

Tableros de Mando en la gestión gubernamental para la toma de decisiones sanitarias basada en datos.

Dashboards in government management for data-driven healthcare decision-making.

Omara Aldama López¹  <https://orcid.org/0000-0002-6192-5061>

Mercedes Delgado Fernández²  <https://orcid.org/0000-0003-2556-1712>

Miguel Mario Díaz-Canel Bermúdez³  <https://orcid.org/0000-0002-2651-4953>

Alfredo Rodríguez Díaz⁴  <https://orcid.org/0000-0002-3111-2692>

¹ Máster en Ciencias de la Computación, Cibernética, Directora de Infocomunicaciones, Ciencia e Innovación, Palacio de la Revolución, La Habana, Cuba.

² Doctora en Ciencias Técnicas, Rectora, Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno. La Habana, Cuba.

³ Doctor en Ciencias Técnicas, Presidente de la República de Cuba, La Habana, Cuba.

⁴ Máster en Informática en Salud, Funcionario de la Secretaría del Consejo de Ministros, La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: omara@palacio.cu

RESUMEN

Introducción: Los Tableros de Mando (TM) permiten compartir, agrupar, centralizar y proporcionar una visualización gráfica de la información relevante,

facilitando el proceso de toma de decisiones en todos los ámbitos y niveles de dirección. **Objetivo:** Validar la Metodología para la obtención de Tableros de Mando de la gestión del gobierno con su aplicación en el sector de la salud para el enfrentamiento a la COVID-19 en Cuba. **Métodos:** La Metodología se basa en un enfoque participativo de la gestión gubernamental orientada a la innovación con el uso de herramientas digitales y el cuadro de mando integral, estructurada en tres etapas: definición de indicadores, ingesta automática y análisis predictivo. **Resultados:** La construcción de Tableros de Mando definidos a través de la información relevante de gobierno con 63 indicadores claves que corresponden al sistema de salud cubano, de ellos, 14 del comportamiento de la COVID-19, con los que se organizó el flujo de información. El uso de los Tableros de Mando contribuyó a la gestión de salud pública con resultados demostrados en la toma de decisiones durante la COVID-19, el seguimiento diario de indicadores clave (mortalidad, morbilidad, cobertura vacunal, generación de protocolos) con valores de recuperación de pacientes de un 99,23 % y la optimización de recursos. **Conclusiones:** La aplicación de la metodología para la toma de decisiones ágil y efectiva del gobierno con la gestión de datos, el enfoque colaborativo y articulado de los actores y decisores, evidenció el fortalecimiento del sistema de salud pública cubano.

Palabras clave: tablero de mando; gestión de gobierno; innovación; transformación digital, salud pública.

ABSTRACT

Introduction: Dashboards (TM) allow sharing, grouping, centralizing and providing a graphical visualization of relevant information, facilitating the decision-making process at all areas and levels of management. **Objective:** To validate the Methodology for obtaining Dashboards of government management with its application in the health sector to confront COVID-19 in Cuba. **Methods:** The Methodology is based on a participatory approach to government management oriented towards innovation with the use of digital tools and the balanced scorecard, structured in three stages, definition of indicators, automatic ingestion and predictive analysis. **Results:** The construction of Dashboards defined through relevant government information with 63 key indicators that correspond to the Cuban health system, 14 of them on the behavior of COVID-19, with which the flow of information was organized. The use of Dashboards contributed to public health management, with proven results in decision-making during COVID-19, including the daily monitoring of key indicators (mortality, morbidity, vaccination coverage, and protocol development) with patient recovery rates of 99.23% and the optimization of resources. **Conclusions:** The implementation of the methodology for agile and effective government decision-making with data management and a collaborative and coordinated approach among stakeholders and decision-makers demonstrated the strengthening of the Cuban public health system.

Keywords: dashboard; government management; innovation; digital transformation; public health.

