



Revista Directivo al Día

Número Especial

Equipo editorial

DIRECTORA EDITORIAL

MSc. Neisy Milagros Arias Santana, Centro de Información y Gestión Tecnológica, Villa Clara, Cuba

EDITORES

MSc. Katia Mayuli Alonso López, Centro de Capacitación del Turismo, Villa Clara, Cuba
MSc. Deymis Tamayo Rueda, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba
MSc. Loani de la Caridad Rodríguez Herrera, Centro de Superación para la Cultura
Lic. Leidiana Morales Reyes, Centro de Información y Gestión Tecnológica, Villa Clara, Cuba
Lic. Claudia Rodríguez Cruz, Centro de Información y Gestión Tecnológica, Villa Clara, Cuba

PROGRAMADOR

Ing. Fernando Wong Delgado, Empresa Recuperación de Materias Primas, Villa Clara, Cuba



Marta Abreu 55, E/ Juan Bruno Zayas y
Villuenda. Santa Clara, Villa Clara



¡CONTÁCTANOS!



<https://directivoaldia.villaclara.cu>



dad@ciget.vcl.cu

Tabla de contenido

Herramienta automatizada de Gestión Ambiental para el Pronóstico de Contaminación Atmosférica en Villa Clara/ Automated environmental management tool for air pollution forecasting in Villa Clara.....	1
Impactos de la Fiscalía de Villa Clara en el Sistema de Gobierno basado en Ciencia e Innovación/ Impacts of the Villa Clara Prosecutor's Office on the Science and Innovation-Based Government System	9
Toma de decisiones mediante sistemas informáticos en el Fondo de Bienes Culturales de Villa Clara/ Decision-making through computer systems at the Villa Clara Cultural Heritage Fund	19
Predicción de la humedad relativa en bosques de galería de Santa Clara mediante inteligencia artificial/ Prediction of relative humidity in Santa Clara gallery forests using artificial intelligence.....	30
Metodología para el diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad para la producción de Bioproductos en el Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara/ Methodology for the Design and Implementation of a Quality Management System for the Production of Bioproducts at the LABIOFAM Industrial Complex in Villa Clara	44
Comportamiento informacional sobre medicina tradicional y natural para la gestión eficaz de la atención a pacientes en Santa Clara. Instrumento para su diagnóstico/ Information behavior Regarding Traditional and Natural Medicine for effective patient care management in Santa Clara.....	62
Modelo general orientado a la mejora de la preparación y superación de cuadros en el sector turístico de la provincia Villa Clara/ General model aimed at improving the preparation and development of managers in the tourism sector of Villa Clara province.	72

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Herramienta automatizada de Gestión Ambiental para el Pronóstico de Contaminación Atmosférica en Villa Clara/ Automated environmental management tool for air pollution forecasting in Villa Clara

Leidybell Leyva Rodríguez

<https://orcid.org/0009-0007-3862-4598>

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara

lleidybell@gmail.com

Recibido: 28/09/25

Aceptado: 30/10/25

Resumen

La contaminación atmosférica ha emergido como uno de los desastres más alarmantes que enfrenta la humanidad en el siglo XXI, convirtiéndose en una crisis tanto a nivel global como local. En este contexto, los sistemas de alerta temprana se presentan como una solución efectiva para informar sobre las posibles consecuencias asociadas a este fenómeno medioambiental. En la provincia de Villa Clara, Cuba, el Centro Meteorológico Provincial ha participado en el monitoreo de las fuentes fijas de contaminación existentes en el área. Mediante el análisis de este proceso, se hallaron claras limitaciones en términos de eficiencia, precisión y oportunidad en la detección de posibles eventos negativos. Debido a esta problemática, el objetivo de la investigación es desarrollar una herramienta automatizada de alerta temprana para el pronóstico de episodios críticos de contaminación en Villa Clara. El método implementado vincula el análisis de variables meteorológicas, así como la ubicación geográfica de fuentes fijas de contaminación y asentamientos poblacionales. Haciendo uso de tecnologías tales como, modelos de pronóstico meteorológico y herramientas de análisis geoespacial. Como resultado, se obtuvo una aplicación de escritorio capaz de clasificar el nivel de peligro de estos episodios contaminantes y generar informes accesibles en apoyo a la toma de decisiones. Este enfoque integral mejora la eficiencia y precisión en la notificación de eventos perjudiciales, convirtiéndose en una herramienta útil para la gestión ambiental en la región.

Palabras clave: Calidad del aire, Fuentes fijas, Informatización, Impactos ambientales, Prevención.

Abstract

Air pollution has emerged as one of the most alarming disasters facing humanity in the 21st century, becoming a crisis at both the global and local levels. In this context, early warning systems are presented as an effective solution for reporting on the potential consequences associated with this environmental phenomenon. In the province of Villa Clara, Cuba, the Provincial Meteorological Center has participated in monitoring stationary sources of pollution in the area. Through the analysis of this process, clear limitations were found in terms of efficiency, accuracy, and timeliness in

detecting potential negative events. Due to this problem, the objective of this research is to develop an automated early warning tool for forecasting critical pollution episodes in Villa Clara. The implemented method links the analysis of meteorological variables, as well as the geographic location of stationary sources of pollution and population settlements, making use of technologies such as meteorological forecasting models and geospatial analysis tools. As a result, a desktop application was developed that can classify the hazard level of these pollution episodes and generate accessible reports to support decision-making. This comprehensive approach improves the efficiency and accuracy of reporting harmful events, making it a useful tool for environmental management in the region.

Keywords: Air quality, Computerization, Stationary sources, Prevention, Environmental impacts.

Introducción

La contaminación atmosférica ha emergido como uno de los desastres más alarmantes que enfrenta la humanidad en el siglo XXI, afectando a millones de personas en todo el mundo. Las emisiones provenientes de diversas fuentes contribuyen a la liberación de contaminantes nocivos, los cuales no solo deterioran la calidad del aire, sino que provocan graves repercusiones en la salud humana. Esta problemática no se limita a un ámbito global, sino que también se manifiesta a nivel local, donde las actividades económicas de los ciudadanos representan un desafío para la calidad del aire en los centros urbanos. En un mundo en constante crecimiento, la preocupación por la contaminación del aire se ha vuelto cada vez más apremiante, ya que las poblaciones urbanas continúan expandiéndose y las actividades industriales se incrementan (Palacio Carvajal y Vega Cadavid, 2023).

Sin embargo, la creciente concienciación sobre el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente ha impulsado el desarrollo y la adopción de diversas tecnologías y soluciones innovadoras para enfrentar la contaminación atmosférica y sus consecuencias.

En este sentido los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) constituyen herramientas de gestión ambiental para la predicción de episodios graves principalmente en las grandes ciudades, permiten a las autoridades sanitarias correspondientes conocer, con cierta certeza, el probable grado de contaminación atmosférica que habrá en un determinado lapso de tiempo. Estas técnicas se diseñan con el fin de reducir el tiempo entre la emisión de una alerta y la activación de la respuesta para prevenir y mitigar los efectos adversos (Astros Fonseca, 2019).

Su implementación implicó un cambio en la manera en que se comunicaba e informaba a la sociedad sobre situaciones meteorológicas peligrosas. Comparado con las alertas anteriores, que se brindaban hasta el año 2020, los SAT son un sistema con alcance visual, lo que resulta ventajoso al momento de identificar rápidamente una amenaza (Fernández *et al.*, 2023). Actualmente varios países se han hecho partícipes de esta solución, ejemplo de ello es el proyecto Life Baetulo desarrollado en Cataluña, España. Como resultado de esta iniciativa se obtuvo una

plataforma SATI la cual cuenta con predicción anticipada de episodios relevantes derivados del clima, monitoreo en tiempo real de eventos climáticos a partir de sensores ubicados estratégicamente, estimación de zonas de peligro y riesgo (mapas) mediante el uso de herramientas avanzadas de modelización off-line, identificación y georreferenciación de elementos vulnerables e infraestructuras críticas potencialmente afectadas. Además de contar con aplicación móvil para alertar a los ciudadanos sobre eventos potenciales o en curso que pueden tener un impacto en su salud o propiedades e informarles sobre aquellas acciones de autoprotección que pueden llevar a cabo individualmente para evitar impactos mayores (Martínez Puentes *et al.*, 2022). En el caso de Latinoamérica, Colombia destaca por sus avances e investigaciones en este campo, entre ellos en la Universidad de Antioquia con la creación de una herramienta de monitoreo para la adquisición de datos de la red de calidad del aire en Medellín, este sistema de notificación automático informa en tiempo real mediante alertas enviadas cada treinta minutos si alguna estación ha dejado de recibir datos (Gómez Monsalve, 2023).

En Villa Clara, Cuba, el Centro Meteorológico Provincial (CMPVC) lleva a cabo la vigilancia de la calidad del aire como extensión de esta labor científica, con el objetivo de conservar la pureza ambiental estableciendo los límites tolerables de contaminación y dejando en manos de las administraciones locales el diseño y la adopción de medidas para garantizar que no se supere dicho grado.

Entre las tareas relacionadas establecidas se encuentra el monitoreo de las distintas fuentes fijas de contaminación del territorio y por consiguiente la clasificación del nivel de peligro de ocurrencia de un episodio crítico de contaminación atmosférica (ECCA), así como la estimación del tiempo de llegada de la nube de contaminante a los posibles poblados afectados. Sin embargo, este proceso se basa en métodos manuales para la recopilación, análisis y difusión de la información correspondiente, presentando de esta forma claras limitaciones en términos de eficiencia, precisión y oportunidad en la detección y notificación de los episodios. Debido a esta problemática, el objetivo de la investigación es desarrollar una herramienta automatizada de alerta temprana para el pronóstico de episodios críticos de contaminación en Villa Clara.

La implementación de este programa será capaz de prever de manera eficaz los episodios críticos de contaminación, lo que permite a las autoridades y responsables tomar decisiones informadas con antelación. Esto facilita la adopción de medidas preventivas más efectivas, protegiendo así a las comunidades cercanas a las fuentes de contaminación.

Desde el punto de vista social, esta herramienta contribuye directamente a la protección de la salud pública, especialmente para grupos vulnerables como niños, ancianos y personas con enfermedades respiratorias.

Al ofrecer información oportuna sobre los riesgos asociados a las emisiones atmosféricas, se fomenta la concienciación sobre la importancia de la calidad del aire, mejorando la percepción del riesgo entre la población y promoviendo su participación activa en la protección de la salud. En términos económicos, la herramienta ayuda a prevenir impactos negativos que podrían acarrear

costosas consecuencias para las autoridades locales y las empresas. Al permitir una evaluación anticipada y precisa de los peligros de eventos críticos, se minimizan las pérdidas económicas en sectores como la agricultura y la construcción, además de reducir la posibilidad de sanciones por incumplimiento de regulaciones ambientales. Esto, a su vez, contribuye a disminuir los costos asociados con la gestión inadecuada de la contaminación atmosférica. Finalmente, en relación con el medio ambiente, el sistema desempeña un papel crucial en el manejo adecuado de las emisiones atmosféricas, lo que reduce los impactos negativos en los ecosistemas, incluyendo la flora, fauna y acuíferos. Al proporcionar información detallada sobre la contaminación, se fortalecen las capacidades organizativas para mitigar sus efectos en la biodiversidad y los recursos naturales locales, promoviendo un entorno más saludable y sostenible

Metodología

Datos:

Para el desarrollo de la investigación se tomaron como puntos de referencia geográficos 98 ubicaciones clasificadas como Parcialmente Bien Ubicadas y 59 Mal Ubicadas, para un total de 157 fuentes de contaminación, representando el 16% de las existentes en la región de Villa Clara según el inventario de fuentes fijas realizado en 2024. Dicha información es almacenada en una base de datos geográfica que permite su análisis y procesamiento de una manera eficiente. Para cada uno de estos puntos geospaciales se analizan las variables meteorológicas de dirección y velocidad del viento. Datos obtenidos con una frecuencia de dos veces al día (00Z y 12Z), procedentes del modelo de pronóstico meteorológico Global Forecast System (GFS). Este sistema de predicción numérica del tiempo es considerado la piedra angular del conjunto de guías numéricas de los Centros Nacionales de Predicción Ambiental (NCEP). Contiene un modelo informático global y un análisis variacional que genera datos para docenas de variables atmosféricas (*Documentation- GFS - Virtual Lab*, 2025). Desde su última versión el modelo cuenta con una resolución espacial de aproximadamente 13 km, actualizando la información disponible cada 6 horas, lo cual proporciona una mayor precisión en las predicciones. Además, genera pronósticos hasta 16 días en el futuro mediante la integración de datos de satélites y estaciones meteorológicas, recurso valioso para planificación y preparación ante eventos meteorológicos (Ganai *et al.*, 2021; Huang y Ding, 2021; Li y Shi, 2022).

Programas Computacionales:

En la implementación de esta aplicación se hizo uso de diversas tecnologías, tal es el caso de Python, lenguaje de programación seleccionado debido a sus características versátiles y adecuadas para el desarrollo de diversas aplicaciones, desde software de escritorio hasta páginas web (Sánchez Mesa, 2022). Como su entorno de desarrollo por excelencia se empleó PyCharm, entorno que ofrece una consola interactiva y permite personalizar la aplicación según las necesidades del proyecto, además de ofrecer varias librerías y paquetes científicos que brindan una amplia gama de

funcionalidades que enriquecen el análisis y la visualización de datos geoespaciales (Saabith *et al.*, 2021).

La herramienta más relevante utilizada en este aspecto fue GeoPandas, esta librería extiende la funcionalidad de Pandas al incorporar soporte para datos geoespaciales y se encuentra entre las más completas para análisis GIS en Python (Hewitt, 2024). La misma se utilizó para almacenar y manipular información en la base de datos de tipo Spatialite, una extensión de SQLite diseñada para el manejo de datos espaciales, seleccionada por su ligereza y facilidad de implementación, sin requerir un servidor, lo que resulta ventajoso para aplicaciones de escritorio integradas en el dispositivo del usuario (Pérez, 2020)

Resultados y discusión

El resultado de este trabajo derivó en el desarrollo de una aplicación de escritorio operativa, cuyas funcionalidades responden y dan solución mediante la automatización, a los problemas presentados durante el proceso de clasificación de episodios críticos de contaminación atmosférica en el CMPVC. Se establecieron medidas de seguridad para el acceso a la información y recursos de la aplicación, que incluyen la autenticación mediante contraseña o pin y la encriptación de estos datos. Las variables meteorológicas utilizadas en el pronóstico se gestionan de forma automática mediante el uso de un modelo de pronóstico meteorológico, además de contar con la visualización gráfica de las mismas.

Se implementó una base de datos capaz de gestionar de manera eficiente gran el volumen de datos geoespaciales manejados y se utilizó un mapa para la representación de los diferentes puntos de interés.

Se optimizó el proceso de clasificación de un evento crítico, el cual inicia mediante una consulta de los datos meteorológicos de velocidad y dirección del viento para cada fuente fija almacenada en la base de datos y se le asigna el valor de las variables correspondientes. Teniendo en cuenta la dirección del viento, se toman los posibles asentamientos en peligro en un perímetro de 30 km. Tras realizada esta primera etapa se calcula el pronóstico del tiempo de llegada de la nube contaminante a cada poblado el cual se mide en minutos.

El valor resultante, así como el tiempo necesario para la evacuación de las personas expuestas en este escenario (información proporcionada por la Defensa Civil de cada municipio) se utilizan para obtener el valor cuantitativo del nivel de peligro de un evento, teniendo en cuenta este resultado se clasifican según los rangos expuestos en la tabla 1 para obtener su valor cualitativo.

Clasificación	Rango
Bajo	≤ 0.25
Medio	≤ 0.5
Moderado	≤ 0.75
Alto	> 0.75

Tabla 1. Rangos del nivel de peligro de un ECCA

Como salida principal, el sistema proporciona un informe cada 12 horas con la información recopilada de cada fuente fija analizada. Los reportes incluyeron las predicciones meteorológicas del día en cuestión y los siguientes cuatro días, junto con los datos de los asentamientos poblacionales en peligro y su riesgo correspondiente. **En la figura 1** se observa una muestra del producto final.

Pronóstico de Alerta Temprana de Episodios Críticos de Contaminación Atmosférica

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara (CMPVC)

Grupo de Calidad del Aire

Municipios ▾

Fecha: 30-10-2024 12:00:00 AM

Municipio: Sagua La Grande

Comportamiento del Viento			Fuente Fija	Asentamiento					Clasificación
Fecha	Dirección	Velocidad (m/s)	Causante	Asentamiento en peligro	Distancia entre ubicaciones (km)	Tiempo de evacuación (min)	Tiempo de llegada de contaminantes (min)	Nivel de peligro	Categoría
2024-10-30	255.227753	10.990911	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	Quemado de Güines	17.61	225	26.71	0.1187	Bajo
		10.990911	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	El Cedro	30.97	179	46.96	0.2624	Medio
2024-10-31	258.631165	10.593554	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	Quintín Banderas	28.99	726	45.60	0.0628	Bajo
		10.593554	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	El Conde	21.99	49	34.59	0.7060	Moderado
2024-11-01	256.821045	9.897820	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	San Juan de Amaro	11.97	596	20.16	0.0338	Bajo
		9.897820	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	Esperanza	20.71	45	34.87	0.7748	Alto
2024-11-02	247.348816	10.199821	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	26 de Julio	13.69	384	22.37	0.0582	Bajo
		10.199821	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	El Cedro	30.97	179	50.60	0.2827	Medio
2024-11-03	243.646454	10.199821	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	San Juan de Amaro	11.97	596	19.57	0.0328	Bajo
		10.669703	Electroquímica de Sagua Cloro Sosa	Las Glorias	14.32	910	22.37	0.0246	Bajo

Figura 1. Reporte de Pronóstico de Alerta Temprana

La herramienta obtenida permite un monitoreo continuo, por lo tanto, los reportes generados ofrecen datos precisos y en tiempo real sobre la calidad del aire y las condiciones meteorológicas, facilitando a las autoridades responsables la identificación de áreas problemáticas y la toma de decisiones informadas, mejorando la efectividad de las medidas preventivas. Lo cual contribuye a la protección de ecosistemas locales, promoviendo un entorno más sostenible, fortalece la formulación de políticas ambientales, asegurando que estas se basen en las necesidades reales de la comunidad y capacita a las autoridades locales en el uso de herramientas tecnológicas para el monitoreo y gestión ambiental, promoviendo la autosuficiencia.

Se introduce un enfoque innovador que combina la automatización del proceso mediante análisis geoespacial y pronósticos meteorológicos extendidos. Una aplicación con estas características no solo mejora la capacidad de respuesta ante episodios críticos, sino que también fortalece la gestión ambiental de la región en su conjunto. Al proporcionar herramientas para la prevención, monitoreo y divulgación, contribuye a un enfoque más proactivo y sostenible en la protección de la calidad del aire y el bienestar de la comunidad.

Conclusiones

Se desarrolló una herramienta automatizada de alerta temprana destinada a pronosticar episodios críticos de contaminación atmosférica en Villa Clara. Este programa se basa en el análisis de variables meteorológicas y la localización geográfica de fuentes fijas de contaminación.

Su implementación representa un avance en la eficiencia y precisión de las notificaciones sobre eventos contaminantes. Además, se establece como un recurso para la gestión ambiental en Villa Clara, contribuyendo a un manejo más proactivo de la calidad del aire.

Se sugiere continuar con la optimización de la herramienta desarrollada, así como explorar su integración con otros sistemas de monitoreo ambiental.

Referencias Bibliograficas

Astros Fonseca, I. R. (2019). Propuesta de sistema de alerta temprana bajo el enfoque de evaluación de riesgo por metales vehiculados en agua de consumo humano en Colombia.

<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76559>

Documentation—GFS - Virtual Lab. (2025, mayo 22). <https://vlab.noaa.gov/web/gfs/documentation>

Fernández, C., Menalled, M., Saucedo, M., y Cruz Díaz, G. (2023). Sistema de Alerta Temprana: Preguntas frecuentes y definiciones.

- Ganai, M., Tirkey, S., Krishna, R. P. M., y Mukhopadhyay, P. (2021). The impact of modified rate of precipitation conversion parameter in the convective parameterization scheme of operational weather forecast model (GFS T1534) over Indian summer monsoon region. *Atmospheric Research*, 248, 105185.
- Gómez Monsalve, J. A. (2023). Sistema de Alerta temprana de Medellín—Calidad del aire. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/33716>
- Hewitt, C. (2024). Exploring Canadian Geospatial Data with GeoPandas in Colab Notebooks. *Bulletin Association of Canadian Map Libraries and Archives (ACMLA)*, 173, Article 173.
- Huang, X., y Ding, A. (2021). Aerosol as a critical factor causing forecast biases of air temperature in global numerical weather prediction models. *Science Bulletin*, 66(18), Article 18.
- Li, R., y Shi, J. (2022). The Preliminary Evaluation of Global Forecast System 384-Hour Predicted Atmosphere Data for Water Deficit Application in China. *IGARSS 2022-2022 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 6546-6549. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9884191/>
- Martínez Puentes, M., Villanueva Blasco, A., y Russo, B. (2022). Proyecto Life Baetulo en Badalona: Gestión operativa de crisis ante eventos climáticos. *Agua, energía y medio ambiente*, 895-904.
- Palacio Carvajal, J., y Vega Cadavid, D. A. (2023). Contaminación del aire en el municipio de Girardota Antioquia en los últimos cinco años [Thesis, Corporación Universitaria Minuto de Dios]. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18466>
- Pérez, R. N. (2020). Cálculo de rutas óptimas en mapas usando SQLite/Spatialite [PhD Thesis, Universidad de La Habana]. https://fototeca.uh.cu/files/original/2177027/Calculo_de_rutas_optimas_en_mapas_usando_SQLiteSpatialite.pdf
- Saabith, S., Vinothraj, T., y Fareez, M. (2021). A review on Python libraries and Ides for Data Science. *Int. J. Res. Eng. Sci*, 9(11), Article 11.
- Sánchez Mesa, Y. L. (2022). Tienda virtual de modelos tridimensionales Cosmox [bachelorThesis, Universidad de las Ciencias Informáticas. Facultad 4]. <https://repositorio.uci.cu/jspui/handle/123456789/10622>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Impactos de la Fiscalía de Villa Clara en el Sistema de Gobierno basado en Ciencia e Innovación/ *Impacts of the Villa Clara Prosecutor's Office on the Science and Innovation-Based Government System*

Frank Julio Cotilla Rodríguez,
<https://orcid.org/0009-0001-5696-2837>
Fiscalía Provincial de Villa Clara
ernestogarciamartinez168@gmail.com

Ramón Sánchez Sánchez,
<https://orcid.org/0000-0003-3742-0730>
Universidad "Marta Abreu" de las Villas
ramonss@uclv.edu.cu

Recibido: 10/09/25

Aceptado: 30/10/25

Resumen

La gestión gubernamental está respaldada por tres pilares que deben actuar integrados. Uno de ellos es la informatización de los procesos, como soporte de las acciones y para facilitar la toma de decisiones; otro es la comunicación social que permita asegurar una adecuada interacción con los ciudadanos y propiciar la participación social. Finalmente, el que constituye objeto de esta investigación, los vínculos de la ciencia y la innovación. Es aún insuficiente la efectividad de los vínculos entre las universidades, las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI) con los sectores productivos de bienes y servicios y los territorios, las entidades gubernamentales y en especial la fiscalía general de la República y ello limita el impacto del conocimiento, la ciencia y la innovación en el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES 2030) y más allá siendo este el principal problema de la investigación. El objetivo del trabajo está orientado a mostrar los principales impactos de la Fiscalía Provincial de Villa Clara en el Sistema de Gobierno basado en Ciencia e Innovación.

En él se muestra la implementación de un procedimiento con el correspondiente plan de acciones para la mejora de la gestión de gobierno en la provincia de Villa Clara. Los métodos utilizados son el método lógico-histórico; analítico- sintético e inductivo y deductivo. Los materiales utilizados son las resoluciones y documentos emanados de la Fiscalía General de la República, informes, debates, y tres encuestas sobre innovación que respaldan esa percepción crítica.

Palabras clave: Sistemas de gobierno, Ciencia e Innovación, Fiscalía General de la República.

Abstract

Government management is supported by three pillars that must operate in an integrated manner. One of these is the computerization of processes, as a support for actions and to facilitate decision-making; another is social communication that ensures adequate interaction with citizens and fosters social participation. Finally, the one that constitutes the object of this research is the links between science and innovation. The effectiveness of the links between universities, science, technology, and innovation (STI) entities, and the productive sectors of goods and services, as well as between territories, government entities, and especially the Attorney General's Office, is still insufficient. This limits the impact of knowledge, science, and innovation on achieving the objectives of the National Economic and Social Development Plan until 2030 (PNDES 2030) and beyond, which is the main problem addressed by this research. The objective of this work is to demonstrate the main impacts of the Villa Clara Provincial Prosecutor's Office on the Science and Innovation-Based Government System.

It presents the implementation of a procedure with a corresponding action plan for improving government management in the province of Villa Clara. The methods used are the logical-historical, analytical-synthetic, inductive, and deductive methods. The materials used include resolutions and documents issued by the Attorney General's Office, reports, debates, and three surveys on innovation that support this critical perspective.

Keywords: Government systems; science and innovation; public governance; Attorney General's Office; sustainable development; territorial development.

Introducción

En la Constitución de la República de Cuba se reconoce que "El Estado promueve el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social" y "se estimula la investigación científica con un enfoque de desarrollo e innovación, priorizando la dirigida a solucionar los problemas que atañen al interés de la sociedad y al beneficio del pueblo", mientras que el PNDES 2030 establece como uno de sus ejes estratégicos el que se denomina "Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación". Tomadas de conjunto, esas formulaciones programáticas suponen una alta valoración del papel que corresponde al conocimiento, la tecnología y la innovación en el modelo de desarrollo económico y social cubano. Asumir ciencia e innovación como pilar de la gestión gubernamental es una decisión bien respaldada en los documentos aprobados en el VI, VII y VIII congresos del Partido, con la adopción de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista, en cuya aplicación se trabaja (3). Por su parte, en la Constitución de la República (9) se reconoce que "El Estado promueve el avance de la

ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social" y "se estimula la investigación científica con un enfoque de desarrollo e innovación, priorizando la dirigida a solucionar los problemas que atañen al interés de la sociedad y al beneficio del pueblo", mientras que el PNDES 2030 establece como uno de sus ejes estratégicos el que se denomina "Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación". Tomadas de conjunto, esas formulaciones programáticas suponen una alta valoración del papel que corresponde al conocimiento, la tecnología y la innovación en el modelo de desarrollo económico y social cubano. El Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación (SGGCI), persigue fortalecer el papel de la ciencia y la innovación en la búsqueda de soluciones creativas a problemas que surgen en el proceso de desarrollo económico y social del país, tanto en la producción de bienes y servicios como en los ámbitos de la administración pública, las actividades de ciencia, tecnología e innovación, la educación, la cultura, u otros. Como sistema de trabajo gubernamental, permite entre otros aspectos, situar prioridades y distribuir recursos; promover la presencia del conocimiento experto en la toma de decisiones; respaldar la formulación, seguimiento y evaluación de políticas públicas; promover interacciones y eliminar barreras; extender los escenarios de la innovación a todos los espacios y sectores de la sociedad; generar motivaciones e incentivos en los actores; fortalecer la institucionalidad; promover los valores y enfoques propios de la innovación entre la población y los cuadros.

Materiales y métodos

En la investigación se parte de la conceptualización teórica de la innovación y la gestión de la innovación, el sistema de gobierno basado en ciencia e innovación y el valor e importancia del trabajo de la Fiscalía General de la República en la consolidación del trabajo de los gobiernos locales y provinciales).

Los fundamentos de ciencia e innovación han constituido uno de los componentes teóricos de esta investigación científica y se apoyan en cuatro vertientes fundamentales: La tradición cubana, los documentos programáticos, el desarrollo sostenible y el debate sobre ciencia, *tecnología* e innovación y la visión de la nación. Los resultados que se exponen se apoyan en métodos cualitativos como la observación participante y la investigación acción participativa. Han aportado información significativa en esta investigación los intercambios con fiscales jefes municipales, fiscales jefes de un grupo de departamentos importantes en la Fiscalía Provincial de Villa Clara, los documentos emitidos en la Maestría en Dirección empresarial, académicos, dirigentes administrativos, empresariales y de autoridades de los órganos locales del poder popular, así como las rendiciones de cuentas a la dirección del país sobre la marcha del

Sistema por parte de los organismos de la administración central del estado y las provincias.

