razonamiento cuantitativo: Aprendices con puntaje de 59 a 91 corresponde a un nivel de desempeño 2. Ver figura 4.

Figura 4. Promedios generales por competencia del programa Gestión de Mercados



Fuente Autor-software Power BI.

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

El programa procesamiento de alimentos, dentro del periodo de análisis evidencia una baja presentación de pruebas, pues en los últimos tres años solo 58 aprendices han realizado dicho proceso.

Ahora bien, frente a los promedios el nivel de desempeño presenta las siguientes características:

Competencias ciudadanas: Aprendices con puntaje de 0 a 75 corresponde a un nivel de desempeño 1.

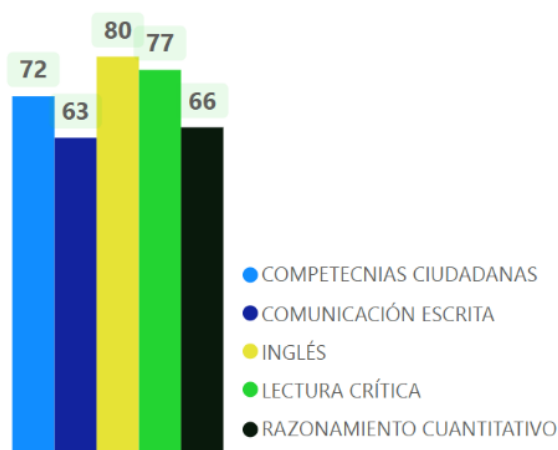
Comunicación escrita: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponde a un nivel de desempeño 2.

Inglés: Aprendices con puntaje de 0 a 81 corresponden a un nivel de desempeño Pre-A1.

Lectura crítica: Aprendices con puntaje de 65 a 99 corresponde a un nivel de desempeño 2.

Razonamiento cuantitativo: Aprendices con puntaje de 59 a 91 corresponde a un nivel de desempeño 2. Ver figura 5.

Figura 5. Promedios generales por competencia del programa Procesamiento de Alimentos.



Fuente Autor-software Power BI.

4. CONCLUSIONES

Los resultados de las pruebas Saber T&T son un buen indicador sobre las competencias genéricas de los aprendices del Centro Agroempresarial. Aunque no reflejan de manera amplia las condiciones de las habilidades de los aprendices son un buen termómetro para destacar o alertar sobre las competencias.

En este sentido podemos concluir que los aprendices del Centro Agroempresarial se encuentran por debajo de la media nacional en factores básicos como comunicación escrita y razonamiento cuantitativo. Sin embargo, es de resaltar competencias como inglés, lectura crítica y competencias ciudadanas.

Respecto a los programas, en cuanto al programa de Gestión Administrativa el cual cuenta con la mayor cantidad de aprendices que presentan la prueba, se evidencia poca variación anual, así mismo competencias como inglés y lectura crítica tienen los puntajes más alto y en general ubicándose en niveles de desempeños principalmente en 2, con inglés en A1.

Programas como Gestión de Empresas Agropecuarias y Gestión de Mercados presentan también una alta participación, con resultados estables, ubicándose en niveles de desempeño principalmente en 1 y 2, y con inglés en pre A1.

Ahora bien, es necesario identificar las necesidades de fortalecimiento en cuanto a las competencias de comunicación escrita y relacionamiento o cuantitativo para todos los programas, pues se evidencia que se requiere mayor énfasis en el desarrollo de estas habilidades para el desempeño laboral de los futuros profesionales.

Así mismo, hay inconsistencias encontradas en la presentación de las pruebas, pues se registran aprendices con diferentes nombres de programas y existe duplicidad información.

Es importante resaltar las fortalezas encontrando en la competencia de inglés, un punto positivo para el Centro y también aspectos relacionados a competencia ciudadana.

Se recomienda seguir haciendo análisis de resultados para implementar acciones de mejoramiento y garantizar la calidad a través del tiempo, así mismo se recomiendan estrategias, como un plan de formación tanto para instructores como aprendices que se encuentran cercanos a la presentación de las pruebas y complementar el fortalecimiento de cada una de las competencias y resultados de aprendizaje dentro de los proyectos formativos.

5. REFERENCIAS

Análisis ESE: resultados Saber PRO 2021 – 2022 – Ranking mejores universidades Saber PRO – Primera entrega. (2022, marzo 23). ESE; E Servicios Educativos. <https://eservicioseducativos.com/editorial/ranking-saberpro-resultados-analisis/>

Centro Agroempresarial - SENA Regional Cesar. Blogspot.com. Recuperado el 5 de marzo de 2025, de <https://centroagroempresarialcomunica.blogspot.com/>

Chancay, J. L. V., & Bolaños, M. A. (2024). Uso de Power BI en la toma de decisiones empresariales. Revista Latinoamericana de Investigación Social, 7(1), 1-25.

De resultados individuales, P. P. Resultados de los exámenes Saber TyT y Saber Pro. Gov.co. Recuperado el 5 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Resultados-de-los-examenes-Saber-TyT-y-Saber-Pro-2023.pdf>

ICFES (2022). Niveles de desempeño Módulo Competencias Ciudadanas. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Niveles-de-Desempeno-Comunicacion-Escrita-Saber-TyT-2022.pdf>

ICFES (2022). Niveles de desempeño Módulo Comunicación Escrita. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Niveles-de-Desempeno-Comunicacion-Escrita-Saber-TyT-2022.pdf>

ICFES (2022). Niveles de desempeño Módulo Inglés. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/evaluaciones-icfes/examen-saber-tyt/#>

ICFES (2022). Niveles de desempeño Módulo Lectura Crítica. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Niveles-de-Desempeno-Lectura-Critica-Saber-TyT-2022.pdf>

ICFES (2022). Niveles de desempeño Módulo Razonamiento Cuantitativo. Recuperado el 26 de marzo de 2025, de <https://www.icfes.gov.co/evaluaciones-icfes/examen-saber-tyt/#>

ICFES. (2024, 18 julio). ACERCA DEL LEXAMEN. Retrieved from <https://www.icfes.gov.co/web/guest/acerca-del-examen-saber-tyt> Largo, J. M. (2023, octubre 31). Así puede consultar los resultados de los exámenes Saber Pro y TyT del primer semestre. infobae. <https://www.infobae.com/colombia/2023/10/31/asi-puede-consultar-los-resultados-de-los-examenes-saber-pro-y-tyt-del-primer-semester/>

Reconocimientos mejores Saber Pro y TyT 2022, Reconocido en 2023 - Reconocimiento mejores Saber Pro y TyT 2022, Reconocido en 2023. (s/f). Portal MEN - Presentación. Recuperado el 5 de marzo de 2025, de <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Noche-de-la-Excelencia-2023/Categorias-Educacion-Superior/417841:Reconocimiento-mejores-Saber-Pro-y-TyT-2022-Reconocido-en-2023>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). Metodología de la investigación 6ta edición. CF Roberto Hernández Sampieri, Metodología De La Investigación 6ta edición. MEXICO: McGRAW-HILL. Universidadesyprofesiones.com. Recuperado el 5 de marzo de 2025, de <https://www.universidadesyprofesiones.com/actualidad/asi-puedes-acceder-a-los-resultados-de-las-pruebas-saber-pro-y-saber-tyt>

INNOCAE



SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



BIOSENA

Grupo de investigación en desarrollo empresarial, tecnologías y ciencias agrarias

Biblioteca SENA



Escanéame