Recibido: 20/05/2025

Aceptado: 21/05/2025

Introducción

La gestión del gobierno cubano se sustenta en tres pilares: transformación digital,⁽¹⁾ comunicación social ⁽²⁾ y ciencia e innovación, ⁽³⁾ reconocido en el Sistema de Gestión del Gobierno basado en Ciencia e Innovación (SGCCI). ^(3,4) La Transformación Digital (TD) en el gobierno, exige herramientas que permitan la integración, visualización y el análisis de datos estratégicos en tiempo real, para contribuir a la toma de decisiones ágil y efectiva de la administración pública. También, el Modelo de gestión de gobierno orientado a la innovación (MGGI), ⁽⁵⁾ recomienda el uso de Tableros de Mando (TM) y del Cuadro de Mando Integral (CMI) para gestionar los macroprogramas nacionales ⁽⁶⁾ y contribuir a la toma de decisiones basadas en datos, al permitir identificar patrones, hacer inferencias y realizar análisis que fundamentan la toma de decisiones, ⁽⁷⁾ utilizando el ciclo de gestión Planificar-Hacer-Verificar-Actuar. ^(5,7,8)

El Cuadro de Mando Integral (CMI) del MGGI ^(5,6,8) permite la gestión de datos e información para la evaluación del desempeño, la creación de conocimiento, la anticipación de acontecimientos futuros y la toma de decisiones, ⁽⁶⁾ con eficacia, eficiencia y un enfoque preventivo. ⁽⁸⁾ El CMI fue definido por sus creadores, Kaplan y Norton, ^(9,10) para ser utilizado inicialmente en el entorno empresarial, ⁽¹¹⁾ y a partir de la década del 2000 su uso se extendió a la administración pública. ^(6,7)

Los Tableros de Mando o *Dashboards* son herramientas que permiten compartir, agrupar, centralizar y proporcionar una visualización gráfica de la información relevante de una organización, facilitando la toma de decisiones. ⁽¹²⁾ También se reportan beneficios por el uso de TM inteligentes sobre la recaudación tributaria municipal con una reducción en un 40 % del procesamiento de esta información y en un 87 % del tiempo de respuesta global, obteniendo diversos escenarios

basados en la información ingresada en la base de datos, lo que contribuye a la correcta toma de decisiones con base en informes gráficos.⁽¹³⁾

En el escenario actual internacional, Cuba se enfrenta a una guerra económica, caracterizada por un entorno complejo, agravado por el recrudecimiento del bloqueo y las medidas impuestas por los gobiernos de los EE. UU, por lo que es necesario buscar la mayor eficiencia y eficacia en la gestión gubernamental, mediante el acceso a la información relevante de forma ágil y oportuna. Para ello el uso de los Tableros de Mando contribuye a la toma de decisiones orientadas al desarrollo estratégico del país.^(6,7) En particular, la investigación que se presenta en este artículo plantea que los TM mejoran la generación de conocimiento y la eficacia en la gestión del gobierno cubano, con su aplicación en las políticas de la salud pública, al integrar datos en tiempo real y facilitar la colaboración interinstitucional.

Estudios bibliométricos de 2010 a 2022 permitieron conocer que los tableros de control de salud pública facilitan el monitoreo y la predicción de brotes de enfermedades mediante el seguimiento continuo del estado de salud de la comunidad, tal como se emplearon a nivel nacional e internacional para la gestión y el monitoreo de la COVID-19⁽¹⁴⁾ y se recomienda considerar los usuarios objetivos y destinatarios, el contenido apropiado, la interfaz, los tipos de análisis, la presentación de datos y la infraestructura.^(15, 16)

Los métodos empleados en la construcción de los TM han evolucionado significativamente en correspondencia con las tendencias de la transformación digital, destacándose el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y los gemelos digitales.⁽¹⁷⁾ La IA en TM aplicados en plataformas de análisis sanitario ha

permitido ayudar a hospitales a monitorear el rendimiento, optimizar la toma de decisiones y los resultados de los pacientes, con paneles interactivos que ofrecen vistas personalizadas para médicos, administradores hospitalarios y demás personal sanitario con indicadores clave de rendimiento, el análisis de tendencias y datos en tiempo real para una mejor gestión que incluye a los usuarios para formular preguntas, obtener información valiosa sobre las operaciones del hospital, la atención al paciente, el rendimiento financiero, permite reducir costos, mejorar la eficiencia y brindar mejores servicios de atención médica. ⁽¹⁶⁾

En Cuba el Estado regula, financia y presta los servicios de salud, los que operan bajo el principio de que la salud es un derecho social inalienable. Cuba pudo enfrentar la pandemia la COVID-19 con el SGGCI, ^(3,4) una estrategia de vacunación autóctona, que en un corto período de tiempo desarrolló sus propias vacunas y una visión única e integral del sistema de salud pública centralizado. ^(3,4)

El presente artículo tiene como objetivo mostrar la validez de la metodología para la obtención de Tableros de Mando de la gestión de gobierno en Cuba, específicamente en la gestión de la salud pública, utilizando como caso de estudio la respuesta a la pandemia de la COVID-19. La misma integra diferentes herramientas de gestión estratégica, sistemas de información y tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y se sustenta en referentes bibliográficos de los TM y del CMI.