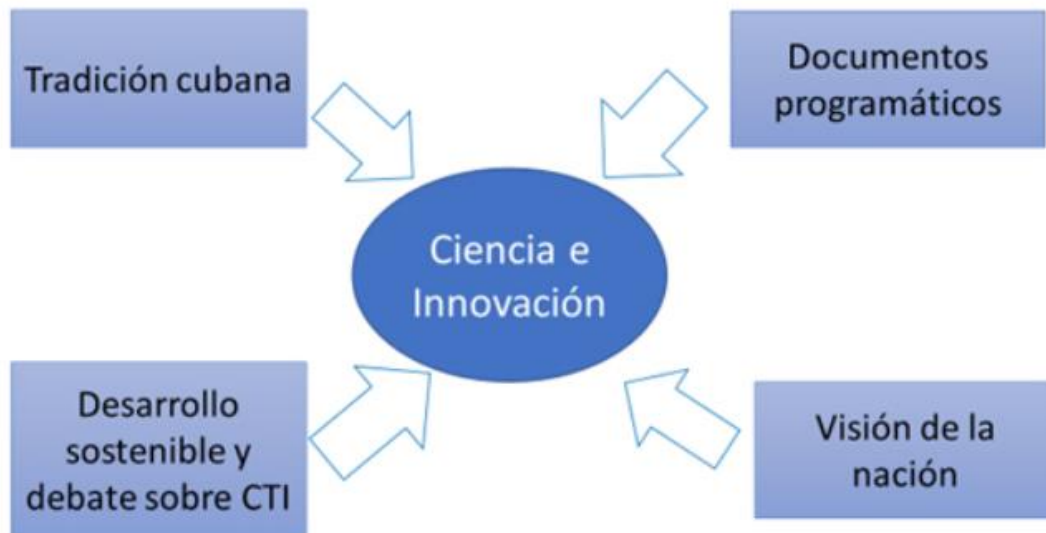


Figura 1. Fundamentos de ciencia e innovación como pilar de la gestión del Gobierno. Fuente: Artículo: Cuba, Desarrollo, Economía, Gobierno cubano, Innovación, Miguel Díaz-Canel Bermúdez; 17 marzo 2021 | 72

Los elementos componentes del sistema de gestión basado en ciencia e innovación se muestra en la **Figura N° 2**.

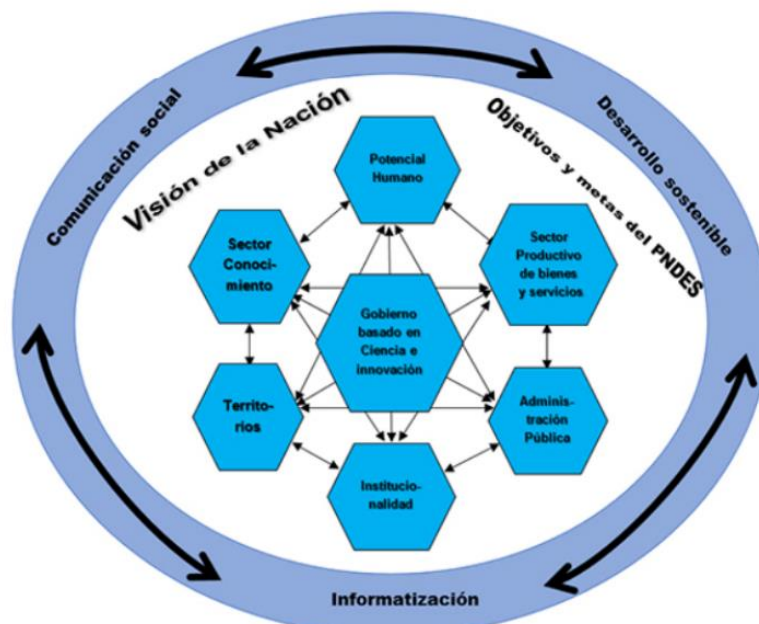


Figura N°2: Representación gráfica del SGGCI. Fuente: Díaz-Canel Bermúdez.

Como parte de los materiales utilizados en esta investigación se encuentran las resoluciones y documentos emanados de la fiscalía General de la República. Existen muchas publicaciones, informes, debates, así como tres encuestas sobre innovación que respaldan esa percepción crítica. Por ejemplo, la Tercera Encuesta Nacional de Innovación, realizada por el CITMA en 2018 en 441 empresas con datos del 2015-2017, concluyó que "no existió vinculación regular y sistemática con el sector científico: centros de investigación, universidades y entidades de interfaz...". Las relaciones con las universidades se califican en un 59 % de satisfactorias y suficientes. De igual modo, Cabal y Rodríguez plantean que el sistema de ciencia, tecnología e innovación (SCTI) cubano, además de ser pequeño, se encuentra débilmente interconectado.

Resultados y discusión

El procedimiento que se muestra en la Figura 1 constituye uno de los resultados del proceso investigativo, el cual puede ser aplicado a otras provincias con características similares por su grado de generalidad. Este consta de tres etapas fundamentales: una de acondicionamiento primario donde se prepara a la organización para la ejecución del diagnóstico, otra organizativa donde se establece el horizonte estratégico, la misión, la visión y los valores de la organización y finalmente una etapa de toma de decisiones y mejora continua. Cada una de estas etapas están conformadas por pasos como se muestra en la Figura N° 3.

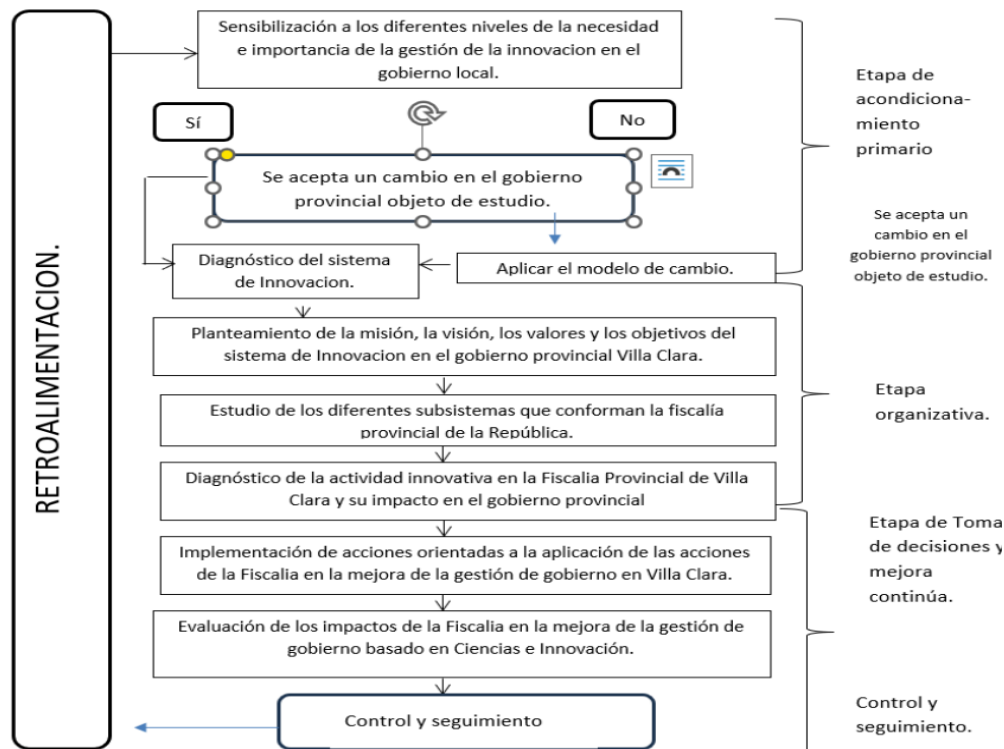


Figura 3: Procedimiento general orientado a la mejora de la Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación, con el apoyo de la Fiscalía Provincial de Villa Clara

Principios en los que se sustenta el procedimiento

- Proactividad: Gestionar la organización de forma tal que se satisfagan las exigencias del gobierno y la fiscalía.
- Mejoramiento continuo: Mejorar la eficiencia de la organización y del propio procedimiento con la introducción de nuevos enfoques.
- Creatividad: Crear un ambiente participativo que propicie el desarrollo de la iniciativa.
- Adaptabilidad: Lograr su aplicación según el desarrollo tecnológico alcanzado por el gobierno y la fiscalía.
- Aprendizaje: Modificar el comportamiento por medio de la realización de actividades que generen conocimiento. Este principio es válido en todas las fases del procedimiento.
- Optimización: Considerar como base de las soluciones la optimización de los recursos que intervienen en el proceso a mejorar.

Los resultados de la Fiscalía al sistema de Gobierno basado en Ciencias e Innovación en la provincia de Villa Clara se muestran a continuación

1. Fortalecimiento del control de la investigación penal y la conclusión de los procesos penales en tramitación, en particular los que se derivan de operativos policiales y acciones de inspección que se realicen.
2. Agilización de los términos de despacho en las prioridades que se especifican, asegurándose la participación efectiva y la evaluación de los fiscales en los actos de juicio oral.
3. Incremento de la celeridad en la tramitación de quejas y denuncias derivadas de acciones de enfrentamiento.
4. Impulso a la conclusión de las acciones de control en ejecución y la coordinación de las que se inician.
5. Elaboración de notas informativas para la divulgación de las acciones que corresponden a la Fiscalía, colegiadas con las autoridades en los territorios y en consulta con la Fiscalía General.
6. Aseguramiento de la participación de la Fiscalía en las intervenciones en las comunidades y otras acciones de prevención que se realizan.
7. Garantía de la preparación y participación de los fiscales jefes de municipios y provincias en los análisis que convoquen los Primeros Secretarios del Partido, sobre los casos de corrupción y verificaciones fiscales de su territorio, así como los derivados de los equipos de trabajo del Partido en la comprobación de las relaciones contractuales de entidades estatales con las FGNE.

Los principales delitos radicados en el enfrentamiento a estas conductas: son la Especulación y Acaparamiento, Hurto y Sacrificio Ilegal de Ganado Mayor y Tráfico de sus Carnes, Hurto, Robo con Fuerza en las Cosas, Amenazas, Malversación, hechos contra la autoridad, Desobediencia relacionada con conductas transgresoras a las normas de convivencia social, Otros actos contrarios al desarrollo integral de las personas menores de edad, Portación y Tenencia Ilegal de Armas, Actividades Económicas Ilícitas, Sustracción de Electricidad y Evasión Fiscal.

Principales ocupaciones

- Ocupaciones de carne de ganado mayor, azúcar, café, combustible, medicamentos, sustracciones de cigarros, tabacos y jabón en bodegas.
- Sustracciones de electricidad en los municipios Cifuentes y Santa Clara.

Validación de la investigación utilizando expertos

Para evaluar si el procedimiento propuesto cumple con las características y principios definidos de la investigación que se está realizando en el gobierno en la provincia de Villa Clara, se recurre al método de expertos. Este método permite aprovechar el conocimiento y experiencia de un grupo de especialistas en un entorno libre de restricciones o censuras, garantizando una valoración objetiva. Para la evaluación de dichas funciones se utilizó el criterio de expertos, por lo que fue necesario realizar el cálculo de la cantidad de expertos, mediante la siguiente expresión matemática:

Donde:

Ne: Cantidad necesaria de expertos.

p: error estimado.

I: Precisión deseada en la estimación.

K: Constante computarizada que depende del nivel de confianza $(1-\alpha)$.

Tabla N° 1: Valores de la constante K para diferentes valores de niveles de confianza.

$(1-\alpha)$	K
0.90	2.6896
0.95	3.8416
0.99	6.6564

Sustituyendo los valores de: $p = 0.01$; $i = 0.114$ y $(1-\alpha) = 0.99$, en la formula, se obtuvo como resultado que el número de expertos sería 7.

Como miembros del grupo de expertos, se eligió a un campo de directivos y especialistas en capacitación. Este grupo cuenta con un promedio de aproximadamente 8 años de experiencia en el

área, lo que garantiza un alto nivel de conocimiento y criterio en la evaluación del procedimiento propuesto. Como resultado de un análisis detallado, se sometió a la evaluación por parte de los expertos una serie de preguntas basadas en el objetivo de la investigación.

Posteriormente, los expertos valoraron individualmente el nivel de relevancia de cada función objetiva, empleando una escala de 1 a 5, siendo 1 el menos relevante, 2 levemente relevante, 3 medianamente relevante, 4 relevante y 5 muy relevante. Esta escala fue definida a partir del conceso de los expertos, considerando tanto el nivel de detalle necesario como la importancia de la decisión en cuestión.

Finalmente, se sintetizó la información proporcionada por los expertos, obteniendo además los valores promedio de las clasificaciones asignadas a cada función objetiva, junto con el nivel de consenso alcanzado en su evaluación y la moda. Para determinar dicho consenso, se determinó el índice de consenso de expertos, que expresa el consenso de sus valoraciones en relación con cada aspecto.

Funciones objetivas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Valor Pro- medio	Índice de consenso	Moda
¿Es útil la investigación realizada?	4	5	5	5	4	5	5	4,71	81,74	5
¿Es aplicable la investigación en el Gobierno provincial de Villa Clara?	5	5	4	3	4	5	5	4,42	70,56	5
¿Considera que han sido utilizadas todas las herramientas necesarias para llevar a cabo la investigación?	3	3	5	5	3	3	3	3,57	63,49	3
¿Se corresponde la investigación con las estrategias de desarrollo de la provincia y el país?	4	5	4	3	4	5	5	4,29	63,38	4
¿La investigación realizada esta en correspondencia con los intereses de los órganos superiores del Gobierno y la FGR?	3	5	5	3	5	5	5	4,14	61,67	5

Tabla N° 2: Juicio emitido por los expertos para la validación de la investigación

Fuente: Elaboración Propia

Conclusiones

De forma sistemática se mantiene por parte de la Fiscalía Provincial de Villa Clara un análisis y seguimiento de la política penal y penitenciaria indicada, a los procesos priorizados lo que contribuye a garantizar el cumplimiento de la misma y un apoyo a la gestión de gobierno basado en ciencia e innovación.

Constituye una prioridad la responsabilidad de los jefes en la Fiscalía Provincial en la identificación de las insuficiencias que requieren de atención para lograr la transformación de los resultados y alcanzar las metas propuestas.

Se debe seguir potenciando la generación de contenidos en los medios de comunicación de la provincia, los sitios web de las instituciones y las redes sociales, para lograr una percepción ciudadana más favorable con respecto al enfrentamiento a estas conductas, compulsar su rechazo y contrarrestar las campañas mediáticas.

Referencias bibliográficas

- ALBUQUERQUE F. El enfoque del desarrollo económico territorial. Enfoque, estrategias e información para el desarrollo territorial: los aprendizajes desde Conecta DEL / Francisco Alburquerque ... [et. al.]; compilado por Pablo Santiago Costamagna y Sergio Pérez Rozzi. - 1a ed. - Conecta DEL, ISBN 978-987-337864-5; 2015. pp 13-42.
- AROCENA, R. Y SUTZ, J. The need for new theoretical conceptualizations on National Systems of Innovation, based on the experience of Latin América, Economics of Innovation and New Technology, 2020. DOI: 10.1080/10438599.2020.1719640. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10438599.2020.1719640>
- BORTAGARAY, I. Políticas de ciencia, tecnología, e innovación sustentable e inclusiva en América Latina. Cilac, 2016. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/5034>
- CABAL, C. Y RODRÍGUEZ, C. Una visión de la Ciencia en Cuba. Pasos y caminos. Anales, Vol. 5, número 2, 2015. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/210/210>
- CARAYANNIS, E.G. Y CAMPBELL, D.F.J. 'Mode 3' and 'Quadruple Hélix': toward a 21st century fractal Innovation ecosystem, Int. J. Technology Management, vol. 46, Nos. 3/4, 2009, pp 201-233.
- COSTAMAGNA, P.S. Descentralización, desarrollo territorial y cambios en los actores desde la construcción social. En Descentralización y financiación para el desarrollo. Los poderes locales y la autonomía: desafíos para Cuba. PADIT, 2019. P.151-153.
- DECRETO PRESIDENCIAL 718. Implementación del Plan Nacional de Desarrollo Económico Social hasta el 2030. Presidente de la República Miguel Díaz-Canel Bermúdez, Palacio de la Revolución, 22 de noviembre de 2023.

- DECRETO LEY 33. Gestión Estratégica del Desarrollo Territorial. Consejo de Ministros de la República de Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba, Ministerio de Justicia ISSN 1682-7511. Gaceta Oficial No. 54 Ordinaria de 13 de mayo de 2021; 2021. <http://www.gacetaoficial.gob.cu>.
- DÍAZ-CANEL M. Sistema de Gestión del Gobierno Basado en Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial. Santa Clara, Cuba ; 2021
- DÍAZ-CANEL, M. Y FERNÁNDEZ, A. Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. Retos de la Dirección 2020; 14(2): 5-32, ISSN 2306-9155. Disponible en:<https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/3571/3269>
- DÍAZ-CANEL, M. Y NÚÑEZ, J. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19, Anales de la Academia de Ciencias de Cuba, 10 (2), 1-10, 2020. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/>
- DUTRÉNIT, G. Y NÚÑEZ, J. Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica. 2017. La Habana: Editorial UH. ISBN: 978-959-7251-02-6.
- ETZKOWITZ, H. Y LEYDESDORFF, L. University and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. London: Printer Publishers Research Policy, 1997.
- GIBBONS, M., LIMOGES C., NOWOTNY, H., SCHARTZMAN, S. Y TROW, M. The new production of knowledge. The dynamics of science and Research contemporary societies, 1994. London: Sage.
- GUZÓN CAMPORREDONDO AM. Cataurito de herramientas para el desarrollo local 2. Colectivo de autores, 2020 © CEDEL, La Habana, ISBN 978959-7226-64-22020; 2020.
- LUNDVALL BÅ. Investigación en el campo de los sistemas de innovación: orígenes y posible futuro (Post-criptum). En Bengt-Åke Lundvall (Ed.), Sistemas nacionales de innovación. Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje por interacción. Buenos Aires: Unsam; 2009. pp. 359-387
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN (MEP). Bases generales de la organización del sistema de trabajo para la gestión estratégica del desarrollo territorial. Resolución No. 29, La Habana, a los 29 días del mes de abril; 2021.
- NÚÑEZ JOVER J, GONZÁLEZ PÉREZ M, TORRES PÁEZ CC, FERNÁNDEZ GONZÁLEZ A, RODRÍGUEZ BATISTA A. ¿Qué aporta el SGGCI a la gestión cotidiana de los gobiernos en los territorios? En “El Municipio que Queremos. Fortalezas y desafíos. La Habana: Editorial Caminos, ISBN: 978-959-303-224-7; 2023.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Toma de decisiones mediante sistemas informáticos en el Fondo de Bienes Culturales de Villa Clara/ *Decision-making through computer systems at the Villa Clara Cultural Heritage Fund*

Ramón Sánchez Sánchez,

<https://orcid.org/0000-0003-3742-0730>

Universidad "Marta Abreu" de las Villas

ramonss@uclv.edu.cu

Aniyisel Labrada Gómez

<https://orcid.org/0009-0005-4289-5687>

Centro de Estudios de Dirección Empresarial, Facultad de Ciencias Económicas,

Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas

Frank Julio Cotilla Rodríguez

<https://orcid.org/0009-0001-5696-2837>

Fiscalía Provincial de la República en Villa Clara

ernestogarciamartinez168@gmail.com

Recibido: 17/09/2025

Aceptado: 22/10/2025

Resumen

La toma de decisiones en la actividad del Fondo Cubano de Bienes Culturales en la provincia de Villa Clara como parte de la industria cultural es de vital importancia para el buen desempeño de las funciones de sus directivos en los diferentes niveles de la estructura organizativa jugando un papel relevante los sistemas informáticos como elemento de la función de regulación o mando. En el estudio realizado en esta institución perteneciente al Ministerio de Cultura se ha podido constatar la no existencia de un procedimiento general orientado al proceso de toma de decisiones utilizando los sistemas informáticos como herramienta de planificación, organización, liderazgo y control. El objetivo del trabajo se orienta al estudio e implementación de los sistemas informáticos como un instrumento gerencial para una mejor eficiencia, eficacia, efectividad y economía. Los principales métodos y técnicas utilizados son: el histórico-lógico, analítico-sintético, el inductivo-deductivo, la modelación, las entrevistas y encuestas, el análisis de documentos, los métodos de la estadística descriptiva e inferencial, las guías y listas de chequeos y el uso del paquete de programas estadísticos SPSS versión 16.0 y del Software Net draw y Ucinet.

Palabras clave: Cultura, Decisiones, Industria.

Abstract

Decision-making within the Cuban Fund for Cultural Assets in Villa Clara province, as part of the cultural industry, is vital for the effective performance of its managers at various levels of the organizational structure. Information systems play a significant role as an element of the regulatory



or command function. The study conducted at this institution, which belongs to the Ministry of Culture, revealed the absence of a general procedure for decision-making using information systems as a tool for planning, organization, leadership, and control. The objective of this work is to study and implement information systems as a management tool for improved efficiency, effectiveness, and economy. The main methods and techniques used are: historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, modeling, interviews and surveys, document analysis, descriptive and inferential statistical methods, checklists and guides, and the use of the SPSS statistical software package version 16.0 and the NetDraw and Ucinet software.

Keywords: Cultural industry, Control, Decision making, Planning.

Introducción

El éxito de una organización está enmarcado en las decisiones que tome su equipo de dirección, esto amerita procesar un gran volumen de información muy diversa, actualizada, veraz y completa para que así, la gerencia tome las decisiones correctas y atinadas en cuanto a su desempeño y ejecución. Para ello la organización debe emplear día a día nuevas estrategias y tácticas con el propósito de crear ventajas competitivas. En este contexto la tecnología y la inteligencia artificial se han constituido como una de sus herramientas básicas, ya que forman parte de la cotidianidad del ser humano y de la sociedad, con ellas los individuos son capaces de pensar, organizar y tomar decisiones a nivel personal y grupal. La principal preocupación radica en que, a pesar de existir todos esos recursos y medios, es aún insuficiente el conocimiento, la divulgación y utilización de los mismos para el ejercicio de toma de decisiones en las diferentes entidades empresariales y públicas cubanas, no estando exento el Fondo de Bienes Culturales de la provincia de Villa Clara, siendo esta situación problemática. La importancia del trabajo radica en la necesidad de que el personal de dirección de la entidad interiorice que la calidad, argumentación científica y objetividad de la toma de decisiones mediante sistemas informáticos es un proceso necesario y causal. La hipótesis general planteada es como la implementación de estos sistemas informáticos pueden contribuir a la mejora de la eficiencia de la actividad de dirección en la entidad objeto de estudio.

El alcance del trabajo abarca toda la empresa en general y sus sedes en los municipios de Camajuaní y Placetas en la provincia de Villa Clara.

Los Sistemas Informáticos (SI), son ampliamente abordados en el estado del arte por (Pérez Izquierdo, I. 2020) coincidiendo en que sus partes fundamentales son el procesamiento de la información, con el empleo de la computación. Si además de estas funciones el sistema es capaz de almacenar y difundir los conocimientos que se generan sobre cierta temática, tanto dentro como en el entorno de la entidad, entonces se está en presencia de un Sistema de Gestión de Información y Conocimientos.

Materiales y Métodos

En la investigación se asume la concepción dialéctico- materialista con el empleo de métodos de

nivel teórico y empírico y se establecen las bases teóricas del problema. Se aplicó la modelación como base para la alternativa metodológica y el uso del método de índice de consenso y el método del valor modal entre expertos para la valoración de la investigación. Fueron también utilizados otros métodos prácticos como: la observación directa, reuniones en el consejo de dirección, cuestionarios, una encuesta sobre las 8 Ps del marketing Mix, listas de chequeo, análisis documental, y consultas a especialistas de la entidad en la provincia. Fue implementado un procedimiento para la toma de decisiones soportado en un sistema informático, entrevistas a expertos y a directivos, diagrama de Gantt, mapas de proceso, análisis del comportamiento de los indicadores históricos, guía de evaluación integrada del marketing, diagrama causa-efecto, técnicas estadísticas, y un programa de auditoría.

Diferentes estudiosos de la temática con los cuales el autor de esta investigación coincide (Martínez, D. V. S. 2022.) exponen que los sistemas informáticos pueden ser divididos para su estudio en cuatro grandes grupos que son los siguientes:

1. Sistemas de procesamiento básico de la información

- Sistema de procesamiento de transacciones.
- Sistema de automatización de oficinas.
- Sistema de información para la dirección.

2. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

- Sistema de apoyo a decisiones individuales.
- Sistema de apoyo a decisiones de grupo.

3. Sistemas basados en inteligencia artificial

- Sistemas expertos o basados en reglas de conocimientos.
- Sistemas de razonamiento basados en casos.
- Sistema de redes neuronales artificiales.
- Sistemas basados en algoritmos genéticos.

4. Sistemas basados en técnicas WEB

- Intranets.
- Sitios WEBs de orientación externa.
- Sistemas de gestión del conocimiento.

En los momentos actuales también se desarrollan un grupo de trabajos e investigaciones sobre la inteligencia artificial (Cuadros, Y. N. V. 2023; Zambrano, Y. H., Marcillo, J. B., Martínez, B. J. A. & Moreira, C. A. 2024) que impactan directamente en los sistemas informáticos para la toma de decisiones.

Para una mejor comprensión del estudio fue elaborado un hilo conductor de la investigación.

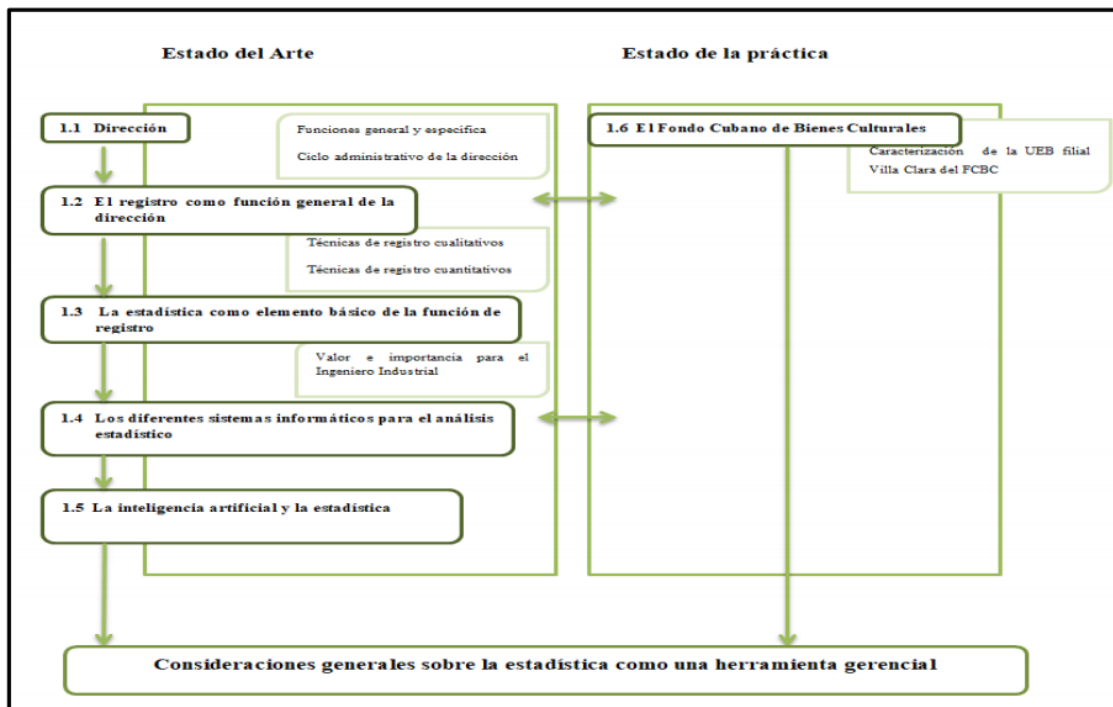


Figura N° 1: Hilo conductor de la investigación. Fuente: Elaboración propia.

Resultados y Discusión

Para la propuesta del procedimiento general se desarrolló un estudio de todas las publicaciones en revistas indexadas disponibles en motores de búsquedas como: Google Académico, SciElo, PubMed, Dialnet y Redalyc, con la finalidad de tener una mejor clasificación de información que aportará al desarrollo del contenido. (Graus, M. E. G., Rojas, Y. C. & Rodríguez, J. F. P. 2021; Sánchez, M.J., Fernández, M. & Diaz, J. C. 2021).

Como parte de los resultados se propone un procedimiento, con sus correspondientes principios, entradas y salidas.

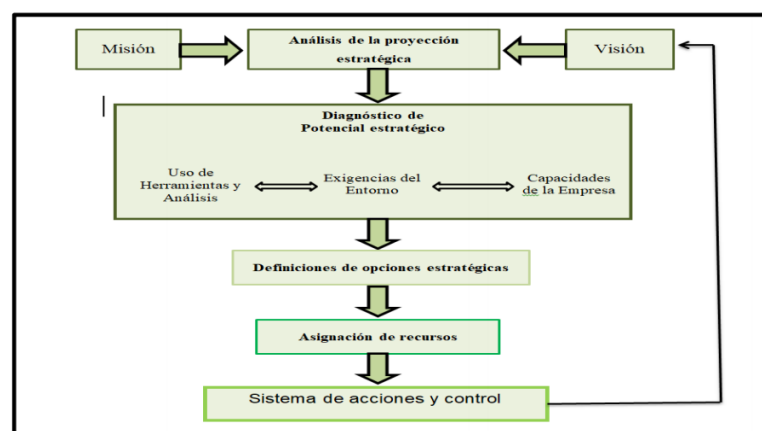


Figura N° 2: Procedimiento para la toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales soportado en sistemas informáticos. Fuente: Elaboración propia.

Principios en los que se sustenta el procedimiento

- Proactividad: Gestionar la organización de forma tal que se satisfagan las exigencias de los clientes.
- Mejoramiento continuo: Mejorar la eficiencia de la organización y del propio procedimiento con la introducción de nuevos enfoques.
- Creatividad: Crear un ambiente participativo que propicie el desarrollo de la iniciativa.
- Adaptabilidad: Lograr su aplicación según el desarrollo tecnológico alcanzado por la empresa.
- Aprendizaje: Modificar el comportamiento por medio de la realización de actividades que generen conocimiento. Este principio es válido en todas las fases del procedimiento.
- Optimización: Considerar como base de las soluciones la optimización de los recursos que intervienen en el proceso a mejorar.

Etapas o pasos del procedimiento

Etapa N° 1. Planeación y previsión del sistema de información

En esta primera etapa se parte de un estudio de la función de previsión y planificación de la entidad organizativa con un enfoque estratégico. Se concibe la misión, la visión y los valores como componente básico del estudio de la prospectiva estratégica. El Fondo Cubano de Bienes Culturales (FCBC), es una empresa adscrita al Ministerio de Cultura de la República de Cuba, fundada en 1978, acumula ya más de 50 años de experiencia en su doble labor cultural y comercial. Su campo de acción abarca todo el sistema de creación-producción, promoción y comercialización de obras y servicios asociados a las artes plásticas y aplicadas en el mercado nacional e internacional, así como la promoción y desarrollo de estas manifestaciones. Dentro del sistema empresarial cubano, se distingue por su relación directa con los artesanos y artistas a los que representa, todos avalados por el registro del creador.

En la investigación se tiene en cuenta la base de datos de la encuesta diseñada sobre las 8Ps del marketing Mix en una tabla Excel para su posterior procesamiento.

Encuesta de las 8 Ps del Fondo de Bienes Culturales de Villa Clara.		
Elaborado por: Dr. C. Ramon Sánchez Sánchez. Profesor Titular		
		
Establecimiento:		
Cargo:	Sexo: M. ____ F. ____	
Edades del encuestado:		
☐	Hasta 24 años.	
☐	2 Entre 25 y 34 años.	
☐	3 Entre 35 y 44 años.	
☐	4 Entre 45 y 54 años.	
☐	5 Entre 55 y 64 años.	
☐	6 Más de 65 años.	
Evalue los diferentes elementos que forman parte de las 8Ps del Marketing Mix.		

Figura N° 3: Diseño de la encuesta utilizada para la aplicación del Sistema Informático para la toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales. Fuente: Elaboración propia.

Encuesta bps.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

ArchivoEdiciónVerDatosTransformarApilarizarMarketing directoGráficosUtilidadesVentanaAyuda

34:

Visible: 76 de 76 variables

	SEXO	EDAD	DISTRIBUCION PRODUCTOS	EXPECTATIVAS PRODUCTOS	VENTAS OBJETIVAS	OR OBJETIVOS	SATISFACCION PRODUCTOS	CLASIFICACION EXPERIENCIA	RECOMENDACION PRODUCTO	FUNCIONALIDAD PRODUCTO	EXPECTATIVAS	PRECIO ACORDE	NIVEL SERVICIO CLIENTE	FACILIDAD USO ADQUISICION	ORIGEN CLIENTE	PREFERENCIA	FRECUENCIA COMPRA	TIEMPO MO_C
1	2	4	2	2	2	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	6	4	
2	2	5	4	4	2	2	4	3	4	4	5	4	4	3	4	1	3	
3	2	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	4	7	4	
4	2	5	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	1	4	
5	2	5	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	6	4	
6	2	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	5	5	3	
7	2	5	4	2	2	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	1	3	
8	1	5	4	4	4	3	4	3	4	5	5	4	5	1	4	1	4	
9	1	5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	4	
10	1	5	4	4	3	4	4	3	4	4	5	5	5	5	4	1	1	
11	1	5	2	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	
12	2	5	2	4	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4	4	7	4	
13	1	4	4	4	2	4	2	3	4	3	3	3	3	3	3	7	4	
14	1	4	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	4	3	3	5	3	
15	2	4	2	2	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	3	
16	2	4	2	4	2	3	4	3	4	3	4	4	5	4	5	1	4	
17	2	4	2	3	2	3	2	3	4	3	4	4	3	4	5	1	3	
18	2	4	2	4	2	3	2	3	4	4	4	4	3	4	4	1	3	
19	2	5	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	7	4	
20	1	5	4	2	3	4	3	3	3	4	5	4	3	4	4	7	4	
21	1	5	2	3	2	4	4	2	3	4	4	3	2	4	4	3	4	
22	1	4	2	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3	4	
23	2	4	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	4	4	5	6	3	
24	1	4	2	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	5	7	3	
25	2	3	1	4	3	2	4	3	4	4	3	5	4	4	5	7	4	
26	1	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	5	3	5	2	6	3	

Vista de datos

Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Figura N° 4: Base de datos para el procesamiento estadístico del Sistema Informático para la toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales. Fuente: Elaboración propia.

Etapa N° 2. Organización y sistemas

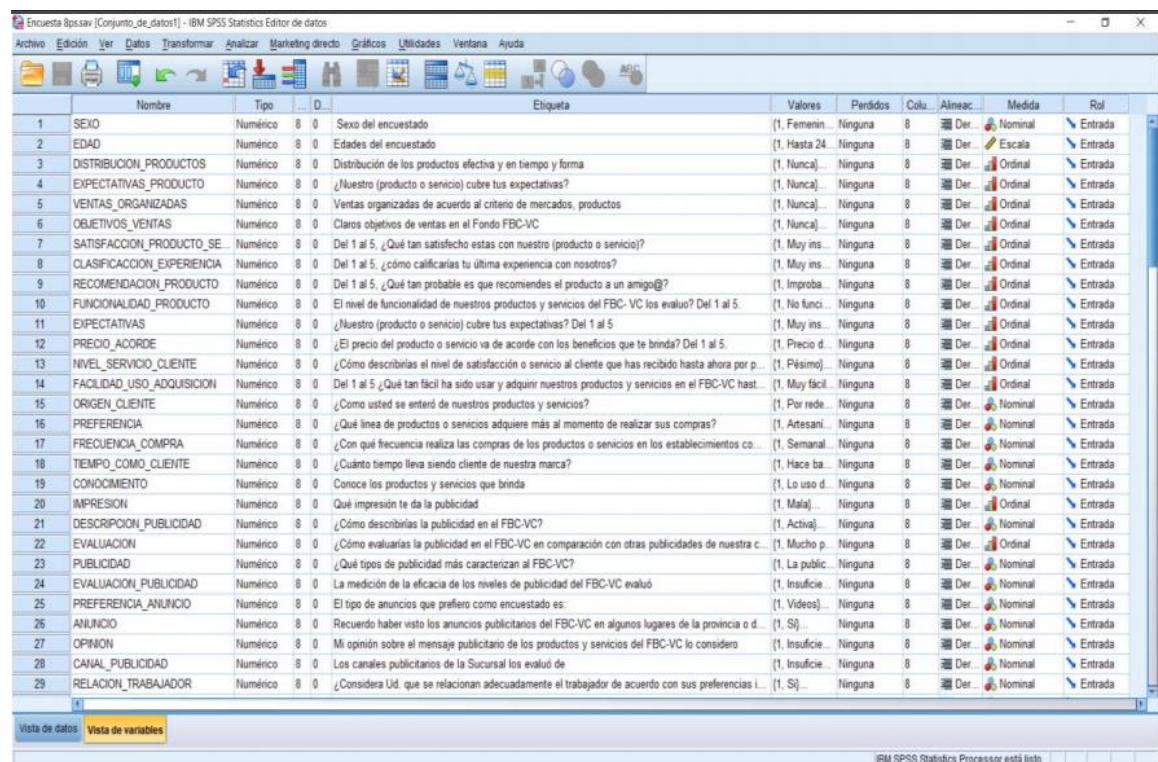
En esta segunda etapa se tiene en cuenta el diagnóstico estratégico sobre los elementos internos y externos de la organización para la determinación de las principales fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades (FODA). Es en esta etapa se plantea el uso de las diferentes herramientas de análisis informático para la toma de decisiones en el entorno del sistema operativo Windows, siendo los más utilizados SPSS, Stata, Minitab, Excel, y demás softwares siendo algunos de ellos gratuitos. (Vargas, W. C. M. & Morales, L. G. C. 2022; Castro Campos, G. E. & Mimbela de la Vega, J. O. 2023; Munar-Garau, J., Oceja, J. & Salinas-Ibañez, J. 2024.). Estas herramientas permiten mediante códigos, aplicaciones y opciones de menú, ordenar y analizar los datos para realizar las proyecciones concernientes a los temas de investigación, potencializando la aplicación y ejecución de lenguajes informáticos para la obtención e interpretación de los análisis de los datos ingresados. Vale resaltar, que su uso es fácil y su utilidad es notable ante la aplicación de cualquier

técnica con su tratamiento respectivo.

El programa SPSS que ha sido el utilizado cuenta con opciones de menú que permite analizar los tratamientos de datos de acuerdo con los requerimientos que los investigadores y /o estudiantes necesitan al momento de elaborar sus trabajos estadísticos, usando las opciones para manipular datos dentro del menú (Datos y transformar), y analizarlos (Analizar y Gráficos). Dentro de los resultados de estas actividades se pueden generar tablas, gráficos y anotaciones textuales, las mismas que tendrán su aparición en el visor de resultados (Pacheco et al., 2020). SPSS es un programa que fue creado en 1968, el cual viene de las siglas Statistical Package for the Social Sciences, siendo un referente mundial para el mundo estadístico.

Este programa está diversificado en su totalidad, siendo su primera versión desarrollada por Norman H. Nie, Dale H. Bent y C. Hadlai Hull, en la Universidad de Stanford. Su evolución se fue dando paulatinamente, llegando a 1984 donde el programa era instalado en computadoras personales, para plataforma MS-DOS. Desde entonces y hasta la actualidad este programa ha ido teniendo varias versiones, todas ellas con funciones nuevas, teniendo la última versión denominada IBM-SPSS 25.0

Seguidamente se muestra una vista de las diferentes variables utilizadas en la investigación mediante el software SPSS



	Nombre	Tipo	D	Etiqueta	Valores	Pérdidos	Cola	Alineac.	Medida	Rol
1	SEXO	Númérico	8	Sexo del encuestado	(1. Femenin...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
2	EDAD	Númérico	8	Eddes del encuestado	(1. Hasta 24...	Ninguna	8	Der...	Escala	Entrada
3	DISTRIBUCION_PRODUCTOS	Númérico	8	Distribución de los productos efectiva y en tiempo y forma	(1. Nunca)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
4	EXPECTATIVAS_PRODUCTO	Númérico	8	¿Nuestro (producto o servicio) cubre tus expectativas?	(1. Nunca)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
5	VENTAS_ORGANIZADAS	Númérico	8	Ventas organizadas de acuerdo al criterio de mercados, productos	(1. Nunca)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
6	OBJETIVOS_VENTAS	Númérico	8	Claros objetivos de ventas en el Fondo FBC-VC	(1. Nunca)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
7	SATISFACCION_PRODUCTO_SE	Númérico	8	Del 1 al 5, ¿Qué tan satisfecho estas con nuestro (producto o servicio)?	(1. Muy ins...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
8	CLASIFICACION_EXPERIENCIA	Númérico	8	Del 1 al 5, ¿cómo calificarías tu última experiencia con nosotros?	(1. Muy ins...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
9	RECOMENDACION_PRODUCTO	Númérico	8	Del 1 al 5, ¿Qué tan probable es que recomiendes el producto a un amigo@?	(1. Improb...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
10	FUNCIONALIDAD_PRODUCTO	Númérico	8	El nivel de funcionalidad de nuestros productos y servicios del FBC-VC los evalúo? Del 1 al 5.	(1. No funci...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
11	EXPECTATIVAS	Númérico	8	¿Nuestro (producto o servicio) cubre tus expectativas? Del 1 al 5	(1. Muy ins...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
12	PRECIO_ACORDE	Númérico	8	¿El precio del producto o servicio va de acorde con los beneficios que te brinda? Del 1 al 5.	(1. Precio d...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
13	NIVEL_SERVICIO_CLIENTE	Númérico	8	¿Cómo describirías el nivel de satisfacción o servicio al cliente que has recibido hasta ahora por p...	(1. Péximo)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
14	FACILIDAD_USO_ADQUISICION	Númérico	8	Del 1 al 5 ¿Qué tan fácil ha sido usar y adquirir nuestros productos y servicios en el FBC-VC hast...	(1. Muy fácil...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
15	ORIGEN_CLIENTE	Númérico	8	¿Como usted se enteró de nuestros productos y servicios?	(1. Por rede...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
16	PREFERENCIA	Númérico	8	¿Qué línea de productos o servicios adquiere más al momento de realizar sus compras?	(1. Artesani...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
17	FRECUENCIA_COMPRA	Númérico	8	¿Con qué frecuencia realiza las compras de los productos o servicios en los establecimientos co...	(1. Semanal...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
18	TIEMPO_COMO_CLIENTE	Númérico	8	¿Cuánto tiempo lleva siendo cliente de nuestra marca?	(1. Hace ba...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
19	CONOCIMIENTO	Númérico	8	Conoce los productos y servicios que brinda	(1. Lo uso d...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
20	IMPRESION	Númérico	8	¿Qué impresión te da la publicidad	(1. Mala)	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
21	DESCRIPCION_PUBLICIDAD	Númérico	8	¿Cómo describirías la publicidad en el FBC-VC?	(1. Activa)	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
22	EVALUACION	Númérico	8	¿Cómo evaluarías la publicidad en el FBC-VC en comparación con otras publicidades de nuestra c...	(1. Mucho p...	Ninguna	8	Der...	Ordinal	Entrada
23	PUBLICIDAD	Númérico	8	¿Qué tipos de publicidad más caracterizan al FBC-VC?	(1. La public...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
24	EVALUACION_PUBLICIDAD	Númérico	8	La medición de la eficacia de los niveles de publicidad del FBC-VC evaluó	(1. Insuficie...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
25	PREFERENCIA_ANUNCIO	Númérico	8	El tipo de anuncios que prefiero como encuestado es:	(1. Vídeos)	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
26	ANUNCIO	Númérico	8	Recuerdo haber visto los anuncios publicitarios del FBC-VC en algunos lugares de la provincia o d...	(1. Si)	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
27	OPINION	Númérico	8	Mi opinión sobre el mensaje publicitario de los productos y servicios del FBC-VC lo considero	(1. Insuficie...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
28	CANAL_PUBLICIDAD	Númérico	8	Los canales publicitarios de la Sucursal los evaluó de	(1. Insuficie...	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada
29	RELACION_TRABAJADOR	Númérico	8	¿Considera Ud. que se relacionan adecuadamente el trabajador de acuerdo con sus preferencias i...	(1. Si)	Ninguna	8	Der...	Nominal	Entrada

Figura N° 5: Resultados del procesamiento estadístico del Software SPSS para la toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales de la provincia de Villa Clara. Fuente: Elaboración propia.

Etapla N° 3. Toma de decisiones y liderazgo

Este proceso que es compartido también por (Pérez Escalante, G. M. 2022) busca poner en práctica las actividades y su ejecución. En él se utiliza el análisis de los resultados del software, haciéndose énfasis en la evaluación de las variables objetos de estudio mediante el uso de los histogramas de frecuencias y los diagramas de cajas y pivotes.

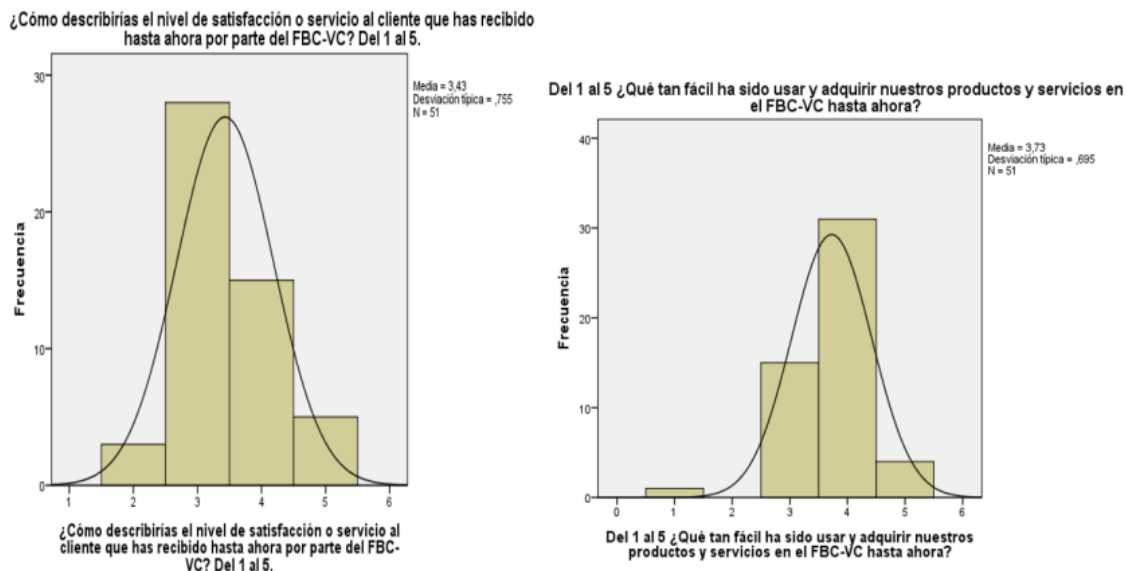


Figura N° 6: Resultados de los histogramas de frecuencia para cada variable arrojados por el software SPSS.

Fuente: Elaboración propia.

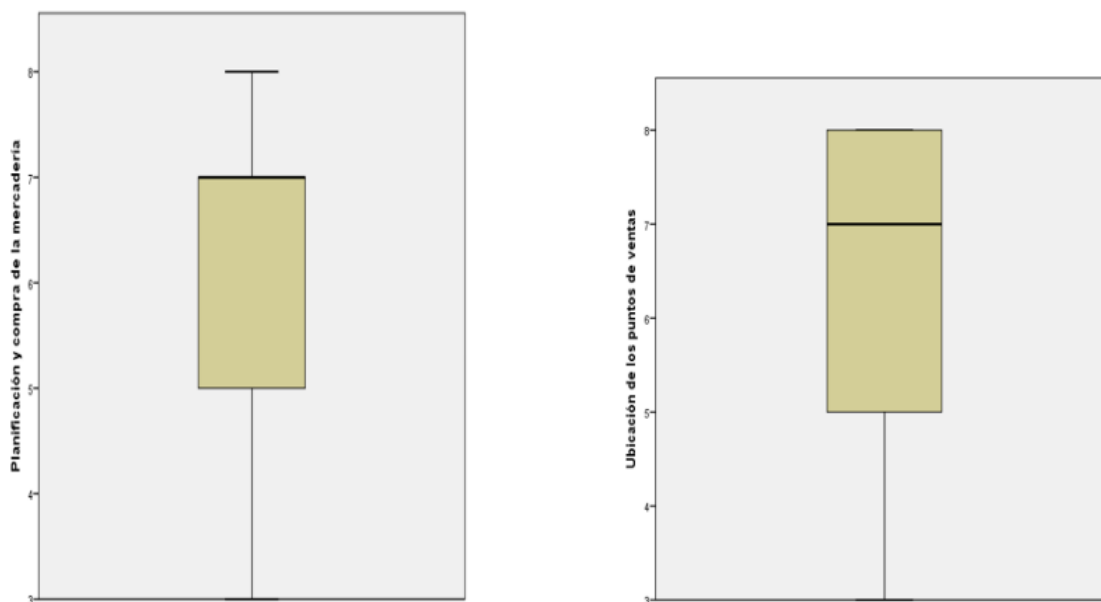


Figura N° 7: Diagramas de cajas y pivotes para cada variable arrojados por el software SPSS. Fuente: Elaboración propia.

Etapa N° 4. Control y seguimiento

En esta etapa se concibe la determinación de un adecuado sistema de control como se muestra en la Figura N° 8.

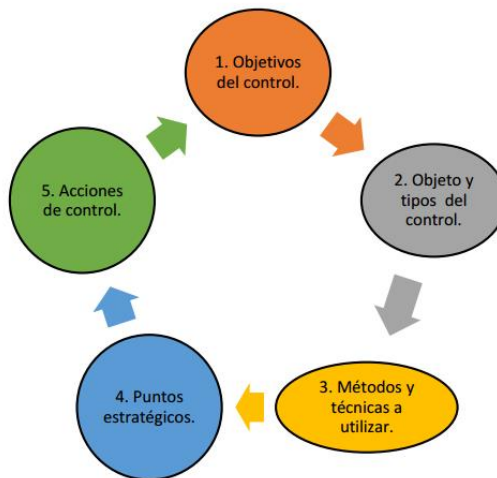


Figura N° 8: Elementos del sistema de control propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Las principales acciones de control deben orientarse a los aspectos siguientes:

- Identidad publicitaria.
- Presupuesto hacia redes sociales y formatos interactivos.
- Capacitar al equipo de marketing en estrategias basadas en datos.
- Uso de elementos visuales (colores, música, aromas) que refuercen la identidad de la marca.
- Rediseño de los puntos de venta.

Figura N° 9: Principales acciones de control a realizar. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Los resultados en la calidad del proceso de toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales de Villa Clara, ha validado la hipótesis general planteada de como la implementación del sistema informáticos SPSS ha contribuido a la mejora de la eficiencia de la actividad de dirección en la entidad objeto de estudio.

El procedimiento para la toma de decisiones en el Fondo Cubano de Bienes Culturales soportado en sistemas informáticos constituye uno de los aspectos estratégicos y tácticos claves para el buen desempeño de la entidad. Para ello es necesario que sus trabajadores y el equipo de dirección este consciente de su valor y utilidad, para poder superar a los competidores actuales y nuevos, logrando la denominada “ventaja competitiva sostenible”.

Los resultados de los histogramas de frecuencia para cada variable arrojados por el software SPSS y los gráficos de cajas y pivotes nos permitió determinar donde se encuentran las principales debilidades en la encuesta aplicada a las 8 Ps del Marketing Mix en la empresa.

La implementación del sistema de control como etapa conclusiva del procedimiento implementado nos permite orientarnos a los aspectos más significativos en el marketing de la empresa como son: la identidad publicitaria, el presupuesto hacia las redes sociales y formatos interactivos, la capacitación al equipo de marketing en estrategias basadas en datos, el uso de elementos visuales (colores, música, aromas) que refuercen la identidad de la marca y el rediseño de los puntos de venta.

Referencias Bibliográficas

- CASTRO CAMPOS, G. E. & MIMBELA DE LA VEGA, J. O. 2023. Validación de un método alternativo para la determinación de ceniza del carbón mineral usando Minitab.
- CUADROS, Y. N. V. 2023. El rol de la inteligencia artificial en la estadística predictiva para la investigación de mercado.: The role of artificial intelligence in predictive statistics for market research. Revista Multidisciplinar de Estudios Generales, 2, 10-19.
- GRAUS, M. E. G., ROJAS, Y. C. & RODRÍGUEZ, J. F. P. 2021. Procedimiento para el desarrollo de la gestión de información como competencia de dirección en educación. Didasc@ lia: didáctica y educación, 12, 71-95.
- MARTÍNEZ, D. V. S. 2022. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación. TEPEXI boletín científico de la escuela superior tepeji del río, 9, 38-39.
- MUNAR-GARAU, J., OCEJA, J. & SALINAS-IBÁÑEZ, J. 2024. Equivalencias entre los indicadores de la herramienta SELFIE y el marco DigCompEdu a partir de la técnica Delphi. 2024, num. 69, p. 131-168.
- PACHECO, J. L. R., ARGÜELLO, M. V. B. & SUÁREZ, A. I. D. L. H. 2020. Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. E-IDEA Journal of business sciences, 2,17-25.
- PÉREZ-ESCALANTE, G. M. 2022. Proceso administrativo. Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1, 5, 11-14.
- PÉREZ IZQUIERDO, I. 2020. Sistema informático para la gestión de incidencias del Ministerio de Comercio Interior en la provincia de Ciego de Ávila. Tesis de Grado. Departamento de Informática. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, 2020.
- SÁNCHEZ, M. J., FERNÁNDEZ, M. & DIAZ, J. C. 2021. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador

cualitativo. Revista científica UISRAEL, 8, 107-121.

VARGAS, W. C. M. & MORALES, L. G. C. 2022. Excel como una herramienta complementaria en la enseñanza de los modelos estadísticos básicos. CIENCIAMATRIA, 8, 714-722.

ZAMBRANO, Y. H., MARCILLO, J. B., MARTÍNEZ, B. J. A. & MOREIRA, C. A. 2024. Inteligencia artificial como impulsor de capacidad dinámica de innovación caso: Cervecerías artesanales de Manabí, Ecuador. International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev., 9, 7.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Predicción de la humedad relativa en bosques de galería de Santa Clara mediante inteligencia artificial/ *Prediction of relative humidity in Santa Clara gallery forests using artificial intelligence*

Julio Enrique Rojas Cantero,

<https://orcid.org/0009-0001-3389-9660>

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara,

jerojas1998@gmail.com

Cynthia Rodríguez-Alfaro,

<https://orcid.org/0000-0003-2307-8567>

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara,

cralfaro@vcl.insmet.cu

Emmanuel Gómez Pérez,

<https://orcid.org/0000-0003-2307-8567>

Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara

emmanuel.gomez@vcl.insmet.cu

Recibido: 26/09/2025

Aceptado: 26/10/2025

Resumen

Los bosques de galería sobre serpentinitas al sureste de Santa Clara se caracterizan por un altísimo endemismo. Estos bosques son el hábitat de *Sachsia coronopifolia*, una planta endémica local en Peligro Crítico, considerada entre las 50 plantas más amenazadas de Cuba. La distribución de esta especie se halla restringida a estos parches de bosques, los cuales se encuentran sometidos a la fragmentación y degradación de la cobertura boscosa. El objetivo de este trabajo es modelar algoritmos computacionales capaces de predecir el comportamiento futuro de la humedad relativa del aire en los bosques de galería al sureste de Santa Clara mediante inteligencia artificial. En este sentido, el uso de series temporales se considera el recurso más adecuado. Los resultados del ARIMA modelado mediante técnicas de inteligencia artificial pueden ser útiles para identificar y realizar a tiempo acciones de reforestación que prevengan los efectos negativos del cambio climático sobre estos bosques.

Palabras clave: ARIMA, Conservación, Especie endémica, Series temporales

Abstract

The gallery forests on serpentinite soils southeast of Santa Clara are characterized by a very high level of endemism. These forests are the habitat of **Sachsia coronopifolia**, a local endemic plant

that is critically endangered and considered among the 50 most threatened plants in Cuba. The distribution of this species is restricted to these forest patches, which are subject to fragmentation and degradation of forest cover. The objective of this work is to model computational algorithms capable of predicting the future behavior of relative air humidity in the gallery forests southeast of Santa Clara using artificial intelligence. In this regard, the use of time series is considered the most appropriate resource. The results of the ARIMA modeling using artificial intelligence techniques can be useful for identifying and carrying out timely reforestation actions that prevent the negative effects of climate change on these forests.

Keywords: ARIMA, Conservation, Endemic species, Time series.

Introducción

Los bosques de galería que atraviesan los matorrales xeromorfos espinosos sobre serpentinitas en la Reserva Florística Manejada “Sabanas de Santa Clara”, Villa Clara, Cuba se caracteriza por un altísimo endemismo ((Ruiz Plasencia et al., 2019). Estos bosques de galería sobre serpentinas se localizan sobre un área expuesta a la fragmentación del hábitat por acciones antrópicas (Montalvo et al.; 2012).