Métodos

El estudio consistió en la validación práctica de las tres etapas y 11 pasos de la metodología de los TM y CMI de la gestión del gobierno, ⁽⁷⁾ con la participación de 31 organismos, entre los que se incluye el Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Se utilizaron diversas técnicas de recolección de datos como la revisión documental, la elaboración de fichas de los indicadores, el levantamiento de datos del Sistema de Información del Gobierno (SIGOB) ⁽¹⁸⁾ y otros documentos relacionados con la gestión de la COVID-19. También se aplicaron entrevistas semi-estructuradas con directivos y especialistas del MINSAP y otros Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) claves.

La metodología de los TM y CMI se muestra en la Figura 1.

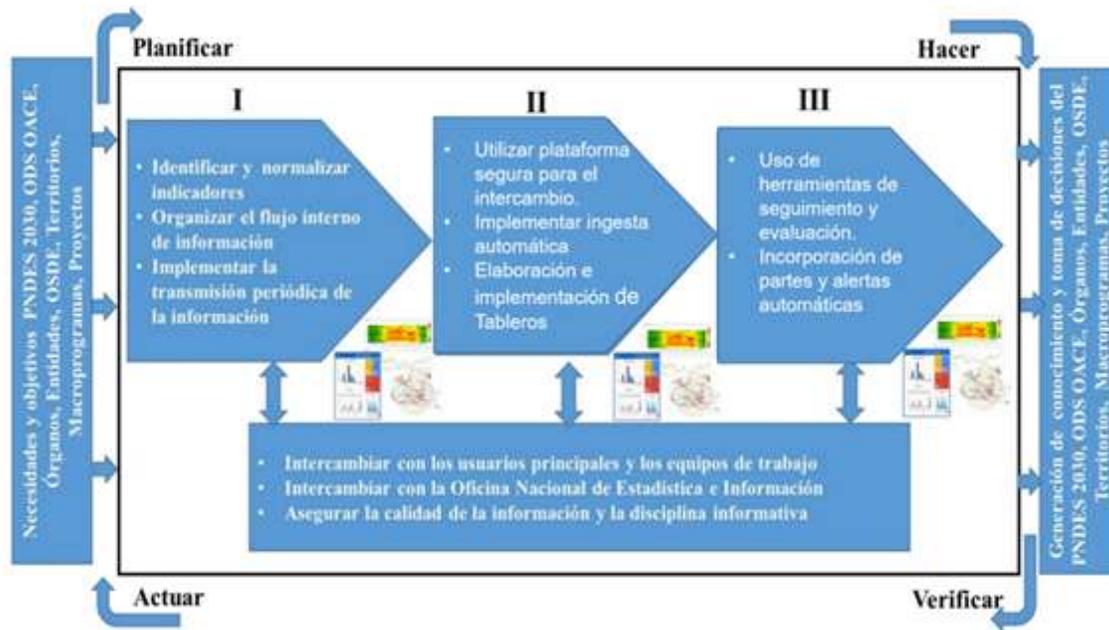


Figura 1. Metodología general para la obtención de TM y CMI de la gestión de gobierno

Fuente: elaboración propia

Además, se realizaron encuentros y despachos sistemáticos con el Presidente de la República de Cuba y en las sesiones del Grupo temporal de trabajo para el enfrentamiento a la pandemia COVID-19. Particular importancia en la metodología de los TM y CMI de la gestión de gobierno lo tiene la gestión de datos, desde su

identificación, captura, tratamiento, almacenamiento, análisis, interpretación, visualización y divulgación.

Resultados

La aplicación de la Metodología de los TM y CMI de la gestión del gobierno en el sector de la salud se expone en este apartado, a través de sus etapas, los pasos y el desarrollo de las herramientas necesarias con el uso de las TIC.