Además, la degradación de la cobertura boscosa provocada por la presencia de especies invasoras e incendios forestales es notable en algunos parches de bosques (Ruiz Plasencia et al., 2019). Estos bosques son el hábitat de *Sachsia coronopifolia* (Griseb.) Anderb. (Asteraceae) una planta endémica local en Peligro Crítico (CR) (UICN, 2012; (González Torres et al., 2016), considerada entre las 50 plantas más amenazadas de Cuba (González-Torres et al, 2017). La distribución de esta especie se halla restringida a estos parches de bosques (Rodríguez-Alfaro & Castañeda-Noa, 2022).

De acuerdo con Murray & Kavanagh, (2016) la humedad relativa del aire es un factor crítico para la salud de los bosques de galería, ya que influye en la disponibilidad de agua para las plantas y en la regulación de la temperatura. La alta humedad favorece el crecimiento de especies umbrófilas, que son aquellas que requieren condiciones de sombra y humedad para prosperar como *Sachsia coronopifolia* (Ruiz Plasencia et al., 2019). La disminución de la humedad relativa, a menudo causada por la deforestación y el cambio climático, puede llevar a la degradación de estos ecosistemas y a la pérdida de especies sensibles (Murray & Kavanagh, 2016).

El estudio de las condiciones meteorológicas y su predicción, en específico de la humedad relativa del aire, resulta relevante para establecer prioridades de conservación dirigidas hacia estos bosques de galería. El análisis de esta variable mediante de modelos computacionales puede ser una herramienta útil en la predicción y cálculo de la tendencia de la misma en el futuro inmediato.

El propósito de este trabajo es realizar un estudio de la variabilidad de la humedad mediante técnicas de aprendizaje automático, lo que incluye determinar mediante el pronóstico a partir de modelos computacionales para la valoración desde el punto de vista ecológico de su marcha y tendencia.

Materiales y métodos

Para el desarrollo de la presente investigación se trabajó en tres etapas que se corresponden con la (1) recolección y procesamiento de los datos, (2) análisis de los resultados y (3) el análisis espacial del objeto de investigación.

Los valores de las variables Humedad Relativa (%) y Temperatura fueron tomados con termohigrómetros HOBO Pro 2, ubicados in situ en 5 bosques de galería al sureste de Santa Clara, abarcando las localidades: Corojito, Río Primero, El Playazo, Rebacadero y Sagüita (Figura 1).

Durante el período comprendido entre el 19 de julio al 31 de diciembre del año 2018 se recolectaron los datos. Las variables se tomaron diariamente de forma aleatoria en un rango de cinco a sesenta minutos durante la etapa especificada.

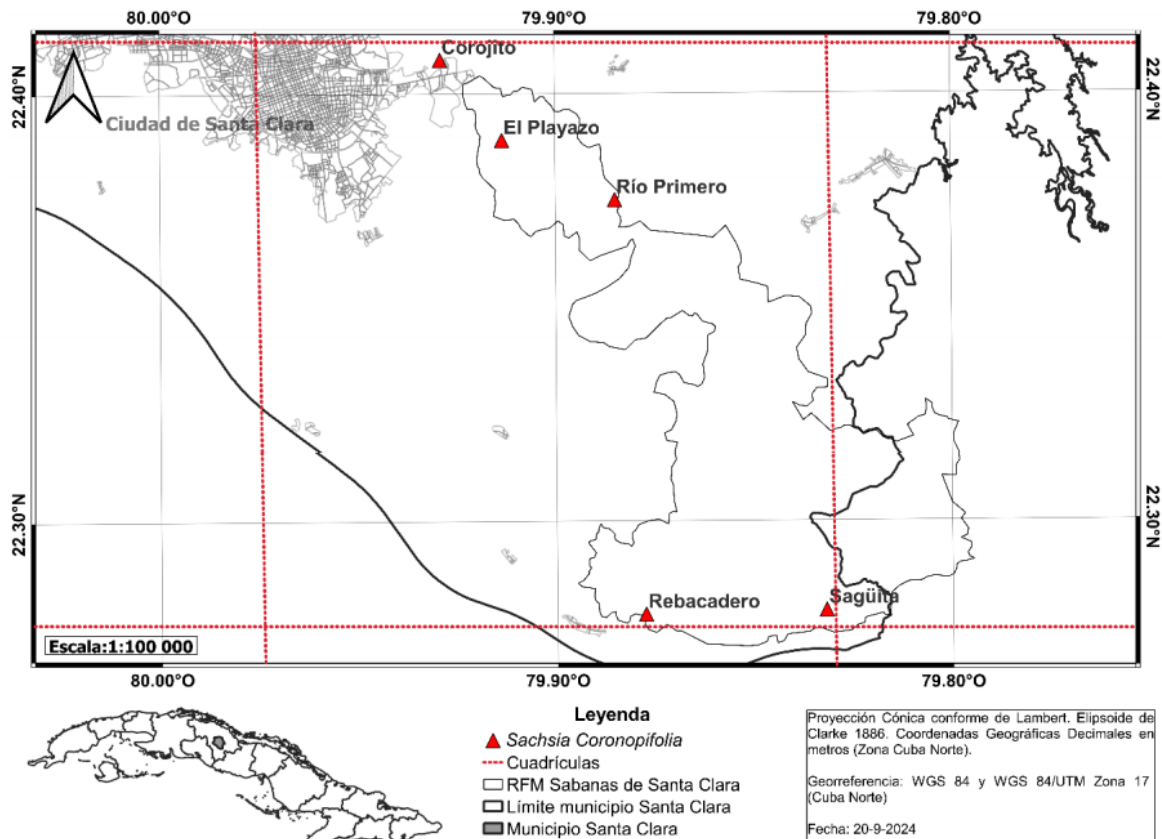


Figura 1. Área de estudios. Fuente: Elaboración grupo de trabajo

A los datos anteriores se les agregó el acumulado de precipitaciones procedentes de la red pluviométrica informativa del Instituto de Recursos Hidráulicos (INRH) y el Centro Meteorológico Provincial de Villa Clara. Se seleccionaron los equipos que por su proximidad resultaban los más representativos para el análisis. En la tabla 1 muestra los datos correspondientes al conjunto final de variables analizadas.

Tabla 1. Variables meteorológicas.

Nombre de la variable	Unidad	Instrumento de medición
Temperatura del aire	oC	Termohigrómetro HOBO
Humedad relativa del aire	%	Termohigrómetro HOBO Pro 2
Acumulado de precipitaciones en 24 horas	mm	Pluviómetro

Las mismas se delimitaron de la siguiente forma: fecha, hora, localidad, humedad relativa, temperatura y precipitaciones en 24 horas.

Mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (QGIS versión 3.24 para sistema operativo Windows 10, se determinó que todas las poblaciones de plantas estudiadas se ubican en la misma rejilla, por lo que la variabilidad de los datos no es muy notable entre las localizaciones de las poblaciones dada su relativa cercanía.

Las series temporales son conjuntos de datos ordenados cronológicamente, donde cada observación está asociada a un punto específico en el tiempo. Estos datos pueden ser recopilados a intervalos regulares (como diarios, mensuales o anuales) o irregulares (Peixeiro, 2022) Para el análisis de las variables meteorológicas se siguieron los procedimientos estadísticos propios del análisis de series temporales. De las mismas se analizó:

Análisis de gráficos de la serie temporal

- Análisis de la tendencia de la serie temporal
- Análisis de la estacionalidad de la serie temporal
- Análisis de los residuos temporales
- Análisis de la correlación de la serie temporal
- Test de Dickey – Fuller Aumentado
- Detección de anomalías
- Análisis de la pendiente, para determinar la tendencia de la serie

Como los datos que se van a utilizar cumplen con lo anterior, se selecciona el ARIMA (*del inglés, AutoRegressive Integrated Moving Average*): Modelos que combinan componentes autoregresivas, integradas y de media móvil (Hamilton, 1994).

Seguidamente se listan los componentes de los modelos ARIMA (Atwan, 2022):

- Autorregresivo (AR): Este componente asume que el valor actual de la serie es una función de sus propios valores pasados.
- Integrado (I): Este componente maneja la no estacionariedad en los datos mediante el diferenciado de la serie para hacerla estacionaria.

- Media móvil (MA): Este componente asume que el valor actual es una función de errores pasados en el modelo.

El modelo ARIMA se representa típicamente por la notación ARIMA (p,d,q), donde (Nielsen, 2020):

- p: El orden del componente autorregresivo.
- d: El grado de diferenciación.
- q: El orden del componente de media móvil.

La búsqueda en cuadrícula es una técnica de ajuste de hiperparámetros comúnmente utilizada en el aprendizaje automático, incluido el análisis de series de tiempo con modelos ARIMA. Implica probar sistemáticamente diferentes combinaciones para encontrar el modelo de mejor rendimiento. Para la obtención se utilizó una búsqueda en cuadrícula (del inglés, Grid Search) (Cerqueira & Roque, 2024).

Para la validación del modelo ARIMA se usó la validación de avance secuencial (del inglés, Walk-Forward Validation). La misma es una técnica utilizada para evaluar el rendimiento de un modelo predictivo a lo largo del tiempo. A diferencia de otros métodos de validación, esta se enfoca en cómo el modelo se comporta con datos secuenciales o temporales, lo cual es esencial en aplicaciones donde los datos cambian con el tiempo, como en la predicción de series temporales. Dicha propiedad permite ajustar el modelo continuamente a medida que se dispone de nuevos datos y tener una precisión temporal, ideal para datos que tienen una dependencia de este tipo, y de esta forma el modelo no se “sobreajusta” a datos pasados (Brownlee, 2020).

Resultados y discusión

Verificación de la estacionalidad

Un requisito de los modelos ARIMA es el uso de series temporalmente estacionarias, por lo cual se realizaron varios test para comprobar el cumplimiento de tal condición.

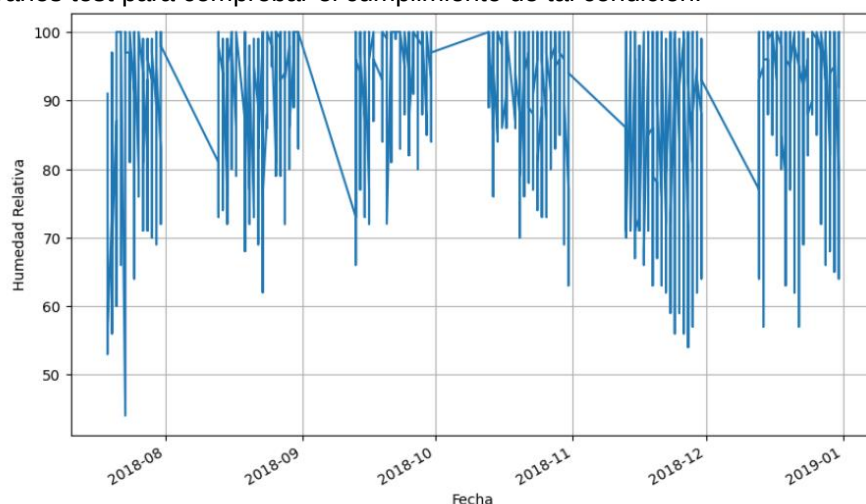


Figura 2. Análisis de gráficos de la serie temporal. Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se muestra la representación a través del tiempo de los valores de la serie de datos original; desde el mes de julio hasta diciembre del año 2018. La gráfica visible es la suma de todas las componentes (tendencia, estacionalidad y residuo) e ilustra la evolución de la variable en el periodo analizado.

Al descomponer la misma, (figura 3) la tendencia muestra una línea suave que captura el crecimiento o decrecimiento de la variable en un período de tiempo prolongado. Al ser estacional, se observan picos de aumento/disminución de la humedad relativa en el punto estudiado.

Se alcanza el máximo de humedad relativa en los meses de septiembre u octubre. Este pico coincide con el periodo lluvioso en Cuba y está influenciado positivamente por el aumento de las precipitaciones de acuerdo con Vichot-Llano y Martinez-Castro (2017). El bimestre septiembre-octubre es el último del periodo lluvioso en Cuba y es el segundo bimestre más lluviosos después del mayo-junio, además septiembre y octubre es el pico de temporada ciclónica donde por lo general octubre es un mes donde predominan bajas presiones en el mar caribe occidental y a la misma vez es un mes de transición entre el verano y el invierno y por lo general llega el primer frente frío en el mes de octubre. Todo esto hace que sea un mes con precipitaciones y por supuesto, esto trae consigo una mayor humedad relativa, mayor lluvia mayor sistemas de bajas presiones.

El mínimo de humedad relativa se obtuvo en diciembre, mes que corresponde al período seco en Cuba. El periodo seco en Cuba comienza en noviembre y se extiende hasta abril, en el periodo este entran cuatro frentes fríos al país por lo general, pero predomina en el país la presencia de las altas presiones continentales migratorias que tienen una gran masa de aire muy seco y estable que inhibe los procesos de precipitaciones y disminuye significativamente la humedad relativa. Anteriormente, durante los meses de noviembre de 2016 a abril de 2017 en la provincia de Villa Clara los mayores déficits de lluvias (extremos y severos) representaron el 40 % en Villa Clara, concentrándose en el municipio de Santa Clara y sus cercanías según (Otero Martín & Barcia Sardiñas, 2018). Este hecho se corresponde con los resultados obtenidos en el estudio sobre los meses de menor humedad relativa dentro del bosque de galería.

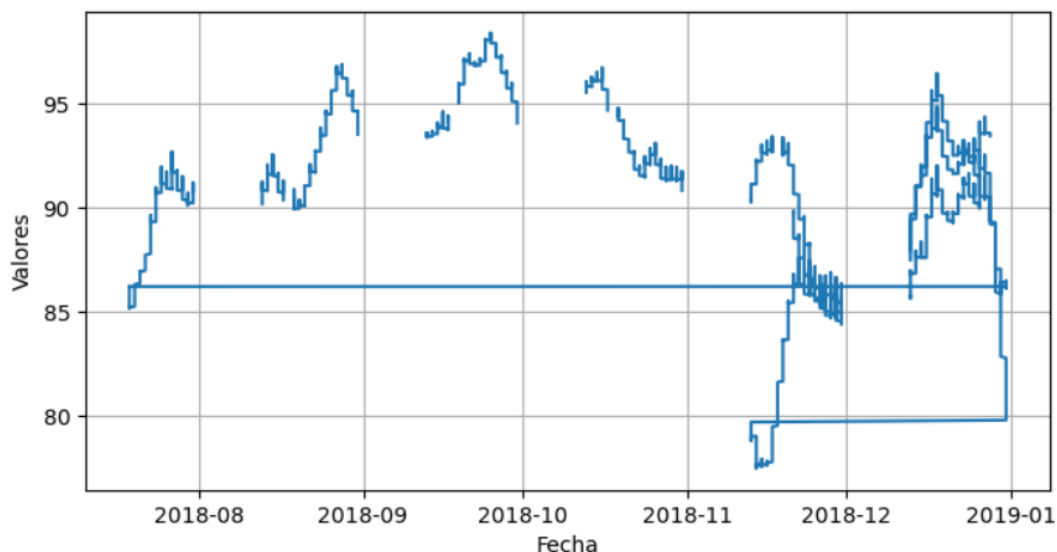
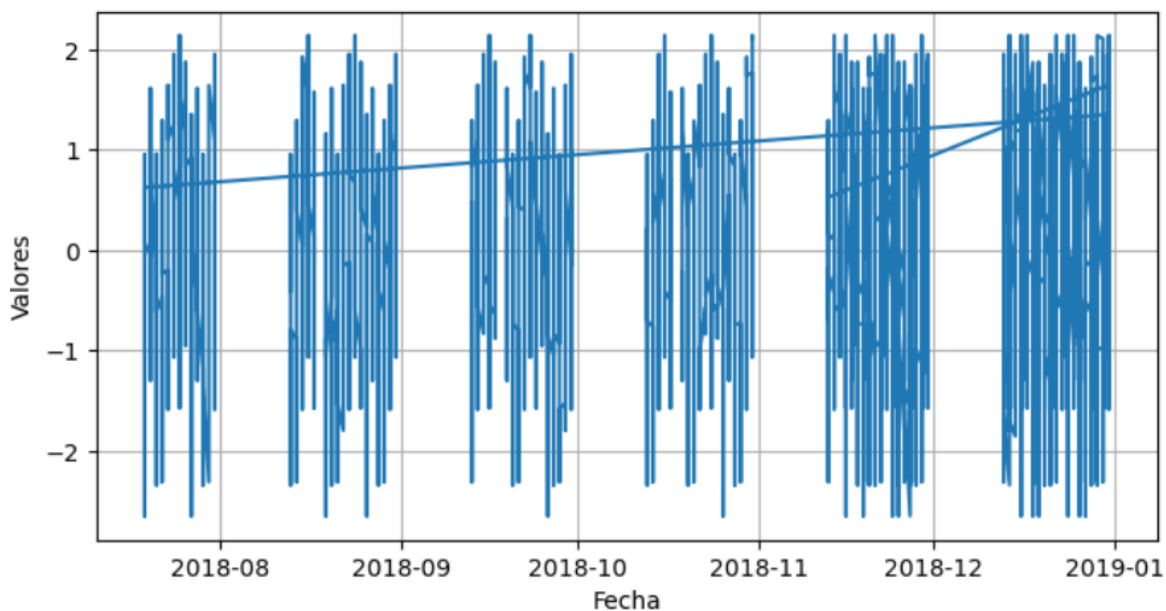
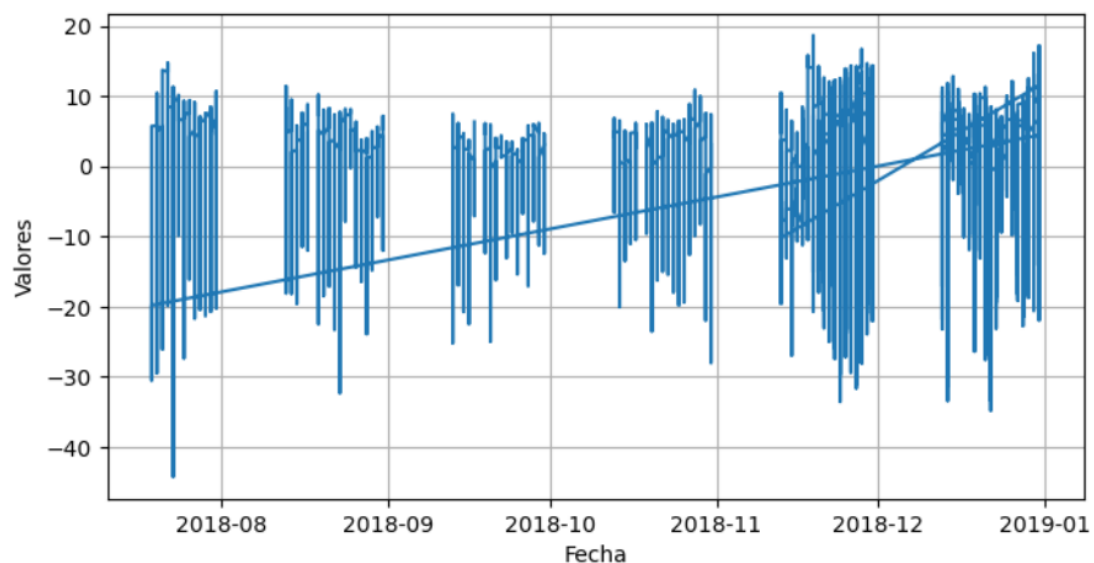


Figura 3. Análisis de la tendencia de la serie temporal. Fuente: Elaboración propia

La estacionalidad capta los patrones repetitivos que se producen en intervalos regulares dentro de la serie temporal. Estos suelen estar relacionados con fenómenos periódicos, como estaciones del año, días de la semana, o ciclos económicos. La figura 4 muestra las fluctuaciones regulares de la serie que ocurren de manera recurrente en un periodo definido (en este caso, seis meses). Si la humedad relativa varía en diferentes épocas del año (como en la temporada de lluvias), esto se reflejará en la estacionalidad.



Como se aprecia en el gráfico, dicho principio se cumple. Se pueden apreciar los patrones recurrentes en la marcha de la variable.



El residuo representa la parte de la serie de datos que no puede explicarse ni por la tendencia ni por la estacionalidad. Se considera el "ruido" o los componentes aleatorios que no siguen un patrón predecible. Si los residuos son pequeños y no muestran patrones visibles, significa que los modelos de tendencia y estacionalidad explican bien la serie temporal. Sin embargo, si hay patrones claros o grandes fluctuaciones en el residuo, podría ser necesario investigar más para entender esas variaciones. En este caso, no es necesario realizar exámenes posteriores, puesto están bien definidos (figura 5). Por otra parte, la autocorrelación mide el grado de similitud entre los valores de una serie temporal en diferentes momentos del tiempo. En otras palabras, es una medida que indica cuánto se relaciona un valor de la serie con valores anteriores o posteriores de la misma serie. La correlación de una variable consigo misma, pero desplazada en el tiempo.

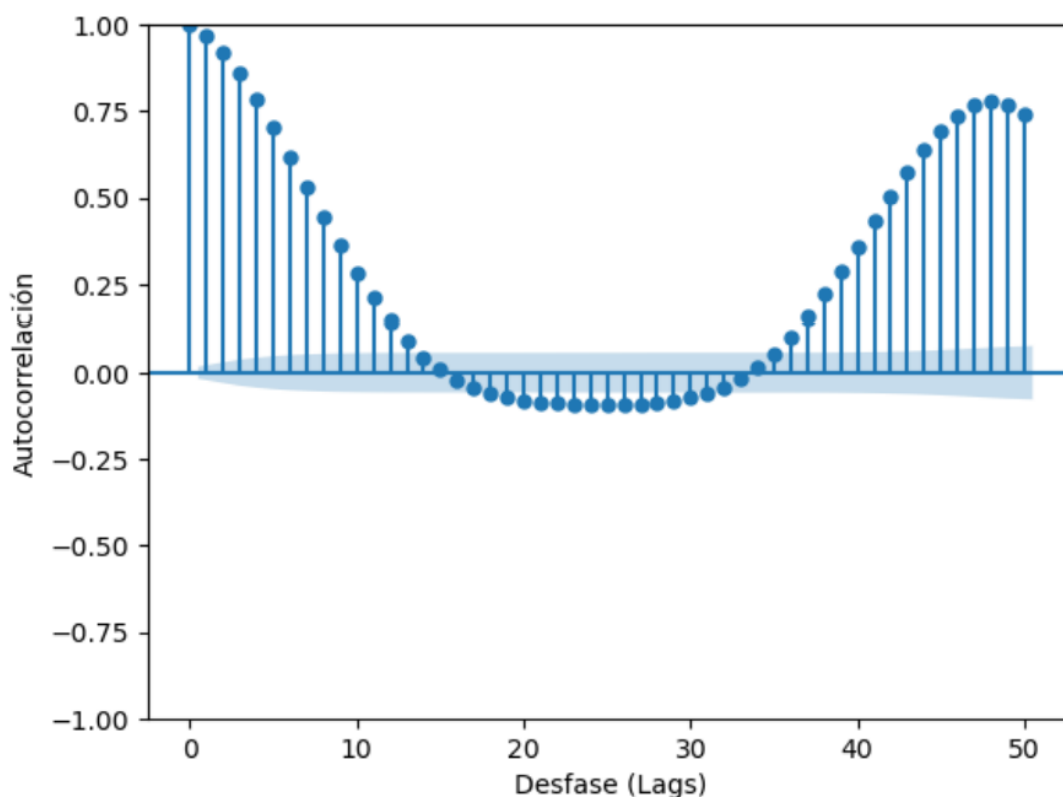


Figura 6. Análisis de la correlación de la serie temporal. Fuente: Elaboración propia

Se observa una alta autocorrelación inicial, ya que un valor cercano a 1.00 en el desfase 0 indica que los datos están perfectamente correlacionados consigo mismos en ese punto. Además, el patrón ondulatorio o la naturaleza sinusoidal sugieren la presencia de periodicidad en los datos. Esto significa que hay ciclos o patrones repetitivos en la serie temporal. Finalmente, el desfase negativo presente indica una relación inversa, lo que puede ser útil para identificar ciclos de comportamiento opuesto.

Test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

El Test de Dickey – Fuller Aumentado (ADF) es una prueba estadística utilizada para determinar

si una serie temporal es estacionaria o no. La estacionariedad es una propiedad importante en el análisis de series temporales, ya que muchas técnicas de modelado, como el modelo ARIMA, asumen que los datos son estacionarios.

El Test de Dickey – Fuller Aumentado es una versión extendida del test original de Dickey – Fuller, que incluye términos adicionales para capturar mejor la dinámica temporal de la serie, como la presencia de retardos (lags). Se usa para probar la hipótesis nula (H_0) de que una serie temporal contiene una raíz unitaria, lo que indicaría que no es estacionaria.

Interpretación de los Resultados del Test ADF

- Valor P: Este valor es el indicador más importante para la interpretación.
- Si el valor p es menor que un nivel de significancia (0.05), rechazamos la hipótesis nula. Esto significa que la serie es estacionaria.
- Si el valor p es mayor que 0.05, no podemos rechazar la hipótesis nula, lo que indica que
- la serie no es estacionaria.

Tabla 2. Resultados del test

	ADF	p	Estacionalidad
Humedad relativa	-5.706706050599361	7.45950060847113e-07	SI

Boxplots por periodos

En la figura 6 se puede observar mediante un diagrama de caja, una visualización gráfica que muestra la distribución de una variable a través de cinco estadísticas resumidas:

1. Mediana: El valor central de la distribución (50° percentil).
2. Cuartiles: Dividen los datos en cuatro partes iguales. El primer cuartil (Q1) es el 25° percentil, y el tercer cuartil (Q3) es el 75° percentil.
1. Rango Intercuartil (IQR): La distancia entre Q1 y Q3, que cubre el 50% central de los datos.
2. Bigotes: Extienden desde Q1 y Q3 hasta el valor más lejano dentro de $1.5 * IQR$. Los valores fuera de este rango se consideran outliers (valores atípicos).
3. Outliers: Datos que están significativamente por fuera de los bigotes, indicados como puntos individuales en el gráfico.

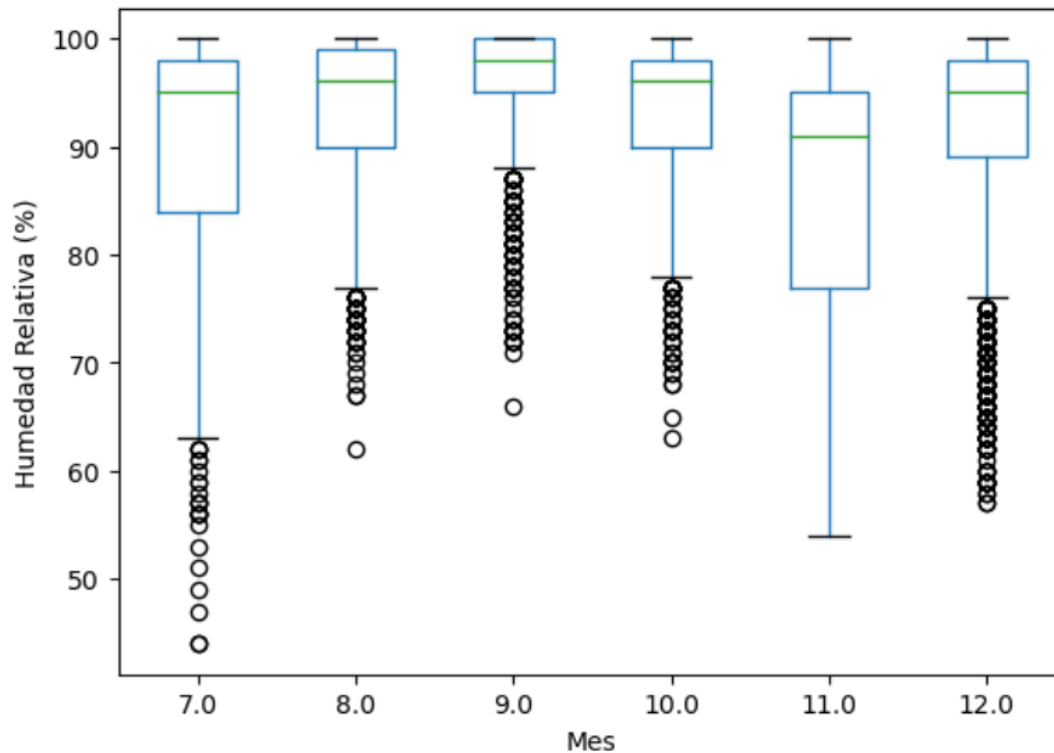


Figura 6. Análisis de las anomalías de la serie temporal. Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Figura 6, podemos afirmar la presencia de valores outliers. Estos valores describen valores de humedad bajos producto a condiciones secas en el ambiente.

Luego de analizar y demostrar la estacionalidad de la serie, se pasa al trabajo con el modelo ARIMA, el cual se realizó por etapas. Primero se buscó el mejor ajuste posible antes de la realización del pronóstico, mediante el uso del Grid Search para los parámetros (p, d, q) y como métrica de comparación se usó la Raíz del Error Medio Cuadrático (RMSE).

Tabla 2. Resultados de la búsqueda de los parámetros óptimos

ARIMA	(p ,d ,q)	RMSE
Rango de los valores (p, d, q)	(0,0,0)	6.202
	(0,0,1)	4.188
	(0,0,2)	3.589
p(0,1,2,4,6,8,10)	(0, 0, 3)	3.355
d(0,1,2,3,4,5)	(0, 1, 0)	2.977
	(0, 1, 2)	2.958
q(0,1,2,3,4,5)	(0, 1, 3)	2.884
	(1, 0, 3)	2.876

Como se observa en la tabla anterior la mejor configuración para nuestra serie de tiempo es (1, 0, 3) con un RMSE de 2.8757210550012258.

Como método de validación del modelo se usó la validación Walk – Forward sigue una estrategia en la que el modelo se entrena y evalúa en una serie de "ventanas" de datos a medida que avanzan en el tiempo. En lugar de usar un único conjunto de entrenamiento y prueba, se mueve la ventana de entrenamiento hacia adelante en el tiempo y se evalúa el modelo en cada paso. Para la comprobación del modelo también se usó la métrica RMSE, en este caso dejó que modelo solo presenta un 2.380. Posteriormente se realizó un pronóstico de 100 pasos adelante para comprobar cómo se comportaría la humedad relativa como se muestra en la figura 7. Conclusiones

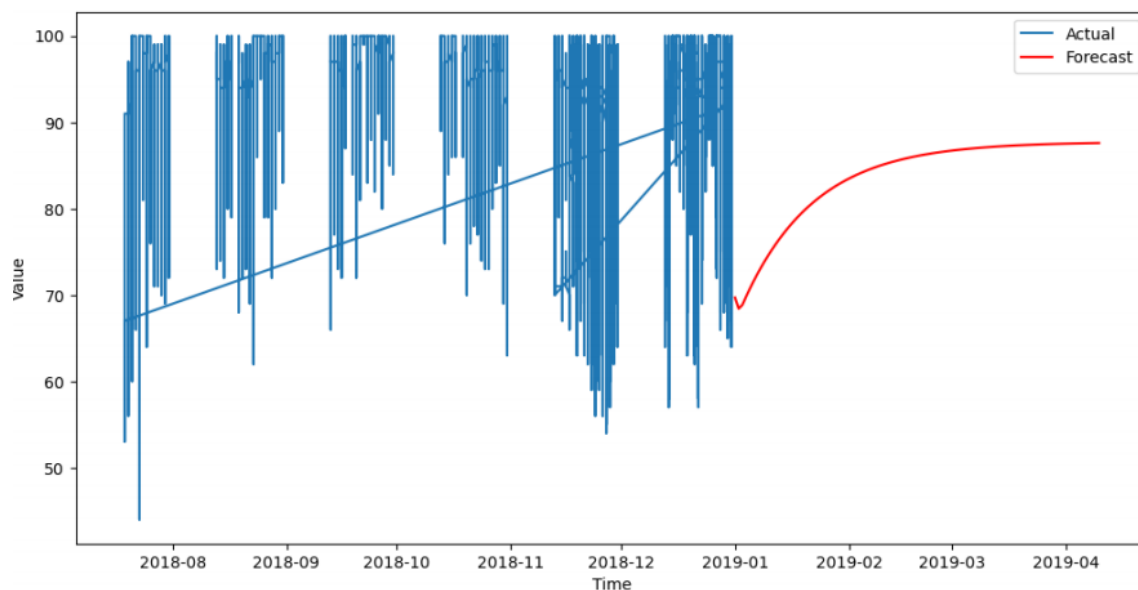


Figura 7. Pronostico 100 pasos adelante. Fuente: Elaboración propia

Para la comparación de los datos se utilizó el cálculo de la pendiente de los dos juegos de datos (reales y pronosticados) (Figura 8).

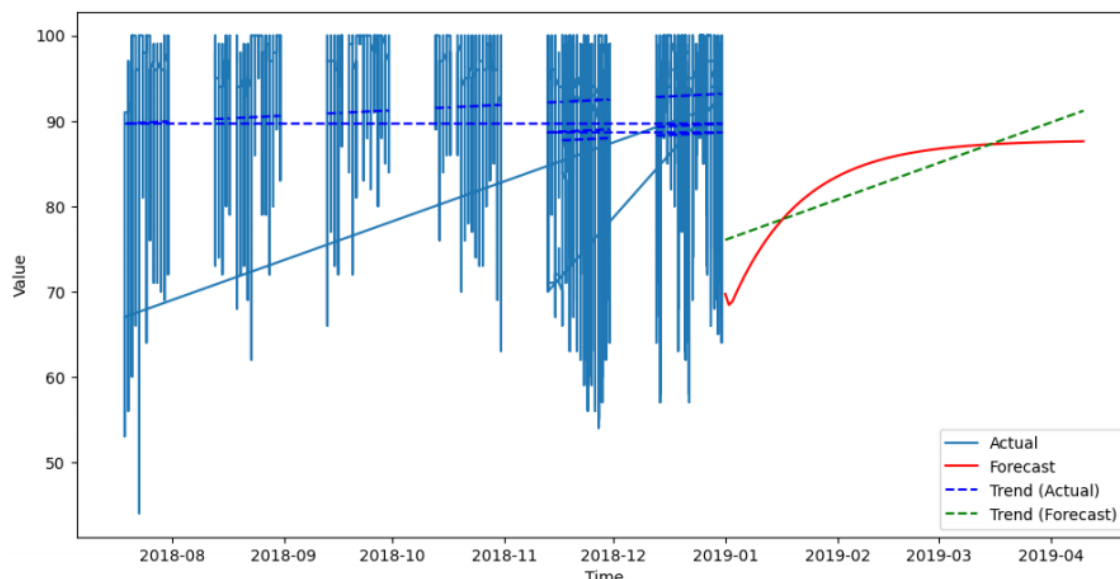


Figura 8. Comparación de las pendientes. Fuente: Elaboración propia

El resultado del cálculo de las pendientes mediante un simple algoritmo un ligero incremento de la humedad en la predicción (tabla 2). Tabla 2. Resultados del caculo de las pendientes

Pendiente	Resultado
Reales	0.00044035019366382006
Pronóstico	0.15303543114659382

La determinación de si el aumento es pronunciado es algo necesario para sostener el principio de la estacionalidad y de la meteorología. Ya se ha demostrado que la humedad en meteorología es estacional y tiende en el mes de octubre a disminuir; para luego en los meses de diciembre y enero con los frentes fríos a aumentar. Como se ve en la figura 6. La pendiente es 0.15303543114659382, el aumento no es pronunciado de manera que puede interpretarse de la siguiente forma que por cada unidad de cambio en el tiempo (eje x), el valor de los datos aumenta en promedio de 0.153 unidades. Aunque es una tendencia ascendente, no es pronunciada ni rápida. Esto puede ser útil para la planificación o la toma de decisiones, ya que indica un crecimiento sostenido, pero no agresivo.

Conclusiones

La marcha de la humedad relativa en la zona analizada sigue un patrón estacional, con máximos durante los meses de septiembre/octubre y mínimos en diciembre. Dicha condición permite su análisis mediante el modelo de aprendizaje ARIMA. Por otra parte, se demostró que la tendencia de esta variable es al aumento sostenido, pero no agresivo llegando aproximadamente a un pico de 90% de humedad relativa coincidente con la temporada invernal donde este variable tiende a aumentar.

Los meses de verano (especialmente agosto) y los meses de diciembre y enero se consideran los meses más secos. La humedad es un factor abiótico esencial para la supervivencia de *Sachsia coronopifolia*, su aumento sostenido a futuro dependerá de las precipitaciones anuales y de la cobertura boscosa, aspecto a considerar para futuras medidas dirigidas a la conservación de los bosques de galería al sureste de Santa Clara. Sin embargo, no se encontraron valores de humedad inferiores al 40%, esto demuestra que, a pesar de las sequías extremas comprendidas durante los años anteriores en los alrededores del área, los cursos de agua y la vegetación del bosque de galería crean un microclima con las condiciones de humedad propicias para el establecimiento de especies umbrófilas como *Sachsia coronopifolia*.

Referencias Bibliográficas

- González-Torres, L. R., Alejandro, P., Bécquer, E. R., Berazaín, R., Barrios, D., & Gómez, J. L. (2013). TOP 50 – Las 50 plantas más amenazadas de Cuba. *Bissea*, 7(NE 1).
- González-Torres, L. R., Palmarola, A., González-Oliva, L., Bécquer, E. R., Testé, E., & Barrios, D. (2016). Lista Roja de la Flora de Cuba. En L. R. González Torres, A. Palmarola, L. González Oliva, E. R.
- Bécquer, E. Testé, & D. Barrios (Eds.), *Bissea* (Vol. 10). *Bissea*.
[http://repositorio.geotech.cu/jspui/Murray, B. R., & Kavanagh, R. \(2016\). "The Role of Humidity in Forest Ecosystems: Implications for Biodiversity and Ecosystem Function." Forest Ecology and Management, 375, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.05.017](http://repositorio.geotech.cu/jspui/Murray, B. R., & Kavanagh, R. (2016). \)
- Otero Martín, M., y Barcia Sardiñas, S. (2018). Manifestaciones de la sequía meteorológica en la provincia de Villa Clara (Cuba) en el período 2000-2017. *Investigaciones Geográficas*. 70: 197-217.
<https://doi.org/10.14198/INGEO2018.70.10>
- Rodríguez-Alfaro, C. & Castañeda-Noa, I. E. (2022). Caracterización del hábitat de *Rhodogeron coronopifolius* Griseb. [Tesis de Titulación, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas]. Repositorio institucional <https://dspace.uclv.edu.cu>
- UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1 .Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp.
- Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1 .Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Vichot-Ilano, A., & Martínez-Castro, D. (2017). Estado actual de las representación de los principales factores del clima del Caribe por modelos climáticos regionales . *Estudios de sensibilidad y validación*, 23(2), 232–261.
- Atwan, T. A. (2022). Time series analysis with Python cookbook: Practical recipes for exploratory data analysis, data preparation, forecasting, and model evaluation. Packt Publishing.
- Brownlee, J. (2020). How to Create an ARIMA Model for Time Series Forecasting in Python.
- Cerqueira, V., & Roque, L. (2024). Deep learning for time series cookbook: Use PyTorch and Python recipes for forecasting, classification, and anomaly detection (1st edition). Packt Publishing Ltd.

- González Torres, L. R., Palmarola, A., González Oliva, L., Bécquer, E. R., Testé, E., & Barrios, D. (2016). Lista Roja de la Flora de Cuba. En L. R. González Torres, A. Palmarola, L. González Oliva, E. R.
- Bécquer, E. Testé, & D. Barrios (Eds.), Bissea (Vol. 10, Número NE1). Bissea.
- Hamilton, J. D. (1994). Time series analysis. Princeton Univ. Press.
- Nielsen, A. (2020). Practical Time Series Analysis.
- Otero Martín, M., & Barcia Sardiñas, S. (2018). Manifestaciones de la sequía meteorológica en la provincia de Villa Clara (Cuba) en el período 2000-2017. *Investigaciones Geográficas*, 70, 197-217. <https://doi.org/10.14198/INGEO2018.70.10>
- Peixeiro, M. (2022). Time Series Forecasting in Python.
- Ruiz Plasencia, I., Hernández Albernas, J., & Ruiz Rojas, E. (2019). Catálogo de las áreas protegidas de Cuba. Centro Nacional de Áreas Protegidas, 386.

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Metodología para el diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad para la producción de Bioproductos en el Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara/ *Methodology for the Design and Implementation of a Quality Management System for the Production of Bioproducts at the LABIOFAM Industrial Complex in Villa Clara*

Heidy Licsie Alonso Rodríguez,

<https://orcid.org/0000-0003-4826-1042>

Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara, Plan Mango y Matadero, Santa Clara, Cuba
alonsoheidy7@gmail.com

Lideiny Castañeda Caballero,

Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara, Plan Mango y Matadero, Santa Clara, Cuba
alonsoheidy7@gmail.com

Recibido: 23/09/2025

Aceptado: 30/10/2025

Resumen

El Complejo industrial LABIOFAM Villa Clara se encuentra inmerso en los preparativos para la puesta en marcha de la fabricación de bioproductos para ser usado en la agricultura nacional y como fondo exportable; por lo que urge diseñar un Sistema de gestión de la Calidad, que garantice fabricar productos con una elevada garantía de calidad y con una eficaz gestión de sus procesos. Para esto se hace necesario establecer una serie de pasos que permitan diseñar e implementar el sistema de gestión de forma ordenada; problemática esta que dio origen al presente trabajo cuyo objetivo es: Establecer una metodología que permita el diseño e implementación del SGC según NC ISO 9001:2015, de forma ordenada y documentada en el Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara. Se realiza una revisión bibliográfica enfocada a encontrar formas de proceder en el diseño y la implementación de los sistemas de gestión según los requisitos de la NC ISO 9001:2015. Se obtiene como resultado una metodología para diseñar e implementar el sistema de gestión y se planifica su implementación. Esta metodología se basa en la teoría de Deming PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar), lo que garantiza el rediseño y mejora continua del sistema de gestión.

Palabras Clave: Bioproductos, Diseño e implementación, Metodología, Sistema de Gestión de la Calidad.

Abstract

The LABIOFAM Villa Clara Industrial Complex is immersed in preparations for the start-up of bioproducts manufacturing, intended for use in national agriculture and as an exportable line. This urgency demands the design of a Quality Management System (QMS) to ensure the production of high-quality products and the effective management of its processes. To achieve this, it is necessary

to establish a series of steps that allow for the orderly design and implementation of the system. This problem gave rise to the present work, whose objective is to establish a methodology for the orderly and documented design and implementation of the QMS according to NC ISO 9001:2015 at the LABIOFAM Villa Clara Industrial Complex. A bibliographic review was conducted, focused on finding procedures for the design and implementation of management systems according to the requirements of NC ISO 9001:2015. As a result, a methodology for designing and implementing the management system was developed and its implementation was planned. This methodology is based on the Deming PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle, which ensures the redesign and continuous improvement of the management system.

Keywords: Methodology, Quality Management System, Design and implementation, Bioproducts.

Introducción

El sistema de control de gestión está destinado a proporcionar ayuda a los diferentes niveles de decisión de una organización, para coordinar las acciones necesarias en función de conseguir los objetivos propuestos, en los distintos plazos establecidos (Importancia de los Sistemas de gestión integrados para las organizaciones en términos de competitividad, 2018)

La importancia de la aplicación de la norma ISO 9001 radica en tres puntos:

- La confianza de los clientes y la diferenciación de la marca.
- El aumento de estabilidad en el desarrollo.
- El fomento de la participación y liderazgo de los trabajadores de la organización (ISO 9001 ¿Qué es?, importancia y tramites de certificación, 2021)

En un sistema ISO 9001, los trabajadores tienen una mejor comprensión de qué hacer y cómo hacerlo. La capacidad de garantizar que su trabajo cumpla con los requisitos. La capacidad de ajustar los procesos cuando los resultados no cumplen los requisitos (Beneficios de implementar la norma ISO 9001 para los trabajadores, 2019)

La NC ISO 9001: 2015, "Sistemas de Gestión de la Calidad—Requisitos"; es una norma de sistemas de gestión de la calidad (SGC) reconocida internacionalmente y constituye un referente mundial en SGC, superando el millón de certificados en todo el mundo. Puede ser aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño y ubicación geográfica (Norma Cubana Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos, 2015).

Una de las principales fortalezas de la norma NC ISO 9001 es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones, al centrarse en los procesos y en la satisfacción del cliente en lugar de en procedimientos; es igualmente aplicable tanto a proveedores de servicios como a fabricantes, de ahí

que los sectores internacionales siguen centrando sus esfuerzos en la calidad con SGC específicos derivados de esta norma.

Por lo anteriormente expuesto es entendible que las organizaciones que aplican la norma ISO tienen mayores tasas de supervivencia, de ventas y de crecimiento de puestos de trabajo. (Pérez Veliz, 2020)

La Constitución de la República en sus artículos 77 y 78 establece que todas las personas tienen derecho a la alimentación sana y adecuada. Igualmente, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible persigue poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, y promover la agricultura sostenible como premisa para alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental. (Rendón Matienzo, 2022)

La soberanía alimentaria es la capacidad de la nación para producir alimentos de forma sostenible y dar acceso a toda la población a una alimentación suficiente, diversa, balanceada, nutritiva, inocua y saludable, reduciendo la dependencia de medios e insumos externos, por lo que es un asunto de seguridad nacional, mucho más cuando el imperio del norte ha pretendido rendirnos por hambre y obstaculiza el comercio con Cuba. (Rendón Matienzo, 2022)

El Complejo industrial LABIOFAM Villa Clara (CI), es una organización destinada a la fabricación de Bioplaguicidas y Biofertilizantes, para ser usados en la agricultura. Por tanto, es importante para el CI fabricar productos con una elevada garantía de calidad, unida a una eficaz gestión de sus procesos; de ahí la necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) para alcanzar este propósito.

Lo expresado anteriormente hace que el desarrollo de este trabajo constituya una necesidad para la organización pues no se cuenta con una forma ordenada de diseñar e implementar el SGC, según los requisitos de la NC ISO 9001:2015; paso a paso. Lo anteriormente expuesto constituye la situación problemática que conlleva al planteamiento del siguiente **problema a resolver**:

“La carencia de una metodología que establezca paso a paso, de manera secuencial y sistemática; las acciones a desarrollar en el diseño e implementación del SGC, según los requisitos de la NC ISO 9001:2015”.

Constituyendo el **objetivo** de este trabajo: Establecer una metodología que permita el diseño e implementación del SGC según NC ISO 9001:2015, de forma ordenada y documentada en el Complejo Industrial LABIOFAM Villa Clara.

Métodos

En función de lograr el objetivo de este trabajo, se realiza primeramente una revisión bibliográfica, para investigar sobre los pasos a seguir en el diseño e implementación de un SGC según los requisitos de la NC ISO 9001:2015, se plantea una metodología para diseñar e implementar el sistema de manera organizada y documentada. Por último, se proporciona toda la orientación para

su implementación, a través del *análisis 5W y H* (*What, Why, When, Where, Who y How*), herramienta utilizada en este trabajo es utilizada para la planificación de la implementación de la metodología establecida.

Resultados

Del estudio del arte realizado se encontró que existen diversos modos de proceder en el diseño e implementación de un SGC, según los requisitos de la NC ISO 9001:2015, pero se encuentran elementos comunes tales como: el compromiso de la alta dirección, la identificación de productos y servicios, la identificación de los procesos necesarios, así como sus interrelaciones, la identificación de los recursos y la identificación del marco legal entre otras.

Metodología para diseñar e implementar el SGC

Para la estructuración de la metodología se toma de las reconocidas en la literatura los aspectos que se adecuan al contexto de la organización y al objetivo del trabajo, ya que desde el punto de vista práctico estos son los pasos que se ajustan. La metodología que se plantea puede ser aplicada en los diferentes niveles jerárquicos de los procesos (macroproceso, subproceso, proceso y operación) [5], ver Anexo 1; siempre que aplique la acción a realizar; teniendo en cuenta los elementos que deben ser definidos en cada uno de estos niveles para su caracterización y gestión. De esta manera se diseña e implementa el SGC para cada uno de estos niveles de proceso; contribuyendo así al diseño e implementación del SGC de la organización en general. También puede ser aplicada en el diseño e implementación de otros sistemas de gestión. En la **Figura 1** se muestra la Metodología para el diseño e implementación del SGC en el Complejo industrial LABIOFAM VC. Se podrán realizar tareas de la implementación del SGC, simultáneamente con la elaboración de documentos, lo que haría el proceso de implementación más rápido en el tiempo.

***Metodología para el diseño e implementación del SGC en el Complejo industrial
LABIOFAN Villa Clara***

Primera etapa: "Preparación y planificación"

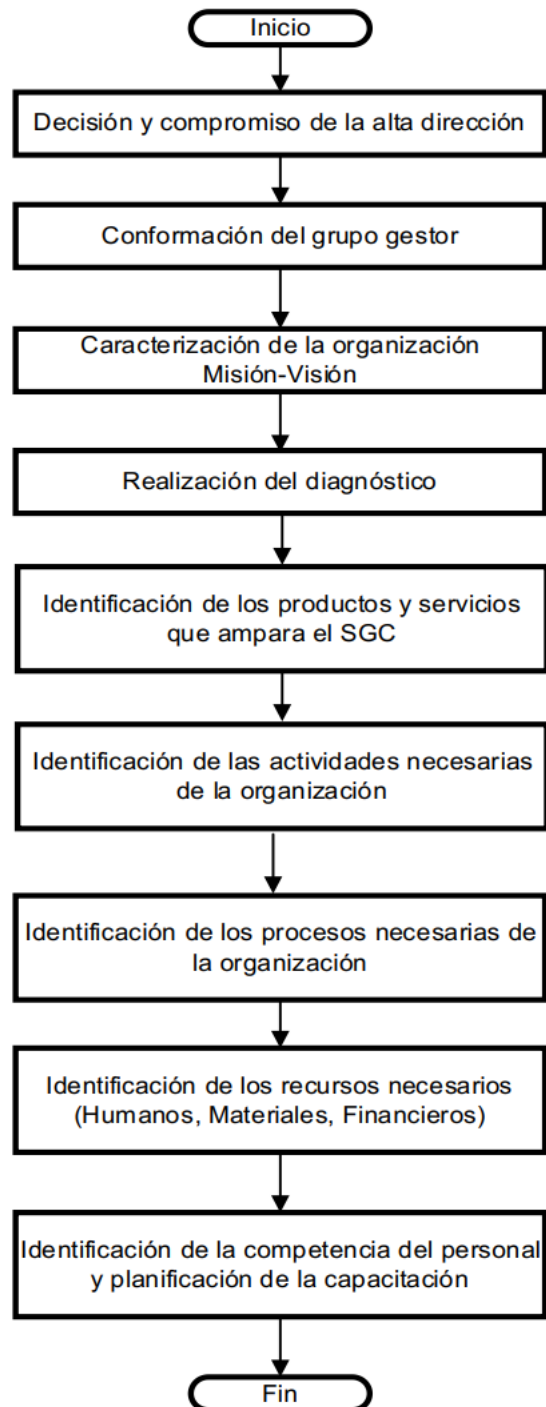


Figura 1: Metodología para el diseño e implementación del SGC
(Fuente: Elaboración propia)

Segunda etapa: "Diseño y documentación del SGC"

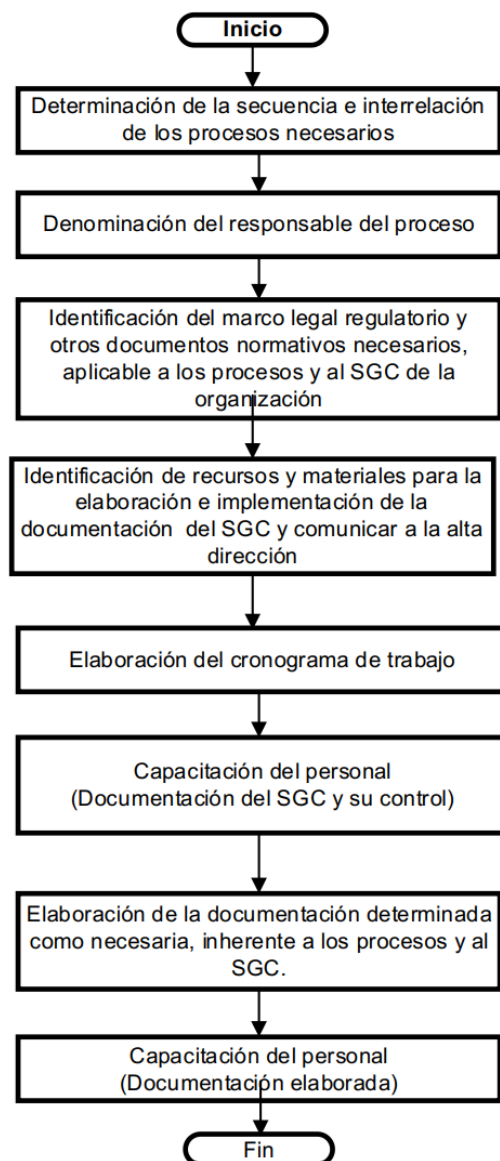
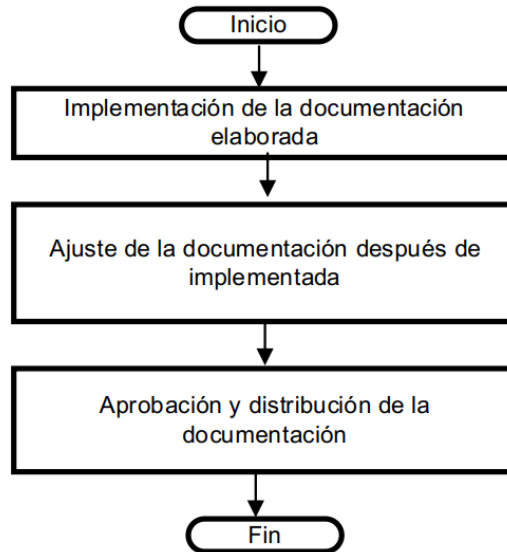


Figura 1: Metodología para el diseño e implementación del SGC. Continuación
(Fuente: Elaboración propia)

Tercera etapa: "Implementación de la documentación"



Cuarta etapa: "Verificación del Sistema de Gestión"

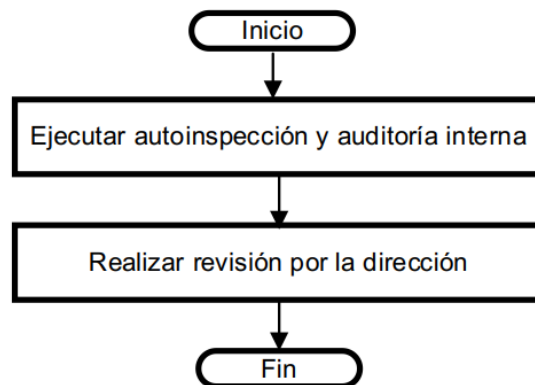
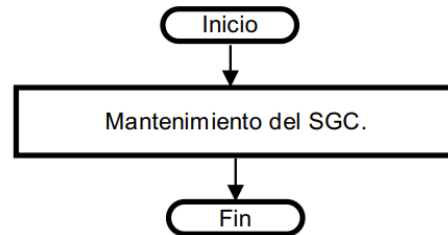


Figura 1: Metodología para el diseño e implementación del SGC. Continuación
(Fuente: *Elaboración propia*)

Quinta etapa: "Mantenimiento del sistema de gestión"



Sexta etapa: "Solicitud de la Certificación"

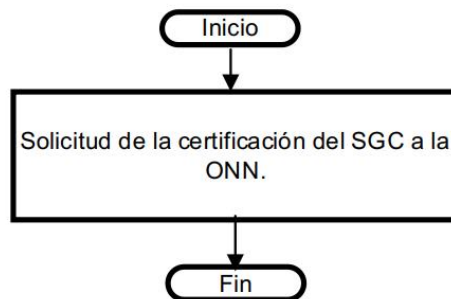


Figura 1: Metodología para el diseño e implementación del SGC. Continuación
 (Fuente: *Elaboración propia*)

Como se observa en la figura la metodología elaborada permite diseñar e implementar el SGC según NC ISO9001:2015, de manera organizada y documentada. Está basada además en la teoría de Deming PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar), para posibilitar el rediseño del SGC y por ende su mejora continua, en la **Figura 2** se representa el ciclo Deming para esta metodología.