Etapa I (2021-2022): Definición de información y organización del flujo de información proveniente de los OACE.

En esta etapa se destaca la participación del MINSAP con indicadores claves relacionados con el comportamiento de la COVID-19. De los 652 indicadores claves definidos a través de la información de los OACE, 63 indicadores claves son del MINSAP y de estos 14 corresponden al comportamiento de la COVID-19, con los que se organizó el flujo de información de interés de gobierno. Los indicadores de salud identificados se muestran en la Tabla 1,

Tabla 1. Relación indicadores identificados en el MINSAP

Partes	Cantidad	Desagregación	Frecuencia
COVID-19	14	Provincias / Nacional	Diaria
Mortalidad Infantil y Materna	5	Provincias / Nacional	Diaria
Bancos de Sangre	3	Provincias / Nacional	Mensual
Lucha Antivacterial	8	Provincias / Nacional	Mensual
Servicios de Urgencias	3	Provincias / Nacional	Mensual
Estomatología	3	Provincias / Nacional	Semestral
Atención Primaria de Salud	2	Provincias / Nacional	Semestral
Cooperación Médica	3	Provincias / Nacional	Anual
Hospitales	8	Provincias / Nacional	Anual

Promoción de Salud	14	Provincias / Nacional	Anual
--------------------	----	-----------------------	-------

Fuente: Elaboración propia

Los indicadores de salud seleccionados para formar parte del lago de datos cumplen con: 1) son indicadores relacionados con la estrategia de la organización y su monitoreo es relevante para evaluar su marcha sistemática, 2) pertenecen al Inventario Nacional de Indicadores (INI) ⁽¹⁸⁾ que tributa a la Oficina Nacional de Estadísticas (ONEI) y 3) forman parte del flujo de información sistemático establecido por el MINSAP.

También se seleccionaron indicadores operativos, que no se encuentran identificados en el INI, pero resultan estratégicos para el cumplimiento de la función de la entidad en un período de tiempo y contexto específico, como fue el caso de la pandemia de COVID-19. Para establecer el flujo de información necesario se definieron, de conjunto con el MINSAP los formatos de intercambio para garantizar la compatibilidad de los modelos de datos y la interoperabilidad de las aplicaciones.

Durante la implementación se constató la relación de los indicadores seleccionados con los ejes estratégicos (macroprogramas) del Plan Nacional de Desarrollo 2030, ⁽¹⁹⁾ los Lineamientos de la Política Económica y Social 2021-2026, ⁽²⁰⁾ así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) a los que tributan. (Tabla 2)

Tabla 2. Relación Ejes estratégicos – ODS.

Ejes estratégicos	ODS
Eje 1	ODS 2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17
Eje 2	ODS 1,2,7,8,9,11,12,15,17
Eje 3	ODS 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,17
Eje 4	ODS 4,7,8,9,10
Eje 5	ODS 4,5,6,7,8,9,11,12,13,14,15
Eje 6	ODS 1,2,3,5,6,8,9,10,11,16

Fuente: Elaboración propia

Etapa II (2022-2023): Comienzo de ingesta automática y del uso de plataformas seguras de intercambio, certificadas por los órganos competentes.

Se identificó la plataforma segura de intercambio a utilizar, según la clasificación de la información. Se definieron y conciliaron los formatos y el intercambio de la información. En esta etapa se comprobó el desarrollo desigual de los OACEs, en el proceso de implementación de la Transformación Digital, lo que condicionó la identificación de aquellos OACE con los que se podían utilizar APIs como agentes de interoperabilidad y con cuales era necesario un paso intermedio de instrumentación de una ingesta semiautomática de datos.

Etapa III (2023-2024): Automatización del flujo y análisis avanzado, elaboración de TM a partir del lago de datos que contiene la información relevante.

Se implementó la automatización del flujo de datos identificados en la etapa anterior, y se incorporaron algoritmos de análisis avanzado como las series de tiempo univariadas y multivariadas, acorde a la estrategia de introducción y uso de Inteligencia Artificial (IA) en el país, ⁽¹⁾ aplicados a diversos temas como la generación energética o la predicción de la natalidad infantil. Además se incorporó el cálculo de índices conjugados como el Índice de Desarrollo Humano, ⁽²¹⁾ así como los métodos de visualización amigables mediante técnicas de “semáforo” ⁽²²⁾

e “intensidad cromática”.⁽²³⁾ A partir del lago de datos que alimenta el flujo definido en la Etapa I, se elaboraron 32 TM que permitieron dar seguimiento a la COVID-19.