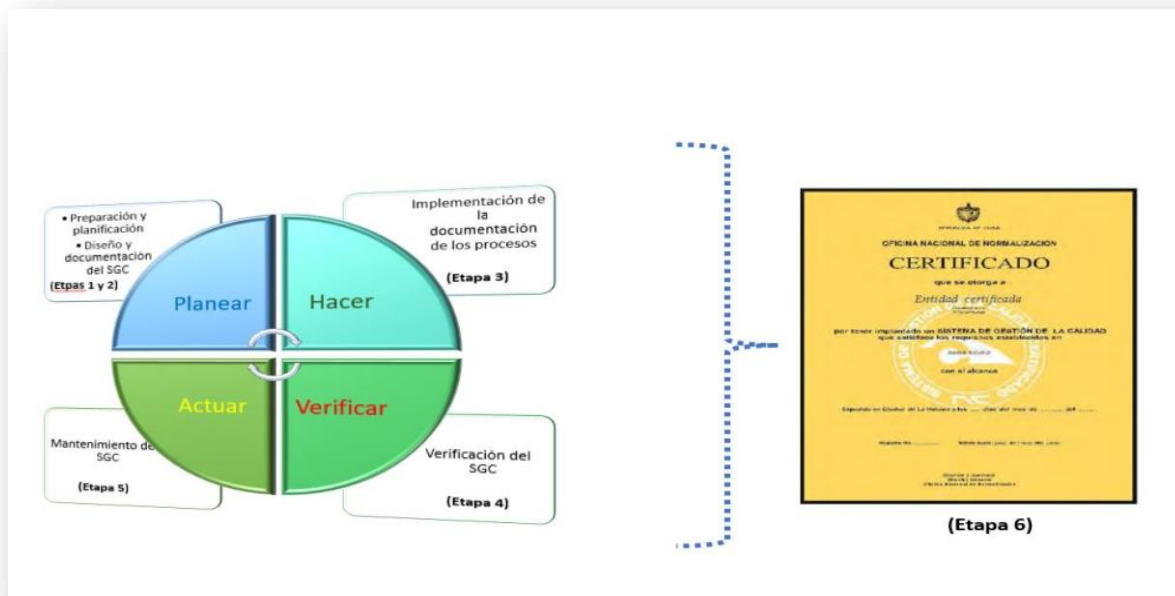


Figura 2: Aplicación del ciclo Deming a la Metodología para el diseño e implementación del SGC.

(Fuente: Elaboración propia)

También, la metodología permite definir la documentación necesaria que se deriva del sistema como evidencia del cumplimiento de los requisitos. A continuación, se argumenta cada una de estas etapas.

Planificar: No es conveniente iniciar el diseño e implementación del SGC, hasta que la alta dirección tenga convencimiento de que esta es una necesidad y se sienta comprometida a llevarlo adelante, involucrándose en cada una de las etapas del proceso. Deberá proporcionar los recursos necesarios (humanos, materiales y financieros), para la implementación del SGC, además de proporcionar evidencia de su compromiso predicando con el ejemplo además de informar a los trabajadores sobre los beneficios de la implementación del SGC.

En esta etapa, se identifican: los productos y servicios que ampara el SGC; los procesos necesarios y sus interrelaciones; las necesidades de capacitación del personal; el marco legal y otros documentos normativos necesarios. También se elabora el cronograma de trabajo para el diseño e implementación del SGC.

Además, se analizan las cuestiones internas y externas, el alcance, los riesgos y oportunidades, así como se elaboran otros documentos exigidos por la norma implementada, como pueden ser política, procedimientos, instrucciones de trabajo, manuales, planes, programas y otros documentos que se considere necesario para la organización (América Cárdenas, s.f.)

Por último, es en esta etapa donde se capacita al personal en temas relacionados con la documentación del SGC y su control, así como en la documentación determinada como necesaria, inherente a los procesos que le corresponden.

Hacer: En esta etapa se lleva a la práctica lo establecido en los diferentes documentos del SGC a través de la realización de las actividades establecidas y sus evidencias documentadas. El grupo gestor efectúa sesiones de trabajo con los involucrados en el cumplimiento de lo descrito en los documentos elaborados; para explicar con detalle cómo ponerlos en práctica y cumplirlos.

Verificar: Es necesario evaluar si la organización cumple con los requisitos del sistema de gestión implementado, las establecidas por la propia organización y si se está lista para afrontar un proceso de certificación. Esta evaluación puede comprender actividades tales como autoinspección y auditoría interna, así como la revisión por la dirección; donde se recopila información relevante para que pueda ser analizada por la alta dirección y tomar las acciones pertinentes para la mejora del sistema de gestión. (América Cárdenas, s.f.)

En esta etapa se valora el nivel de conformidad o no conformidad de los elementos que componen el SGC, a cada proceso al menos una vez al año y cuantas veces sea necesario, así como la eficacia de las acciones correctivas. También es importante en este momento, la evaluación relativa a la percepción de las partes interesadas, acerca de si se han cumplido los requisitos establecidos por estos, produciéndose de esta forma un flujo de información entre la organización y los clientes con respecto a su satisfacción. (Peresson, 2007; Rincón, 2002)

Actuar: Es en esta etapa donde se deben tomar las acciones necesarias y apropiadas para eliminar las causas de no conformidades, con el objetivo de prevenir que vuelvan a ocurrir y de esta forma mejorar continuamente el desempeño del SGC. (Rendón Matienzo, 2022)

En el Anexo 2 se muestra la relación de las acciones trazadas en la metodología, con los requisitos de la NC ISO 9001:2015.

Orientaciones para la implementación

Para la implementación de la metodología planteada se emplea el análisis tipo 5W y H (*What, Why, When, Where, Who y How*); pues dando respuestas a las preguntas que se formulan para este tipo de análisis, podemos planificar y dar seguimiento al cumplimiento de las acciones a realizar para la implementación. En Tabla 1 se muestra el resultado de la planeación.

Implementación de la metodología

En la Tabla 1 se muestra la planeación de la implementación de la metodología diseñada y en la **Figura 3**, se visualiza el estado de cumplimiento de la implementación de la metodología diseñada,

enfocada en las etapas primera y segunda, las cuales se deberán llevar a cabo antes de la puesta en marcha de la planta de producción. De las 17 acciones a tomar en estas dos etapas, se planificaron 27 tareas. Hasta la fecha 9 están cumplidas (33%), 16 (59%) están parcialmente cumplidas y 2 (8%) están incumplidas.

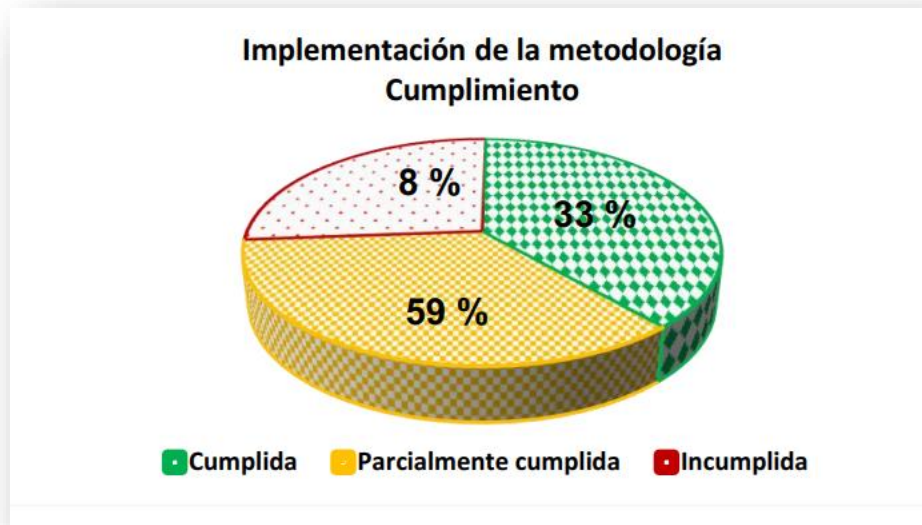


Figura 3: Cumplimiento de la implementación de la Metodología.

Tabla 1: Planeación de la implementación de la metodología (*Fuente: Elaboración propia*)

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
Primera etapa					
Preparación y planificación					
1.1 Decisión y compromiso de la alta dirección.	1.1.1 Capacitación a la alta dirección e informando sobre los beneficios que puede traer la implementación del SGC, así como los riesgos que podrían presentarse sino se implementa.	Especialista principal en Gestión de la Calidad (EPC).	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial. Salón de reuniones.	-Predicación con el ejemplo. -Proporcionar los recursos necesarios para la implementación del SGC
1.2 Conformación del grupo gestor.	1.2.1 Selección de personal representativo de diferentes áreas.	-EPC de -Consejo dirección.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial. Salón de reuniones.	Grupo cuya función es orientar y supervisar, orientar y controlar las tareas relacionadas con el diseño e implementación del SGC.
1.3 Caracterización de la organización.	1.3.1 Capacitación sobre la elaboración de la misión, visión y política de calidad.	EPC	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial. Salón de reuniones.	Personal con conocimientos en la redacción de la Misión y la Visión.
	1.3.2 Redacción de la misión, visión y política de calidad.	Consejo de dirección.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial. Salón de reuniones.	Misión, Visión

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
1.4 Realización del diagnóstico.	1.4.1 Investigar sobre la realidad actual de la organización frente a los requisitos del SGC.	Especialistas en gestión de la calidad.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial.	Cumplimiento de los requisitos del SG a implementar.
1.5 Identificación de los productos y servicios que ampara el SGC.	1.5.1 Determinar productos amparados por el SGC.	-EPC de -Consejo dirección.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial. Salón de reuniones.	Listado de Bioproductos a producir.
1.6 Identificación de las actividades necesarias de la organización.	1.6.1 Identificar las actividades necesarias de la organización para poder cumplir su misión.	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente Cumplida)	Complejo industrial.	-Relación de actividades por área según la estructura funcional.
1.7 Identificación de los procesos necesarios (Estratégicos, claves y de apoyo).	1.7.1 Analizar en conjunto Calidad y Producción los procesos claves.	-Especialistas en gestión de la calidad. -Especialistas de producción.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente Cumplida)	Complejo industrial.	Comprensión de los procesos claves
	1.7.2 Capacitar al personal en la gestión por procesos.	-EPC -Experto en gestión por procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Incumplida)	-Complejo industrial -OTN	Personal con conocimientos en la gestión por procesos.
	1.7.3 Proponer los procesos: -Estratégicos -Claves -Apoyo	EPC apoyado por jefes de áreas y consejo de dirección.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Relación de los procesos estratégicos, claves y de apoyo.
1.8 Identificación de los recursos necesarios.	1.8.1 Determinar los recursos humanos	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha.	Complejo industrial.	Relación de los recursos humanos

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
	necesarios para el diseño e implementación del SGC.		(Parcialmente cumplida)		necesarios por procesos.
	1.8.2 Determinar los recursos materiales necesarios para el diseño e implementación del SGC.	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Relación de los recursos materiales necesarios por procesos.
	1.8.3 Determinar los recursos financieros, necesarios para el diseño e implementación del SGC.	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Relación de los recursos financieros necesarios por procesos.
1.9 Identificación de la competencia del personal y planificación de la capacitación.	1.9.1 Determinar las necesidades de capacitación.	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial.	Necesidades de capacitación.
	1.9.2 Planificar cuándo capacitar.	Jefes de áreas.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial.	Plan de capacitación.
Segunda etapa Diseño y documentación					
2.1 Determinación de la secuencia e interrelación de los procesos necesarios.	2.1.1 Confeccionar los Diagramas de flujo de los procesos identificados.	Jefes de áreas con asesoría del grupo gestor.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente Cumplida)	Complejo industrial.	Diagramas de flujos de los procesos identificados.
	2.1.2 Determinar la secuencia e interrelación entre cada uno de estos procesos.	Jefes de áreas con asesoría del grupo gestor.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Mapa de procesos.

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
2.2 Denominación del responsable del proceso.	2.2.1 Denominar a los diferentes responsables o líderes de proceso.	Consejo de dirección.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Nombres de los líderes de proceso.
2.3 Identificación del marco legal regulatorio y otros documentos normativos necesarios, aplicables a los procesos y al SGC de la organización.	2.3.1 Investigar sobre la base legal vigente necesaria, aplicable en cada proceso.	Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Centros homólogos, CI Habana, CIGB Camagüey, OTN, etc.	Relación de la base legal aplicable a la organización (Leyes, regulaciones, normas, etc.)
	2.3.2 Identificar la documentación del SGC, necesaria en cada proceso exigida por la NC-ISO 9001:2015 y su estructura.	Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Centros homólogos, CI Habana, CIGB Camagüey, OTN, etc.	-Relación de la documentación del SGC aplicable a la organización (política de calidad, PNO, FP, IT, DF, registros, etc.) -Jerarquía de la documentación del SGC.
2.4 Identificación de recursos y materiales para la elaboración e implementación de la documentación del SGC y comunicar a la alta dirección.	2.4.1 Hacer listado de la demanda de materiales y recursos para comenzar la elaboración de la documentación del SGC y solicitar a la alta dirección.	- EPC - Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial.	Demanda de recursos y materiales.

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
2.5 Confección del cronograma de trabajo para la elaboración e implementación de la documentación del SGC.	2.5.1 Hacer planificación de las acciones a realizar para la elaboración e implementación del SGC.	- EPC - Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Cumplida)	Complejo industrial.	Planes de trabajo.
2.6 Capacitación del personal. (Primera etapa)	2.6.1 Capacitar al personal que participa en la elaboración de la documentación del SGC y su control.	-Especialistas en gestión de la calidad. -Expertos.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	-Complejo industrial. -OTN	Personal con conocimientos en documentación del sistema y su control.
2.7 Elaboración de la documentación determinada como necesaria, inherente a los procesos y al SGC.	2.7.1 Comenzar la elaboración de la documentación necesaria (revisión 00).	- EPC - Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Documentación necesaria de los procesos.
2.8 Capacitación del personal. (Segunda etapa)	2.8.1 Comenzar la capacitación al personal en la documentación elaborada.	Responsables de procesos.	Antes de la puesta en marcha. (Parcialmente cumplida)	Complejo industrial.	Personal con conocimientos en documentación inherente a su proceso.
Tercera etapa Implementación de la documentación					
3.1 Implementación de la documentación elaborada.	3.1.1 Aplicar lo escrito en cada documento elaborado.	Responsables de procesos.	En la puesta en marcha. (No cumplida)	Complejo industrial.	Personal entrenado en su proceso.
3.2 Ajuste de la documentación después de implementada.	3.2.1 Tomar acciones ante no conformidades en la aplicación de los documentos elaborados.	-Responsables de procesos. -Grupo gestor.	En la puesta en marcha. Pasado más de un mes de la aplicación implementada. (No cumplida)	Complejo industrial.	Solución de no conformidades en los documentos elaborados.
Cuarta etapa Verificación del Sistema de Gestión					
3.3 Aprobación y distribución de la documentación.	3.3.1 Aprobar y distribuir la documentación elaborada (revisión 01).	- Responsables de procesos. -Documentador del SGC.	En la puesta en marcha. (No cumplida)	Complejo industrial.	Documentación aprobada y distribuida.
	3.3.2 Dejar evidencias de la aprobación y distribución de la documentación.	- Responsables de procesos. -Documentador del SGC.	En la puesta en marcha. (No cumplida)	Complejo industrial. En los registros correspondientes.	Documentación controlada.
4.1 Ejecutar y autoinspecciones auditorías internas.	4.1.1 Realizar autoinspecciones.	- EPC - Responsables de procesos. -Expertos	- Durante el proceso de fabricación del Bioproducto. (No cumplida)	Complejo industrial. En todos los procesos de la organización.	Informe de autoinspección.
	4.1.2 Realizar auditorías internas.	- EPC - Responsables de procesos. -Expertos	Al menos seis meses después de implementada la documentación aprobada (revisión 01). (No cumplida)	Complejo industrial. En todos los procesos de la organización.	Informe de auditoría interna.
4.2 Revisión por la dirección.	4.2.1 Informar a la alta dirección del funcionamiento y eficacia de los procesos.	- Responsables de los procesos.	Al menos un año después (o cuando sea necesario), de implementada la documentación aprobada (revisión 01). (No cumplida)	Complejo industrial. En todos los procesos de la organización.	Informe de revisión por la dirección.

Acción (Qué)	Tarea (Cómo)	Responsable (Quién)	Fecha de cumplimiento (Cuándo)	Lugar de cumplimiento (Dónde)	Resultado (Por qué)
Quinta etapa Mantenimiento del sistema de gestión					
5.1 Mantenimiento del SGC.	5.1.1 Buscar oportunidades de mejora.	Personas involucradas en los procesos.	Cuando el sistema es bien comprendido y manejado, como una labor cotidiana a todos los niveles de la organización. (No cumplida)	Complejo industrial. En todos los procesos de la organización.	Mejora continua de los procesos.
Sexta etapa Solicitud de la certificación					
6.1 Solicitud de la certificación del SGC a la ONN.	Realizar los trámites correspondientes con vista a la solicitud de la certificación del SGC implementado, según Requisitos y procedimiento general (RPG) para la certificación de los sistemas de gestión de la ONN.	-EPC -Consejo de dirección.	Después de efectuada al menos una auditoría interna y una Revisión por la dirección una vez implementada la documentación aprobada (revisión 01) y a decisión de la alta dirección. (No cumplida)	-Complejo industrial. -OTN -ONN	Decisión sobre la certificación.

Discusión

La NC ISO 9001:2015 resulta esencial para generar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de calidad y respecto al aseguramiento de la eficiencia de la producción, además de facilitar la capacitación del personal. La implementación de la metodología planteada en este trabajo, permite cumplir con los requisitos exigidos por esta norma, de manera exitosa y afrontar el proceso de certificación para este sistema de gestión. Todo esto puede traer a la organización beneficios tales como: ingresar nuevos en el mercado, reducir costos, evitar pérdidas económicas; además de contribuir a la cultura del riesgo, a la comunicación interna, a la satisfacción del cliente, a su reputación y a proteger el medio ambiente entre otras. (América Cárdenas, s.f.)

La metodología diseñada puede ser aplicada en otras organizaciones donde se fabriquen productos o se brinden servicios, garantizando un diseño e implementación del SGC de forma organizada y documentada.

Conclusiones

El diseño del SGC bajo la ISO 9001:2015 permite disponer un marco teórico sólido para una gestión eficaz de los procesos.

La metodología trazada, permite el diseño e implementación del SGC según NC ISO 9001:2015, de forma ordenada y documentada; proporcionando el cumplimiento de los requisitos de la NC ISO 9001:2015 de manera exitosa y facilitando la certificación del sistema de gestión.

La metodología diseñada puede ser adaptable a cualquier línea de producción y servicio, así como aplicada para otros sistemas de gestión en la organización.

Referencias bibliográficas

- Alonso Rodríguez, HL. Cuellar de la Cruz, M y Calvo Alonso, A. *Sistema de Validación para el proceso de Fabricación de Ingredientes Farmacéuticos Activo G-1*. Revista Ingeniería Industrial. 2021.Vol.XLII/No.1.ISSN 1815-5936.
- América Cárdenas, O. *Pasos para implementar Sistemas de Gestión, desde cero*.mp4.www.tsgconsulting.com.pe
- Beneficios de implementar la norma ISO 9001 para los trabajadores*. (2019) Blogiso. 22 mayo 2023.
- Clarís Caballero Rodríguez, L. C. A. P. (2019). "Taller Gerencial en Gestión por procesos." Equipo Consultor. CIGET, Villa Clara.
- Cuendias, Juana M., "El diseño de los Sistemas de Gestión de la Calidad". Revista de Normalización 2-3. Cuba. p-3. 2003.
14. J.M Juran. "Planificación de la calidad". Editorial Díaz Santos. Madrid. España. p-3. 1990.
- Importancia de los Sistemas de gestión integrados para las organizaciones en términos de competitividad*. (2018) Universidad de América. <http://www.uamerica.edu.co>. 20 mayo 2023.
- ISO 9001 ¿Qué es?, importancia y tramites de certificación*. (2021) Geoinnova. <http://geoinnova.org>. 20 mayo 2023.
- Norma Cubana Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos*. (2015). [ISO 9001: 2015, (Traducción certificada), IDT]. NC-ISO 9001: 2015
- Peresson L. (2007) *Sistemas de gestión de la calidad con enfoque al cliente*. España: Universidad de Valladolid.
- Pérez Veliz, D. (2020) *Aplicación de un procedimiento para mejorar la gestión por procesos en el CBQ*. [Trabajo de diploma], Cuba, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, 2020.

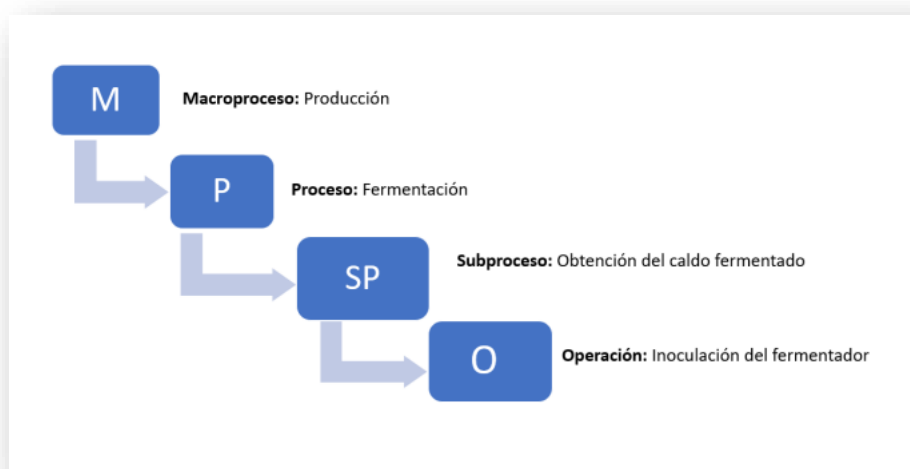
Rendón Matienzo, FB. (2022). *Soberanía alimentaria: Un asunto que atañe a cada cubano y no solo al Estado*. Recuperado el 25 de mayo de 2023, de CUBAHORA: <https://www.cubahora.cu>

Rincón RD. (2002) *Modelo para la implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001*. *Revista Universidad EAFIT* 126: 47-55.

11. Anónimo. "Documentación del Sistema de Calidad. Memorias". OTN. Villa Clara. 2018. Página **18** de **20**

Anexo 1

Niveles jerárquicos de procesos para el Complejo industrial LABIOFAM Villa Clara (Ejemplo)



Anexo 2

Relación de acciones de la metodología con los requisitos de la NC ISO 9001:2015

No.	Acción	Capítulo	Requisito
1	1.1 Decisión y compromiso de la alta dirección.	5	5.1
2	1.2 Conformación del grupo gestor.	-	-
3	1.3 Caracterización de la organización.	5	-
4	1.4 Realización del diagnóstico.	-	-
5	1.5 Identificación de los productos y servicios que ampara el SGC.	4	4.3
6	1.6 Identificación de las actividades necesarias de la organización.	4	4.4
7	1.7 Identificación de los procesos necesarios (Estratégicos, claves y de apoyo)	4	4.4
8	1.8 Identificación de los recursos necesarios	4 y 7	4.4
9	1.9 Identificación de la competencia del personal y planificación de la capacitación.	7	7.2

10	2.1 Determinación de la secuencia e interrelación de los procesos necesarios.	4	4.4.1 a), b)
11	2.2 Denominación del responsable del proceso.	4	4.4.1 e)
12	2.3 Identificación del marco legal regulatorio y otros documentos normativos necesarios, aplicables a los procesos y al SGC de la organización.	4, 6 y 7	4.4.2; 7.5.3.2
13	2.4 Identificación de recursos y materiales para la elaboración e implementación de la documentación del SGC y comunicar a la alta dirección.	4	4.4
14	2.5 Confección del cronograma de trabajo para la elaboración e implementación de la documentación del SGC.	-	-
15	2.6 Capacitación del personal (Primera etapa).	7	7.2
16	2.7 Elaboración de la documentación determinada como necesaria, inherente a los procesos y al SGC.	4 y 7	4.4.2; 7.5
17	2.8 Capacitación del personal (Segunda etapa).	7	7.2
18	3.1 Implementación de la documentación elaborada.	8	8.1
19	3.2 Ajuste de la documentación después de implementada.	8	8.1
20	3.3 Aprobación y distribución de la documentación.	7	7.5
21	4.1 Ejecutar autoinspecciones y auditorías internas.	9	9.2
22	4.2 Revisión por la dirección.	9	9.3
23	5.1 Mantenimiento del SGC.	10	10.3
24	6.1 Solicitud de la certificación del SGC a la ONN.		

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Comportamiento informacional sobre medicina tradicional y natural para la gestión eficaz de la atención a pacientes en Santa Clara. Instrumento para su diagnóstico/ *Information behavior Regarding Traditional and Natural Medicine for effective patient care management in Santa Clara*

Doctora. Dianellys Aguila Pérez

<https://orcid.org/0000-0003-4366-8150>

Policlínico de Santa Clara; Santa Clara; Villa Clara

dianellysaguilaperez@gmail.com

Dr. C. Grizly Meneses Placeres

<https://orcid.org/0000-0003-3587-5061>

Vicerrectorado de Informatización y Comunicación de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas; Santa Clara; Villa Clara

grizly@uclv.edu.cu

Ms. C. Deymis Tamayo Rueda

<https://orcid.org/0000-0001-5511-8725>

Departamento de Ciencias de la Información de la Facultad de Matemática, Física y Computación de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas; Santa Clara; Villa Clara.

deytrueda@gmail.com

Recibido: 29/09/2025

Aceptado: 30/10/2025

Resumen

El análisis del comportamiento informacional en el ámbito sanitario resulta fundamental para optimizar la gestión clínica y la toma de decisiones terapéuticas. El objetivo de esta investigación es diseñar un instrumento para diagnosticar el comportamiento informacional sobre medicina natural y tradicional en pacientes y médicos en Santa Clara, para a largo plazo gestionar eficazmente la atención a pacientes en Santa Clara. Es un estudio cuantitativo basado en la revisión documental de indicadores. La población incluyó a pacientes y médicos de esta especialidad médica, donde se seleccionó una muestra de casos homogéneos y por conveniencia para la validación del instrumento de investigación. Como resultado se obtiene un cuestionario que respeta las tendencias de instrumentos de investigación en *Health Information-Seeking Behavior*, que recopila datos demográficos y los comportamientos ante la búsqueda, el acceso y uso de la información de esta rama de la salud específicamente, estableciendo la relación con la cultura y el comportamiento organizacional. Incluye preguntas cerradas y de opción múltiple, incluyendo tanto al acceso mediante fuentes tradicionales como digitales. El instrumento fue validado piloto con médicos y pacientes del Politécnico de Santa Clara, obteniendo un 100% de validez.

Palabras clave: Comportamiento informacional, Medicina natural y tradicional, Santa Clara, Comportamiento organizacional

Abstract

The analysis of information behavior in the healthcare setting is fundamental for optimizing clinical management and therapeutic decision-making. The aim of this research is to design a tool to diagnose the information behavior regarding natural and traditional medicine in patients and physicians at Santa Clara-Cuba, with the long-term aim of effectively managing patient care at this city. It is a quantitative study based on the documental review of indicators. The population included patients and physicians in this medical speciality, where a sample of homogeneous and convenience cases was selected for the validation of the research instrument. As a result, a questionnaire is obtained that adheres to the trends of research instrument in Health Information Seeking Behavior. It collects demographic data and to seeking, access and use information behavior in this specific branch of health, establishing the relationship with culture and organizational behavior. It include closed and multiple-choice questions, covering both access through traditional and digital sources. The instrument was pilot-validated with physicians and patient, achieving 100% validity.

Keywords: Health Information Seeking Behavior, natural and traditional medicine, Santa Clara, Organizational behavior.

Introducción

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) han provocado cambios y creando dependencia en todos los escenarios de la vida. A pesar de que el comportamiento informacional no se restringe solo a la búsqueda, recuperación y uso de la información mediante las tecnologías, sí hace muchos años que casi todos los estudios de este tipo están vinculados a las TICs.

La ergonomía es una disciplina de base científica que busca comprender las relaciones íntimas e implícitas de los humanos con diversos elementos del ambiente o sistema de manera que permita la aplicación de diferentes teorías, principios, datos y métodos en el diseño de ese sistema, buscando mejorar las condiciones para el bienestar humano y su productividad (International Ergonomics Association, 2016). La misma es un área que estudia los aspectos cognitivos del ser humano y la interacción con su sistema de trabajo. Está centrada en la percepción humana, el procesamiento mental y la memoria. Se tienen en cuenta temas importantes que incluyen la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el desempeño calificado, la relación entre el diseño de la interfaz y su interacción con el ser humano, la confiabilidad humana, el estrés laboral y la capacitación (Escuela Colombiana de Rehabilitación, 2022). En este sentido, debido a los sistemas y/o fuentes de información digitales y por la posibilidad de conocer para cambiar cómo es la interacción de las personas con la información, interviene el comportamiento informacional.

De acuerdo con Taylor (1991) el comportamiento informacional es la sumatoria de actividades que se realizan en donde la información se torna valiosa, por ello, desde esta perspectiva se vincula con

el comportamiento y cultura organizacional respectivamente. En este sentido, lo que manifiesta Davenport (1997) refleja este vínculo comportamiento informacional-comportamiento/cultura organizacional. Para este autor el comportamiento informacional es cómo los individuos perciben y procesan la información. Lo cual incluye encontrar, usar, cambiar, compartir, acumular e incluso ignorarse a uno mismo. Por ello, al lograr un comportamiento informacional, se pretende mejorar la eficiencia general de la información del entorno organizacional a través de una acción concertada.

En este mismo sentido, se impone conceptualizar el comportamiento y cultura organizacional para entender la relación con la eficacia y eficiencia en los procesos organizacionales que utilizan información.

Para Choo (1999) la cultura organizacional es el contexto social y el sustrato “compartido” que hace que una organización/institución sea “inteligente”. Todo ello da sentido a tres procesos definidos por él en su modelo para estudiar el comportamiento informacional: creación de sentido (*sense-making*), creación de conocimiento (*Knowledge creation*) y toma de decisiones. En los momentos actuales, en los que es demandado por el gobierno cubano, el uso de la ciencia y la innovación en los procesos empresariales, institucionales y/o sociales (Díaz-Canel, 2021), según Choo (1999) una cultura de “innovación y asunción de riesgos” interpretará un cambio en el entorno o mercado como una oportunidad para experimentar. Se asume a la cultura como facilitadora del comportamiento informacional, pues es la primera el espacio compartido necesario para que ocurra la conversión de conocimiento tácito y/o explícito. Esta última idea, se basa además en las ideas de Nonaka y Takeuchi (1996). Se considera que una cultura organizacional de confianza y colaboración es esencial para que los empleados o trabajadores compartan su conocimiento tácito a través de la observación, imitación de líderes formales o informales mediante la observación, imitación y práctica conjunta. Es aquí donde entra el vínculo con el comportamiento informacional, pues el comportamiento informacional de los líderes formales o informales, será el que será imitado y constituirá práctica conjunta por el resto de individuos de la organización, lo cual se considerará como la cultura organizacional en materia de información y posteriormente será implementado o normalizado como el comportamiento organizacional. Para concluir la cultura organizacional influye en cómo una organización utiliza la información para tomar decisiones; porque la organización establece lo que considera “valioso” ó “correcto”, por tanto, se eligen y determinan alternativas para la ejecución de procesos organizacionales.

A modo de conclusión, la cultura organizacional favorece que el comportamiento organizacional derivado del comportamiento informacional de uno ó de pocos trabajadores, sea abierto, colaborativo y basado en confianza.

En otro aspecto, la Medicina Natural y Tradicional (MNT), medicina ancestral originaria de la antigua China, ha perdurado y ha evolucionado a lo largo de la historia. La Medicina Tradicional China tiene

como principal objetivo, además de curar enfermedades, mantener la buena salud. Su punto de partida es un axioma fundamental: la existencia individual del ser humano resulta inseparable de la vida cósmica total. Y es, justamente, en esa relación ser humano-universo donde se juega el estado de salud de cada individuo. En la medicina china, la salud y la enfermedad son concebidas en términos energéticos, relacionales e integrales: sólo integrando de manera positiva y adecuada las energías físicas, psíquicas, anímicas y espirituales con el ambiente, con el mundo exterior, el ser humano estará y será sano. Y ser sano es, desde esta perspectiva, no sufrir enfermedad alguna y ser feliz, ya que el énfasis de esta filosofía está puesto en el paciente y no en la enfermedad.

En el actual y difícil entorno cubano actual, esta medicina constituye un valioso aporte, es una alternativa vital y reconfortante pues entiende que no existen enfermedades, sino enfermos, tiene en consideración no sólo lo que sucede en el órgano, sino también lo que sucede en todo el organismo, la manera de manifestarse, como responde a las influencias externas y a los estímulos del entorno; además porque requiere de insumos más económicos y reutilizables. Los médicos especializados en MNT, ante su demanda actual, deben mantener actualización informativa; lo cual en contraparte, debido a las dificultades de acceso a bibliografía actualizada o a impedimentos lingüísticos, dependen de que el comportamiento organizacional sea abierto y colaborativo.

Wilson (2000) estableció tipologías de comportamiento informacional, entre los que se encuentra el comportamiento ante la búsqueda de información, entendido como

propósito de buscar información como consecuencia de la necesidad de satisfacer algún objetivo. En el proceso de la búsqueda, el individuo puede interactuar con manuales sistemas de información (tales como periódicos o bibliotecas) o con sistemas basados en informática (tales como Internet). (p.1)

Asociado con este concepto existen otros que pueden estar intrínsecos o ser resultantes del comportamiento ante la búsqueda de información, como competencias informacionales, necesidades de información, búsqueda de información, alfabetización informacional y prácticas informacionales (Montessi, 2019). Como consecuencia de este campo de conocimiento estudiado y desarrollado dentro de las Ciencias de la Información, existe otro denominado *Health Information-Seeking Behavior* ó en español Comportamiento en la búsqueda de información sobre Salud (CBIS), quien a decir de Lambert y Loiselle (2007) y corroborado por Montessi (2019) no existe conceptualización claramente establecida aunque sí queda claro que no contempla al personal médico ó profesional de la salud y sí al resto de la población que en algún momento pueden ser pacientes, cuidadores o familiares. Por tanto, para esta investigación, constituirán dos aristas la del CBIS y las competencias informacionales del personal médico.

En Cuba, el trabajo con las competencias informacionales en el campo de la salud ha encontrado antecedentes importantes desde el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (INFOMED). La necesidad de la que dependen las ciencias médicas y con el devenir tecnológico ha hecho que se tenga en cuenta realizar estudios y preservar información con el objetivo de preparar y presentarle a la ciencias de la salud un conocimiento certero, donde el uso de la información esté actualizado en cuanto a enfoques, perspectivas y en las múltiples aristas de las ramas a nivel internacional como se refirió anteriormente. Por ello constituyen antecedentes de esta investigación las de Almeida et al. (2013); Fernández et al. (2014) y Muñoz y Garcés (2016).

Pese a todo lo anterior, hay especialidades médicas donde el trabajo se ha realizado de forma más sostenida y no es el caso de la MNT. Esta rama cada vez es más utilizada en el país como alternativa a terapia e implementación de tratamientos sin necesidad del empleo de medicamentos convencionales. En Santa Clara, existe una población altamente envejecida, con padecimientos más integrales en parte de sus pacientes, donde resulta fundamental trabajar tanto con médicos como con pacientes las habilidades para buscar, recuperar y usar información.

Se propone como objetivo general: Diseñar un instrumento que investigue el comportamiento informacional sobre Medicina Natural y Tradicional en pacientes y médicos en Santa Clara, para la gestión eficaz de los padecimientos de salud.

Materiales y métodos

El presente estudio se sustenta en la perspectiva cuantitativa, basándose en la revisión de documentos los indicadores a incluir en el instrumento de investigación diseñado.

El estudio asume como población a pacientes y médicos de MNT de Santa Clara, aunque establece como muestra a los pacientes y médicos de MNT del Policlínico de Santa Clara, a través de los criterios de selección muestreo de casos homogéneos y de conveniencia (Hernández et al., 2014).

Resultados y discusión

En la consulta de MNT del Policlínico Docente Universitario de Santa Clara reside un nivel de orientación a los pacientes y médicos, sin embargo, acuden constantemente nuevos pacientes con casos clínicos de múltiples especialidades. Asisten pacientes con enfermedades de presentación agudas y crónicas con disímiles formas de presentación y estadios, donde se le da salida ya sea en tratamiento preventivo, curativo, paliativo y de convalecencia. Se evidencia frecuentemente en pacientes y médicos, el desconocimiento de la materia y la forma de tratamiento y sus perfiles. Constituye mayor preocupación en el personal de la salud, aun viendo que en el plan de estudios de la carrera y la residencia se enfatiza en el conocimiento de las técnicas con el objetivo de emplearlas en cualquier escenario, encontrando detracción en múltiples ocasiones sobre la especialidad debido a la ignorancia de sus saberes. Se asume como hipótesis en esta investigación

que el diagnóstico del comportamiento informacional permitirá potenciar acciones que potencien conocimiento sobre Medicina Natural y Tradicional en pacientes y médicos del Policlínico de Santa Clara.

Es un escenario rico en prácticas tradicionalistas y se capacitan frecuentemente siendo todavía insuficiente para el nivel técnico y profesional que deviene también en su preparación su interés o no por las técnicas empleadas, se atiende casi siempre remisiones por la falta de conocimiento de ejecutar una prescripción médica que pudiera darse en los consultorios médicos de la familia en cuestión.

Ortoll (2004) señala que el comportamiento informacional en el puesto de trabajo debe ser basada en las actitudes de los trabajadores y directivos, siempre con el objetivo de: encontrar, organizar, crear, utilizar y compartir información. De ahí que, Eduarte, Alcaina y Meneses (2018) sugieren que este tipo de comportamiento informacional debe destacar la importancia de la información debido a que la misma está presente en las distintas esferas de la práctica profesional, desde la ejecución de tareas rutinarias, la resolución de problemas y la toma de decisiones, en este caso, sobre alternativas de tratamientos de MNT.

Como se abordó en la Introducción, varias son las investigaciones sobre comportamiento informacional en salud, aunque como técnicas de investigación no todas utilizaron el cuestionario. Sin embargo, se lograron recuperar algunos cuestionarios como los de Fernández (2014); González (2018); Link y Memenga (2025); Marin et al. (2013); Norman y Skinner (2006); Vargas y Pech (2025); Zang et al. (2022) y Zare-Farashbandi et al. (2017).

Como se puede observar, se constata la existencia de cuestionarios específicamente para diagnosticar el comportamiento informacional en salud tanto a pacientes como a médicos, adaptados a diferentes contextos clínicos y culturales. Se observa que todos los cuestionarios recuperados en la literatura, poseen preguntas cerradas con predominio de la escala de Lickert, la cual permite unas respuestas cerradas, aunque incluso indicadores o variables pretendan conocer autoprotección, importancia y/o actitudes.

En este sentido, las preguntas, aunque varían algunas entre los diversos cuestionarios, se enmarcan entre los tipos de comportamiento declarados por Wilson (2000). Se considera que la selección del instrumento depende del objetivo específico y la población de estudio, incluso en función del contexto de la investigación y las características de los pacientes o médicos, pueden fusionarse indicadores o variables.

Propuesta de instrumento de investigación para determinar el comportamiento informacional de pacientes y médicos de MNT en Santa Clara.

El cuestionario creado se divide en dos secciones. La primera sección interroga en cuanto a datos demográficos como edad, sexo y nivel de estudios, por cuanto ha sido comprobado que los aspectos

sociales y demográficos influyen en el comportamiento informacional, en este caso específicamente en el CBIS. Las preguntas son de única selección, preguntas cerradas. En el caso de la pregunta sobre la especialidad para los médicos, realiza una pregunta abierta, para conocer el título hasta el momento obtenido por el mismo, para conocer años y nivel de experiencia en MNT específicamente. Esta pregunta abierta, pretende reconocer el aporte que el comportamiento informacional de ese médico en particular aporta a la cultura organizacional de la especialidad MNT en Santa Clara.

La segunda sección se dedica a las variables búsqueda, acceso y uso, aunque para hacer más factible la recopilación de información se fusionan en 4 preguntas cerradas, en donde prevalecen las respuestas de múltiple opción. A pesar de que se reconoce la importancia de las tecnologías para el CBIS, se contemplan también las fuentes impresas y los escenarios tradicionales de búsqueda de información como las bibliotecas médicas. Esto en correspondencia con la excelente labor que durante años ha realizado para la superación profesional y científica el Centro de Información Científica de la Red de Salud en Villa Clara, favoreciendo la cultura informacional dentro de la rama de la Salud en la provincia. De igual manera incluye a pacientes y/o médicos que por circunstancias económicas no cuenten con los dispositivos tecnológicos para el acceso a la información en ambiente digital. En este mismo sentido, no excluye a aquellos pacientes que no posean las competencias informacionales para interactuar con la información en Internet, lo cual se debe reafirmar a través de otras técnicas de investigación.

Otro de los indicadores del cuestionario diseñado es la frecuencia con la que se actualiza de los contenidos MNT, para verificar la confiabilidad de las decisiones que se toman tanto por médicos como por pacientes.

El último de los indicadores es la vía de adquisición de la información en la que el encuestado puede seleccionar una o más opciones entre autodidacta, cursos o entrenamientos o asesoramiento, también con el objetivo de comprobar el impacto o detección de líderes en favor de la cultura informacional de las instituciones o equipos profesionales.

Para comprobar la validez del instrumento de investigación diseño se le aplicó a 58 pacientes y 60 médicos, obteniendo un 100 por ciento de validez por parte de los mismos.

Conclusiones

La cultura y comportamiento organizacional se fortalece en la medida que las instituciones o grupos sociales conocen el comportamiento informacional individual de sus integrantes. En un escenario cubano actual en donde se impone la medicina natural y tradicional como principal vía para la atención integral a pacientes, conocer como estos y los médicos busca, acceden y usan la información de salud es importante para la eficacia de la atención a pacientes.

El instrumento diseñado demuestra ser válido y pertinente para diagnosticar el comportamiento informacional en el contexto específico de la Medicina Natural y Tradicional en Santa Clara.

La inclusión de las variables demográficas, búsqueda, acceso y uso de la información permite un análisis integral que considera factores individuales y organizacionales.

La validación inicial del instrumento confirma la utilidad del cuestionario como punto de partida para identificar brechas informacionales y diseñar intervenciones que potencien el comportamiento informacional en función de una cultura y comportamiento organizacional eficiente y eficaz.

Referencias bibliográficas

- Almeida, S., Bolaños, O. y Acosta, L. (2013). Las competencias informacionales en graduados de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24(4), 389-401. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132013000400003&script=sci_arttext&lng=pt
- Choo, C. W. (1999). Comportamiento y cultura de la información. En *La organización inteligente: el empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones* (pp. 103–133). Oxford University Press.
- Davenport, T. (1997). *Information ecology*. Oxford University Press.
- Díaz-Canel, M. M. (2021). *Sistema de gestión del gobierno basado en Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenible en Cuba* [Tesis doctoral]. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. <https://www.inimet.cu/wp-content/uploads/2023/05/Tesis-Doctorado-Miguel-Diaz-Canel-Bermudez.pdf>
- Echeverría, S. L. V., y Argüelles, R. C. P. (2025). Evaluación diagnóstica de competencias informacionales en médicos residentes del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 36. <https://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/2693>
- Eduarte, C. B., Alcaina, E. y Meneses, G. (2018). Estudio del comportamiento informacional en la Empresa Azucarera de Cienfuegos. *Alcance*, 7(15), 123-134. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2411-99702018000100008&lng=es&tlng=en
- Escuela Colombiana de Rehabilitación. (16 de marzo de 2021). *¿Cuál es el papel de la ergonomía cognitiva dentro de una empresa?*. Escuela Colombiana de Rehabilitación. <https://www.ecr.edu.co/ergonomia-cognitiva/>

- Fernández, M. D. L. M. (2014). *El desarrollo de las competencias informacionales en ciencias de la salud a partir del paradigma de la transdisciplinariedad: Una propuesta formativa* [Tesis doctoral]. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/30336/22432413.pdf?sequence=1>
- González, M. (2018). Validación del cuestionario de comedor emocional (CCE) en Chile. *Gen*, 72(1), 21-24. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-35032018000100005
- Lafargue, B. L. F., Roque, I. Á., Sarduy, N. L. y Mujica, R. Z. (2014). Diseño y validación del cuestionario Competencias informacionales en Salud ocupacional. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 15(2), 27-34. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=53950>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). Selección de la muestra. *Metodología de la Investigación*, 6(1), 170-191. <https://maestrias.clavijero.edu.mx/cursos/MPPGEE/MPPGEET7IE2/modulo1/documentos/m1-Doc13-SistemaSorteoTombola.pdf>
- Lambert, S. D. y Loiselle, C. G. (2007). Health information—seeking behavior. *Qualitative health research*, 17(8), 1006-1019. https://www.researchgate.net/profile/Sylvie-Lambert/publication/5917676_Health_Information-Seeking_Behavior/links/02e7e5191b31435a64000000/Health-Information-Seeking-Behavior.pdf
- Link, E. y Memenga, P. (2025). Physician's Seeking Behaviours for Health Information Services for their Patients: Insights from an Online Survey of German Physicians. *European Journal of Health Communication*, 6(1), 120-143. <https://ejhc.org/article/view/5915>
- International Ergonomics Association. (21 de marzo de 2016). *Definition and Domains of Ergonomics*. IEA Website. <http://www.iea.cc/whats-is-ergonomics/>
- Marín, V., Aliaga, J. V., Miró, I. S., del Castillo Vicente, M. I. S., Polentinos-Castro, E. y Barral, A. G. (2013). Internet como fuente de información sobre salud en pacientes de atención primaria y su influencia en la relación médico-paciente. *Atención primaria*, 45(1), 46-53. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656712003782>
- Montessi, M. (2019). Comportamiento informacional en la búsqueda de información sobre salud. *Información, salud y ciudadanía* (pp.115-134). Trea.
- Nonaka, L., Takeuchi, H. y Umemoto, K. (1996). A theory of organizational knowledge creation. *International journal of technology Management*, 11(7-8), 833-845. <https://www.inderscienceonline.com/doi/pdf/10.1504/IJTM.1996.025472>

- Norman, C. D. y Skinner, H. A. (2006). eHEALS: the eHealth literacy scale. *Journal of medical Internet research*, 8(4), e507. <https://www.jmir.org/2006/4/e27>
- Ortoll, E. (2004). Competencias profesionales y uso de la información en el lugar del trabajo. *Profesional de la Información*, 13(5), 338-345. <https://recerca.uoc.edu/documentos/6560f4a8d280522600937841>
- Peña, E. M., y Llauger, D. G. L. G. (2016). Intervención educativa para elevar el conocimiento de la Gestión de información en los profesionales del Servicio de Referencia de Medicina Natural Tradicional. *Revista Publicando*, 3(6), 260-273. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/182>
- Taylor, R. (1991). Information use environments. En *Progress in Communication Science* (pp. 217–251).
- Wilson, T. D. (2000). Human information behavior. *Informing Science*, 3(2), 49–55. <https://informationr.net/tdw/publ/papers/2000HIB.pdf>
- Zang, Zheng. (2022). The impact of medical students' attitudes towards group ethical norms on their academic achievement and classroom deviant behaviour: An empirical study from China. *Acta bioethica*, 28(2), 257-267. <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2022000200257>
- Zare-Farashbandi, F., Lalazaryan, A., Rahimi, A., y Hassanzadeh, A. (2017). The effect of patient-physician relationship on health information seeking behavior of diabetic patients. *Medical Ethics Journal*, 10(38), 37-50. <https://journals.sbmu.ac.ir/me/article/download/15875/12167/>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Modelo general orientado a la mejora de la preparación y superación de cuadros en el sector turístico de la provincia Villa Clara *General model aimed at improving the preparation and development of managers in the tourism sector of Villa Clara province.*

Aniyisel Labrada Gómez

<https://orcid.org/0009-0005-4289-5687>

Centro de Estudios de Dirección Empresarial, Facultad de Ciencias Económicas,
Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas

Ramón Sánchez Sánchez,

<https://orcid.org/0000-0003-3742-0730>

Universidad "Marta Abreu" de las Villas
ramonss@uclv.edu.cu

Recibido: 17/09/2025

Aceptado: 20/10/2025

Resumen

El estudio identifica como problema central las insuficiencias en la preparación y superación de los cuadros directivos del sector turístico en la provincia de Villa Clara, lo cual limita la eficiencia y el desarrollo estratégico de esta actividad económica clave. Su objetivo principal fue diseñar e implementar un modelo general para mejorar dicho proceso de capacitación. La metodología se sustentó en un enfoque cualitativo exploratorio-descriptivo, mediante entrevistas semiestructuradas a egresados y el análisis integral de expedientes académicos, lo que permitió un diagnóstico basado en evidencias. Como resultado principal se propone un Modelo General Integrador, estructurado en cuatro etapas secuenciales y once pasos, fundamentado en la gestión por competencias y que permite abordar brechas formativas críticas identificadas, como las competencias digitales y de gestión sostenible. La conclusión más relevante es que el modelo constituye un marco válido y sistémico para transformar la capacitación en un ciclo de mejora continua con evaluación de impacto, representando una inversión estratégica que puede elevar la competitividad del sector turístico de la región.

Palabras Clave: Cuadros, gestión hotelera, capital humano, turismo, capacitación.

Abstract

The study identifies as its central problem the inadequacies in the training and development of managerial staff in the tourism sector of Villa Clara province, which limits the efficiency and strategic development of this key economic activity. Its main objective was to design and implement a general model to improve this training process. The methodology was based on a qualitative exploratory-descriptive approach, using semi-structured interviews with graduates and a comprehensive

analysis of academic records, allowing for an evidence-based diagnosis. The main result is the proposal of a General Integrative Model, structured into four sequential stages and eleven steps, grounded in competency-based management, which addresses critical training gaps identified, such as digital and sustainable management competencies. The most relevant conclusion is that the model constitutes a valid and systemic framework for transforming training into a continuous improvement cycle with impact assessment, representing a strategic investment that can enhance the competitiveness of the region's tourism sector.

Keywords: Managerial staff, Hotel management, Human capital, Tourism, Training.

Introducción

La preparación y superación de los cuadros en el sector turístico constituye un proceso necesario y causal por el impacto significativo de este en la economía y la sociedad, genera empleo, impulsa la inversión en infraestructura y servicios, y contribuye al desarrollo de la cultura y la identidad de las comunidades locales.(Condori Chura & Flores-Vargas, 2023) (Meza Ginger Karolina & Walter Pin Figueroa, 2023)(Deliz & Lugo, 2024)(Madeleine Valle Tapuy & Dante Ayaviri Nina, 2020) (Vásconez Rosero & Pacheco Sanunga, 2025) (Terrazas Juárez & Vargas Vega, 2022) (Entenza et al., 2021) (Pelegrín Entenza, 2023)(Esteban Bassan, 2022).

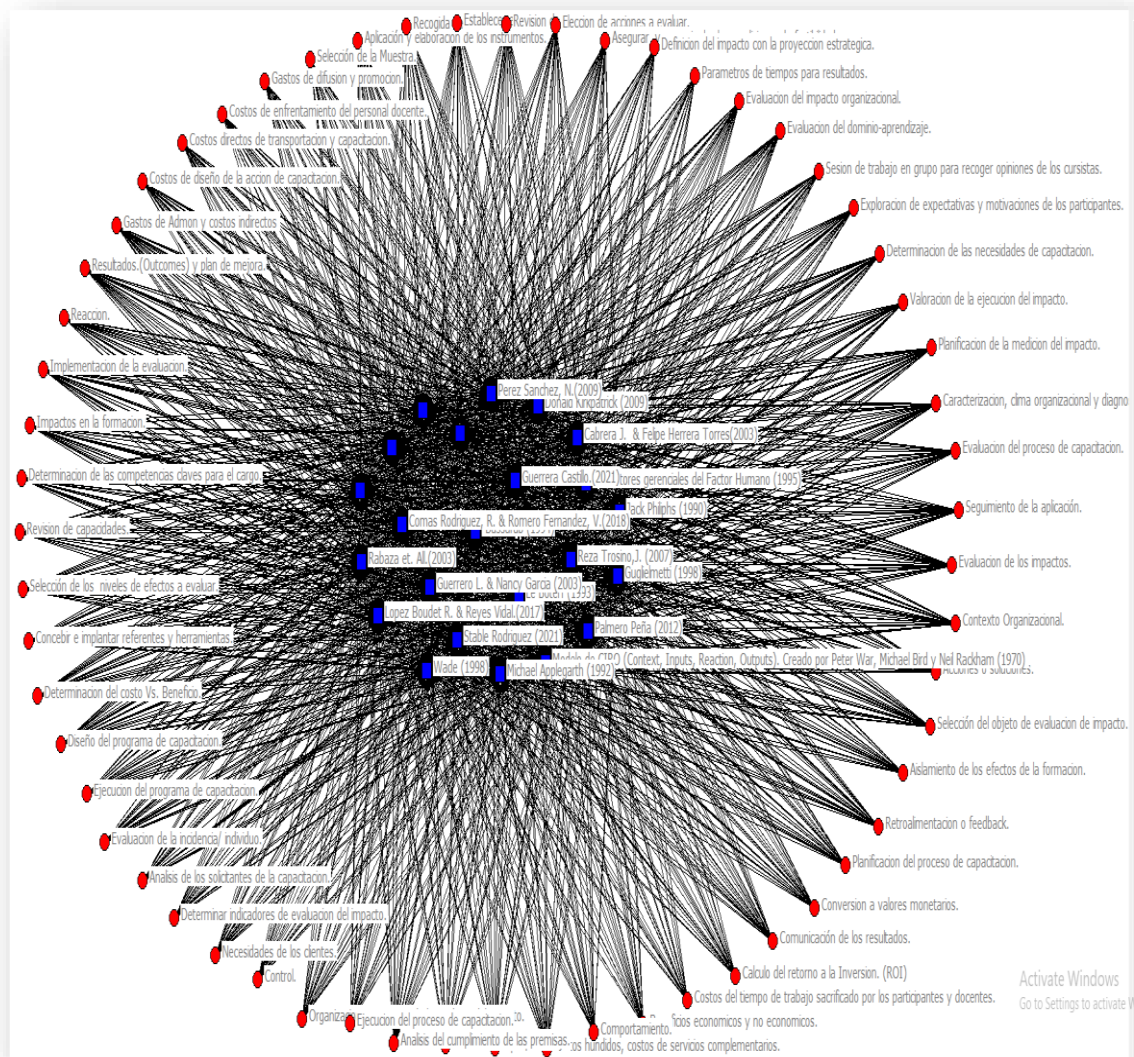
El tratamiento del problema objeto de estudio parte del siguiente enunciado interrogativo: ¿Cómo poder diseñar un modelo y su correspondiente procedimiento de implementación para la mejora de la preparación y superación de cuadros en el sector turístico de la provincia Villa Clara?. Esta problemática tiene como finalidad dar respuestas a un grupo de interrogantes y falencias del sistema de preparación y superación de cuadros en el sector como la evaluación de los impactos de la capacitación, la argumentación científica del procedimiento diagnóstico para las necesidades de capacitación y aprendizaje de los cuadros de dirección, las insuficiencias en los programas de superación y autosuperación de los cuadros entre otros.

La importancia del tema radica en los impactos que genera la preparación y superación de los cuadros en la eficiencia, eficacia y efectividad de uno de los sectores estratégicos más importantes en la economía cubana.

El objetivo del trabajo es implementar un modelo general orientado a la mejora de la preparación y superación de cuadros en el sector turístico de la provincia Villa Clara.

El alcance del trabajo abarca el personal del sector turístico de las provincias centrales del país.

El análisis de los diferentes modelos y procedimientos sobre la preparación y superación de cuadros, arrojó los aspectos que se muestran en la **Figura 1**.



Fuente: elaboración propia

La Figura anterior representa el análisis comparativo de modelos y procedimientos de capacitación que sirvió como base diagnóstica para diseñar el Modelo General Integrador (MGI). Las variables observadas no solo revelaron las limitaciones del sistema actual (como la falta de diagnóstico científico y evaluación de impacto), sino que también identificaron mejores prácticas que fueron incorporadas al MGI. Este modelo, estructurado en 4 etapas y 11 pasos, sintetiza los hallazgos mostrados anteriormente y ofrece un marco sistemático, competencial y evaluable para la formación de cuadros turísticos en un ciclo de mejora continua con impacto tangible en la gestión y competitividad del sector.

Materiales y Métodos

Se realizaron 15 entrevistas semiestructuradas a egresados de la Maestría en Gestión Turística, seleccionados mediante muestreo intencional. Se analizaron todos los expedientes de egresados de seis ediciones de la maestría, almacenados en la secretaría docente de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Se incluyeron egresados internacionales (China, Cabo Verde) y nacionales (Cienfuegos, Sancti Spíritus, Villa Clara).

Como herramientas computacionales se hizo uso del Software de análisis cualitativo (ej. ATLAS.ti o similar) para la codificación temática, procesador de texto y hojas de cálculo para organización y análisis documental.

El método combina técnicas cualitativas con análisis documental extensivo, adaptando el modelo de (Kirkpatrick, 2017) para la evaluación de impacto en contextos turísticos cubanos.

En la investigación se adoptó un enfoque cualitativo de tipo exploratorio-descriptivo. Paralelamente, se condujeron 15 entrevistas semiestructuradas a los egresados de las ediciones finalizadas, seleccionados mediante un muestreo intencional. El análisis de datos se realizó mediante el método de la codificación temática.

Resultados y Discusión

Para la elaboración del modelo general integrador (MGI) y su correspondiente procedimiento de implementación se parte del criterio metodológico de **(Moreno, 2021)**; **(Madrigal Castro & Calderón Mora, 2017)**; **(El Assafiri et al., 2021)** al considerar el proceso de preparación y superación de cuadros en tres ejes dinámicos e interconectados: Estratégico, Táctico y Operativo que, apoyados en una plataforma de cambio, y un sistema comunicacional y de innovación tecnológica que guían la transición desde el estado actual hacia un estado deseado de competencias directivas.

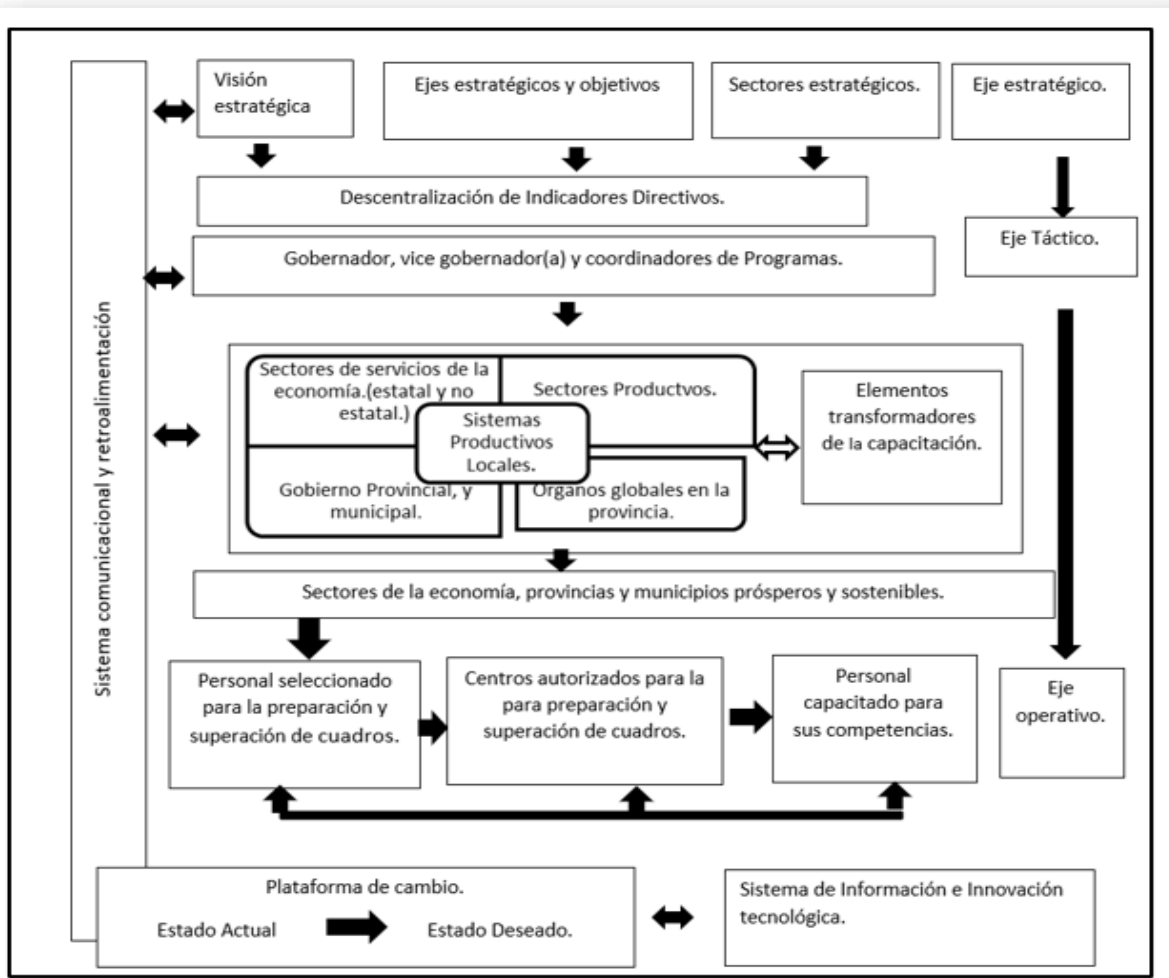


Figura 2: Modelo General integrador. Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación del modelo se conforma un procedimiento enmarcado dentro del enfoque de Gestión por Competencias (**Spencer & Spencer, 1993**). En la **Figura 3** se muestra el despliegue de las etapas y pasos que contempla el procedimiento implementado.

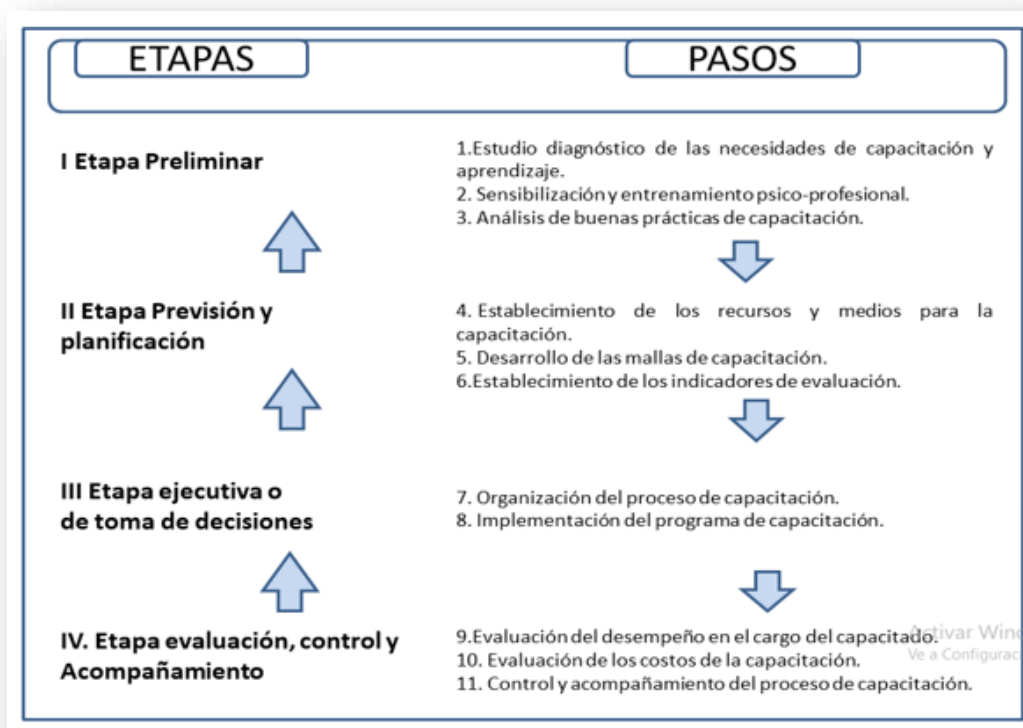


Figura 3: Procedimiento general para la implementación del modelo general integrador propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Etapa N°1: Etapa Preliminar. Su objetivo es asegurar que cualquier acción de capacitación esté basada en evidencias y necesidades reales, y no en suposiciones. Esta etapa inicial cuenta con (3) pasos:

Paso 1: Estudio diagnóstico de las necesidades de capacitación y aprendizaje. Este es el pilar fundamental de todo el sistema. Se sustenta en el análisis de las brechas de competencias (**Álvarez Bustamante & Orozco Cermeño, 2025**). La teoría establece que primero se debe definir el perfil de competencias ideal (conocimientos, habilidades y actitudes) requerido para ejecutar los procesos universitarios con excelencia. Luego, se evalúa el perfil real de los cuadros y reservas. La diferencia entre el "deber ser" y el "ser" identifica la brecha que la capacitación debe cerrar. Los métodos científicos como la entrevista por incidentes críticos (**Huamancaja Castillo & García Torres, 2023**), los focus groups y las encuestas Delphi son herramientas claves en este análisis. Sin este diagnóstico, la capacitación corre el riesgo de ser irrelevante o redundante.

Paso 2: Sensibilización y entrenamiento psico-profesional.

Este paso aborda la disposición para el aprendizaje y la resistencia al cambio. Teorías psicológicas como la teoría de la autodeterminación (**Andrea et al., 2024**) destacan la importancia de la motivación intrínseca. Sensibilizar a los participantes sobre los

beneficios personales y organizacionales de la capacitación aumenta su compromiso. El componente "psico-profesional" es crucial, ya que prepara a los individuos para el esfuerzo cognitivo, gestiona expectativas y fortalece su resiliencia, creando un estado de "mentalidad de crecimiento" (**Coni et al., 2022**) especial para el aprendizaje efectivo.

Paso 3: Análisis de buenas prácticas de capacitación.

Se basa en el concepto de benchmarking y en el aprendizaje organizacional. Investigar y adaptar "buenas prácticas" (tanto internas como de otras universidades u organizaciones) es una estrategia eficiente y efectiva. Evita "reinventar la rueda" y permite aprovechar métodos y contenidos que ya han demostrado su valía. Se alinea con la gestión del conocimiento (**Belloch, 2021**), ya que implica identificar, capturar y transferir conocimiento tácito y explícito sobre cómo se forma mejor a los cuadros.

Etapas N°2: Previsión y Planificación. En esta etapa de diseño del sistema se completa la fase de plan y se comienza a preparar el hacer. Se transforma las necesidades identificadas en un plan de acción concreto, medible y con recursos asignados.

Paso 4: Establecimiento de los recursos y medios para la capacitación.

Se fundamenta en el principio de viabilidad y realismo de la administración. Un plan sin recursos es solo una declaración de intenciones. Implica realizar un análisis de costos-beneficios preliminar y garantizar la disponibilidad de infraestructura, tecnología, financiamiento y, sobre todo, facilitadores competentes (andragogos, expertos en contenidos). Esto asegura la ejecutabilidad del plan y demuestra el compromiso institucional.

Paso 5: Desarrollo de las mallas de capacitación.

Este es el núcleo del diseño instruccional. Una "malla de capacitación" es un plan curricular que organiza sistemáticamente los contenidos, métodos pedagógicos, secuencia y duración. Se basa en principios de andragogía (**Marín Sanchiz, 2022**) (aprendizaje de adultos), que privilegia la práctica, la relevancia inmediata y la experiencia del participante. Define la ruta de aprendizaje para cerrar las brechas de competencias identificadas, asegurando coherencia y progresión lógica.

Paso 6: Establecimiento de los indicadores de evaluación.

Aquí se aplica el modelo de evaluación de (**Gómez Lega, 2022**), ampliamente aceptado a nivel científico. Los indicadores deben medir los cuatro niveles:

1. Reacción: Satisfacción de los participantes (encuestas).
2. Aprendizaje: Adquisición de conocimientos/habilidades (evaluaciones, simulaciones).
3. Comportamiento: Transferencia al cargo (observación, 360°).
4. Resultados: Impacto en los procesos universitarios (indicadores de eficiencia, calidad, etc.).

Establecer los indicadores antes de ejecutar permite una evaluación objetiva y alineada con los objetivos estratégicos.

Etapas N° 3: Ejecutiva o de toma de decisiones: Esta etapa corresponde a la fase "Do" (Hacer) del ciclo PDCA propuesto por (**Molina et al., 2021**). Es la puesta en marcha del plan diseñado.

Paso 7: Organización del proceso de capacitación.

En este paso se refiere a la logística y coordinación operativa. Las teorías de la gestión de proyectos (**Honores, 2018**) son clave en este paso: gestión de cronogramas, comunicación con participantes, preparación de materiales y locales. Una organización deficiente puede arruinar el programa de actividades, ya que genera desconfianza e interrumpe el aprendizaje.

Paso 8: Implementación del programa de capacitación.

Es la ejecución propiamente dicha. Su éxito depende de la aplicación efectiva de los métodos pedagógicos elegidos y de la calidad de la facilitación. Se sustenta en principios de dinámica de grupos y psicología educativa. Un facilitador debe crear un ambiente seguro, promover la participación activa y adaptarse a los estilos de aprendizaje del grupo, tal como propone la teoría del aprendizaje experiencial de (**Pozo Sánchez, 2024**).

Etapas N° 4: Evaluación, control y acompañamiento (Retroalimentación y cierre)

Esta etapa engloba las fases de verificar y actuar. Es lo que transforma un evento de capacitación aislado en un sistema de mejora continua.

Paso 9: Evaluación del desempeño en el cargo del capacitado

Este es el nivel 3 se encuentra el comportamiento y el nivel 4 los resultados de (**Gómez Lega, 2022**). Es la evaluación más importante, ya que responde a la pregunta: ¿La capacitación generó un cambio real en el trabajo e impactó en la organización? Implica un seguimiento post-capacitación (a 3, 6 o 12 meses) mediante evaluaciones de desempeño, entrevistas con superiores y análisis de métricas laborales. Es la única forma de medir el verdadero Retorno de la Inversión (ROI) en capital humano.

Paso 10: Evaluación de los costos de la capacitación.

Se relaciona con la eficiencia y la optimización de recursos. Implica un análisis financiero para calcular el costo por participante, el costo por hora de formación y, en la medida de lo posible, relacionarlo con los beneficios obtenidos en el paso anterior. Esto permite una mejor toma de decisiones presupuestarias para futuros ciclos de capacitación.

Paso 11: Control y acompañamiento del proceso de capacitación.

Este paso tiene una doble vertiente. El control se refiere a la supervisión en tiempo real de la ejecución versus lo planificado, aplicando el control como función administrativa. El acompañamiento es un proceso de apoyo continuo para facilitar la transferencia del aprendizaje al puesto de trabajo. Se basa en teorías de desarrollo profesional y asegura que los nuevos conocimientos no se olviden o subutilicen, sino que se consoliden mediante la práctica guiada y la retroalimentación.

La implementación de un proceso de preparación se dota a la organización de mecanismos objetivos para evaluar su eficacia e impacto real. La medición de resultados se erige, por tanto, como una fase crítica e indispensable que trasciende la mera ejecución de actividades para centrarse en el logro de sus objetivos fundacionales.

Los principales resultados del proceso de preparación y superación de cuadros de la Maestría en Gestión Turística en la provincia de Villa Clara se muestran en las siguientes Figuras.

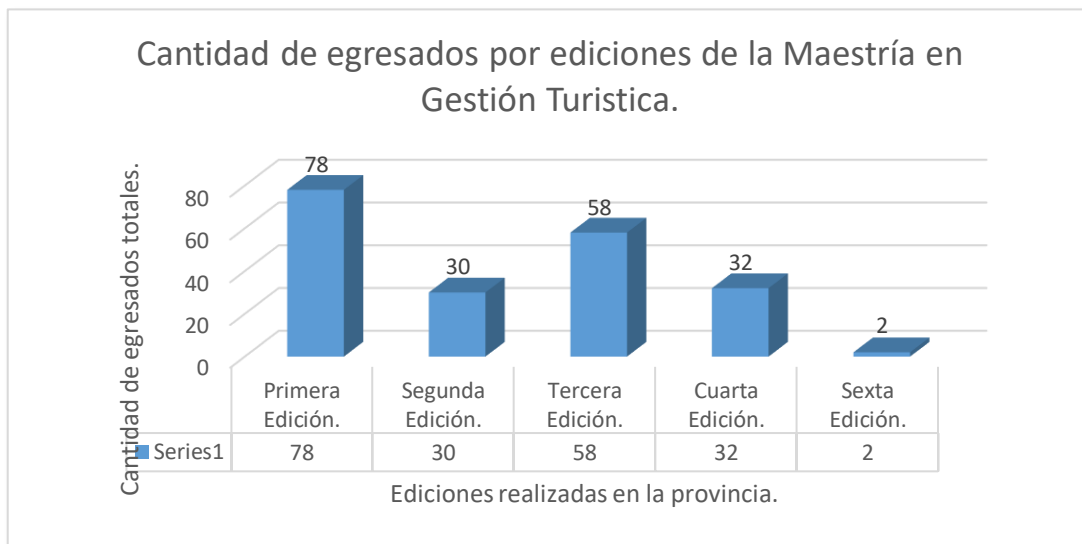


Figura 4. Cantidad de egresados por ediciones de la Maestría en Gestión Turística.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran los resultados por centros de procedencia del egresado.

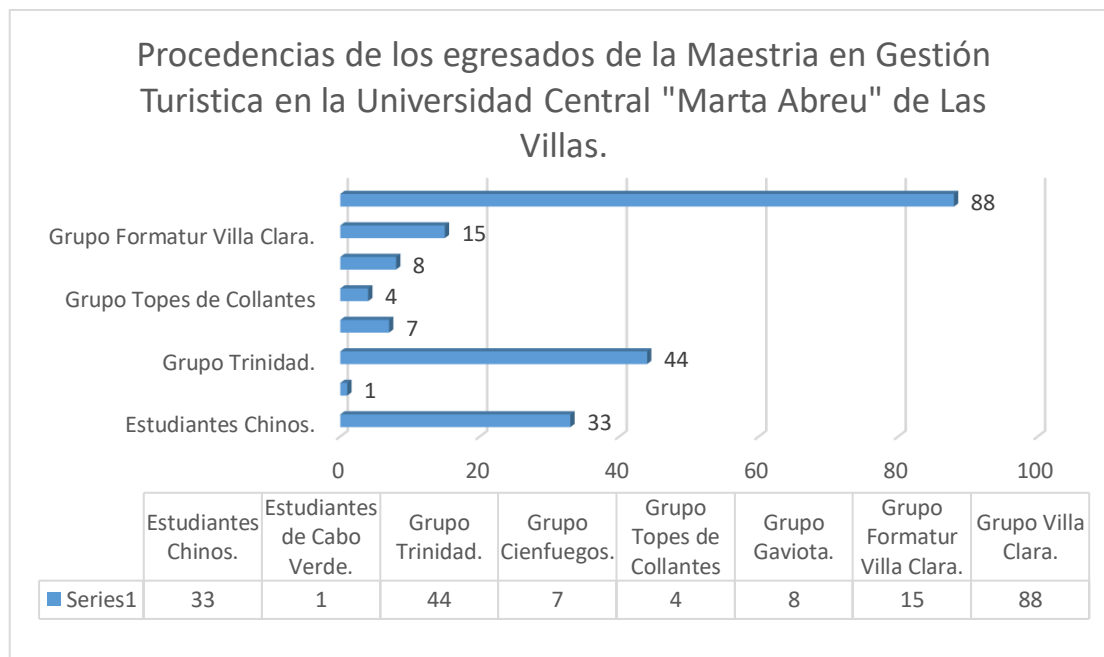
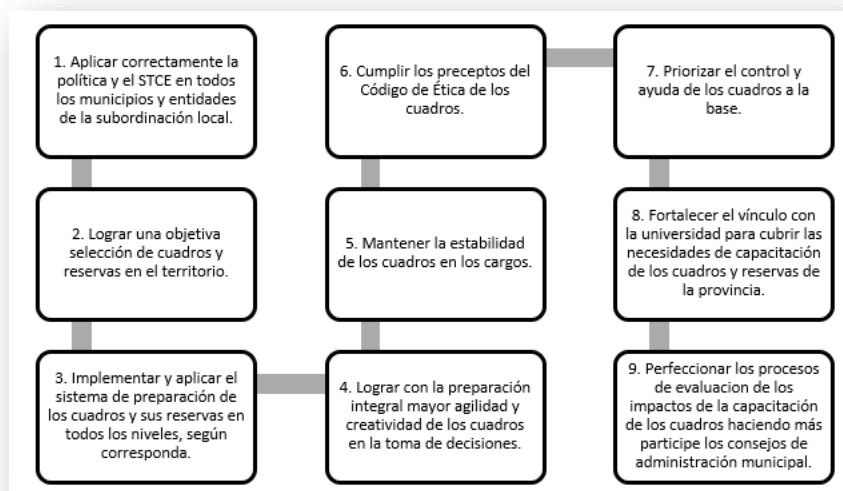


Figura 5. Procedencia de los egresados de la Maestría en Gestión Turística.

Fuente: Elaboración propia.

Las principales acciones orientadas a la mejora del proceso de preparación y superación de cuadros en el sector del turismo en la provincia de Villa Clara se muestran en la Figura 6.



Los resultados muestran que la brecha en competencias digitales, revenue management y sostenibilidad es crítica, coincidiendo con Rodríguez-Rodríguez (2024). El modelo propuesto supera enfoques tradicionales al integrar evaluación multidimensional y aprendizaje organizacional (Cádiz et al., 2022). La validez de los resultados se sustenta en la triangulación de fuentes y el enfoque mixto cualitativo-documental.

Principales conclusiones.

El sistema de indicadores propuesto permite una evaluación multidimensional e integral del proceso de preparación, yendo más allá del aprendizaje para medir su impacto real en la gestión. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos, junto con la triangulación de fuentes (cuadros, subordinados, pares, superiores, documentos), garantiza la objetividad de la evaluación. Este sistema se convierte así en la piedra angular del ciclo de mejora continua, proporcionando la data necesaria para reorientar contenidos, metodologías y estrategias, asegurando que la preparación de cuadros responda cada vez con mayor efectividad a las necesidades de Cuba y sus organizaciones.

Conclusiones

La capacitación y superación de los directivos del turismo en Cuba no es un gasto, sino una inversión estratégica para garantizar la competitividad y sostenibilidad del sector.

Se identifica una brecha crítica en competencias digitales, de revenue management y de gestión sostenible, lo que demanda una reconversión urgente de los programas de formación.

La dualidad del modelo de gestión (estatal/internacional) requiere de directivos con una formación híbrida, capaz de entender y conciliar ambos mundos.

Recomendaciones

1. Crear un Programa de Alta Dirección Turística para Cuba, desarrollado en alianza con escuelas de negocios internacionales de prestigio y el MINTUR.
2. Establecer un sistema de mentoring donde directivos experimentados de las cadenas internacionales tutelen a los profesionales nacionales con alto potencial.
3. Desarrollar un Observatorio de Buenas Prácticas y Tendencias Turísticas que alimente constantemente de casos prácticos y actualizaciones a los directivos en activo.
4. Fomentar la formación in company y basada en proyectos reales de los hoteles, para asegurar la aplicabilidad inmediata de los conocimientos.

Referencias Bibliográficas

- Cárdenas Quintero, C.R. (2022) Concepción pedagógica para la formación del profesional en turismo en Cuba. *Revista Universidad y Sociedad* vol.14 no.3 Cienfuegos may.-jun. 2022 Epub 30-Jun
- Álvarez Bustamante, K. A., & Orozco Cermeño, J. D. (2025). *Implementación De Sistemas De Gestión De Calidad En Instituciones Prestadoras De Salud Colombianas: Análisis Crítico De Su Impacto En La Seguridad Del Paciente (2015-2024)*.
- Andrea, Y., Gamboa, R., Maria, L., & Rueda, A. (2024). *UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y ESCUELA DE POSTGRADOS MAESTRÍA EN EDUCACIÓN "Estrategia educativa para fortalecer la adherencia de los cuidadores en el Plan Ampliado de Inmunización del Instituto Cardiovascular" Investigación para optar al título de Magister en Educación*.
- Belloch, C. (2021). *Diseño Instruccional*.
- Cádiz, M. M. M., Cáceres, É. B., Parra, S. J. C., & Pabón, N. D. (2022). The multi-method approach to evaluate a pedagogical model. *New Trends in Qualitative Research*, 12. <https://doi.org/10.36367/ntqr.12.2022.e718>
- Condori Chura, D., & Flores-Vargas, S. A. (2023). Impactos económicos del turismo en proveedores de servicios turísticos a nivel mundial: Una revisión sistemática. *Puriq*, 5, e540. <https://doi.org/10.37073/puriq.5.540>
- Coni, A. G., Saldi, L. B., Villarramos, C., Andrés, M. L., & Juric, L. C. (2022). The Role Of Growth Mindset In Elementary School Children's Performance. *Actualidades En Psicología*, 36(133),

42–57. <https://doi.org/10.15517/AP.V36I133.45774>

Deliz, V., & Lugo, F. (2024). *UNIVERSIDAD ANA G. MÉNDEZ DISERTACIÓN DOCTORAL*.

Dweck, C. S. (2006). " (Dweck, 2006) Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The*.
https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=%22+%28Dweck%2C+2006%29+Dweck%2C+C.+S.+%282006%29.+Mindset%3A+The+New+Psychology+of+Success.+Random+House&btnG=

El Assafiri, Y., Esther Medina Nogueira, Y., Medina León, A., & Nogueira Rivera, D. (2021). *Método DACUM modificado*. <https://www.researchgate.net/publication/353162541>

Entenza, N. P., Analién, P. N., & García, E. C. (2021). Design And Management Of Sustainable Tourism. Proposal For The Community Development Of The Town Of Arango, Cuba. *Encuentros (Maracaibo)*, 134–152. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4758665>

Esteban Bassan, C. (2022). *CONCURSO NACIONAL 80º ANIVERSARIO DE FEHGRA Ideas para la implementación de una Gestión Sustentable En Establecimientos Hoteleros y/o Gastronómicos*.

Flanagan, J. C. (1954). *Psychological Bulletin THE CRITICAL INCIDENT TECHNIQUE*. 51(4).

Gómez Lega, J. L. (2022). *Modelo de cálculo del ROI de la formación en el área de desarrollo de competencias y su repercusión en la organización empresarial*. <https://udimundus.udima.es/handle/20.500.12226/1164>

Guion, R. M. (2011). Assessment, measurement, and prediction for personnel decisions. *Assessment, Measurement, and Prediction for Personnel Decisions*, 1–638. <https://doi.org/10.4324/9780203836767/ASSESSMENT-MEASUREMENT-PREDICTION-PERSONNEL-DECISIONS-ROBERT-GUION>

Honores, J. C. (2018). *Gestión de proyectos bajo el enfoque PMI-PMBOK y los plazos de liquidación de los proyectos Cash Qali Warma promovidos por FONCODES, PERU, 2017*. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/0ff96d3f-35f0-458f-80e2-ac89f3c4e773>

Huamancaja Castillo, L. B., & García Torres, M. del P. C. (2023). *Estrategias para Fortalecer la Investigación Formativa a Través del Microlearning y Flipped Learning en un Instituto Pedagógico de la Región Junín - ProQuest*. <https://www.proquest.com/openview/8c8447455a139624400f0f3e5e004f80/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

Kirkpatrick. (2017). A Critique of Kirkpatrick's Evaluation Model. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, 29(2), 35–53. <https://doi.org/10.1002/NHA3.20178>

- Knowles, M. (1980). From pedagogy to andragogy. *Colllearning.InfoMS KnowlesReligious Education, 1980•colllearning.Info*. <https://colllearning.info/wp-content/uploads/2019/03/The-Modern-Practice-of-Adult-Education.pdf>
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. [https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=jpbeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Kolb,+D.+A.+\(1984\).+*Experiential+Learning:+Experience+as+the+Source+of+Learning+and+Development*.+Prentice-Hall.&ots=Vp7UrWZUOb&sig=isNP4TglGp3gnU0xRntP8pJr8Y](https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=jpbeBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=Kolb,+D.+A.+(1984).+*Experiential+Learning:+Experience+as+the+Source+of+Learning+and+Development*.+Prentice-Hall.&ots=Vp7UrWZUOb&sig=isNP4TglGp3gnU0xRntP8pJr8Y)
- Madeleine Valle Tapuy, L., & Dante Ayaviri Nina, V. (2020). *“El sistema organizativo comunitario de la parroquia Ahuano del cantón Tena y los efectos en el sector turístico local periodo 2015.”* <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6674>
- Madrigal Castro, A. D., & Calderón Mora, M. de las M. (2017). La planificación estratégica en las instituciones de educación superior. *Gaceta Médica Espirituana, 19*(1), 06–09. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Marín Sanchiz, C. R. (2022). *MarinSanchiz, Cristián Ramon*.
- Meza Ginger Karolina, B., & Walter Pin Figueroa, L. (2023). *“UNESUM” FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS CARRERA TURISMO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: TEMA: AUTORA: TUTOR*.
- Molina, R. A., Rossit, -Diego G, & Álvarez, A. E. (2021). *MEJORA DE PROCESOS EN LA GESTIÓN MEDIANTE IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO PDCA: CASO DE APLICACIÓN EN EMPRESA DE SERVICIOS*.
- Moreno, E. V. (2021). *Procedimiento para la planificación de los recursos humanos en la Delegación Territorial del Instituto Nacional de la Reserva Estatal Pinar del Río*. <https://rc.upr.edu.cu/handle/DICT/3744>
- Nonaka, I. (2009). The knowledge-creating company. In *The economic impact of knowledge* Routledge. *Taylorfrancis.Com*, 175–187. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780080505022-16/knowledge-creating-company-ikujiro-nonaka>
- Pelegrián Entenza, N. (2023). *El turismo en Cuba estudio de casos desde la perspectiva del análisis regional*.
- Pozo Sánchez, D. (2024). Educational psychology in postgraduate studies: strategies based on learning theories and the use of ICT. In *Revista Científica Caminos de Investigación* (Vol. 5, Issue 2). <https://caminosdeinvestigacion.tecnologicopichincha.edu.ec/>

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *COMPETENCE AT WORK Models for Superior Performance*. www.voprosreshen.ru

Terrazas Juárez, A. R., & Vargas Vega, T. de J. (2022). *Enhanced Reader*.

Vásconez Rosero, M. S., & Pacheco Sanunga, H. G. (2025). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS*.