Se desarrolló un ecosistema de herramientas digitales con soluciones informáticas conformado por DataDiodos (seguridad), MaiAx (procesamiento y visualización) e IComunica (alertas móviles), que hizo posible la implementación de la metodología referenciada, en cuyo proceso se utilizaron métodos cualitativos (entrevistas con 76 directivos) y cuantitativos (series temporales, correlación ODS-PNDES) (Figura 2).

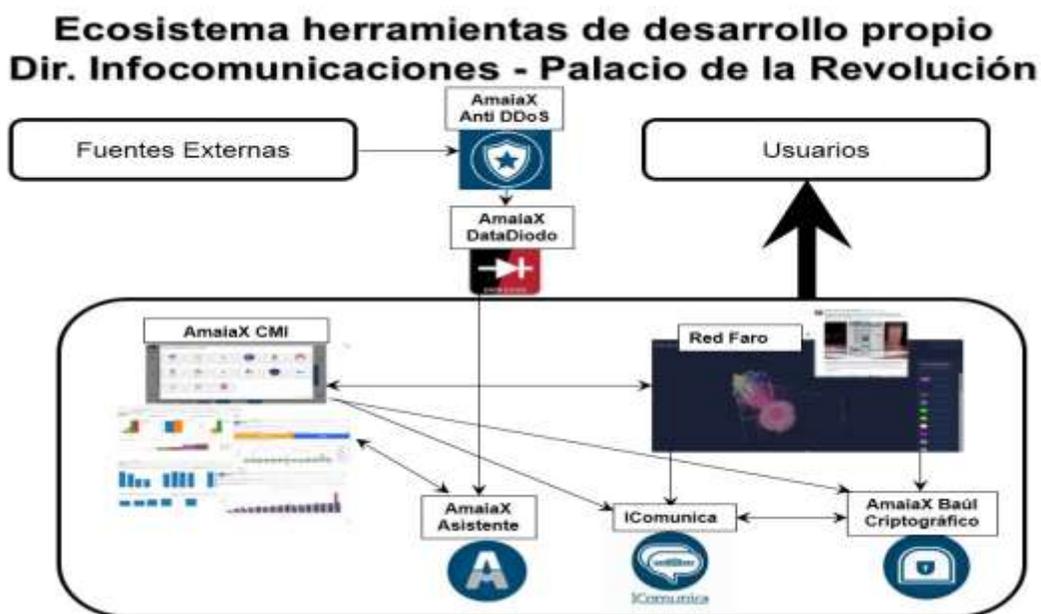


Figura 2: Ecosistema de herramientas de apoyo

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 muestra una descripción de las herramientas desarrolladas en la metodología de los TM, las que se emplearon en con la información de salud.

Tabla 3. Descripción del ecosistema de herramientas de apoyo

Herramienta	Descripción
Plataforma antiataques DDoS	Aplicación que permite la protección en tiempo real contra ataques informáticos DDoS, que pueden dejar inaccesibles recursos de redes a través de la mitigación de ataques de Denegación Distribuida de Servicios.
Maiax	Constituye la aplicación centro del ecosistema, incluye la ingesta automática, la gestión y el procesamiento de los datos, así como las diferentes formas de visualización.
IComunica	Plataforma informativa para dispositivos móviles, utilizada como aplicación de mensajería instantánea y para distribución de información, en ficheros en diversos formatos y la publicación de noticias, partes, informes. Es una plataforma de comunicación e información de forma segura.
Baúl Criptográfico	Aplicación multiplataforma que permite almacenar ficheros de forma segura utilizando encriptación postcuántica. (Sistema de ficheros multiplataforma).
Red Faro	Plataforma que brinda funcionalidades de visualización gráfica de datos para el análisis de la información que se recoge de la generación de las redes sociales y la Plataforma Bienestar.
MaiAx IA	Asistente virtual, basado en un chat conversacional que toma como fuentes la información contenida en un entorno cerrado.

Fuente: elaboración propia

Durante el proceso de validación se hizo evidente que, para los decisores, conocer acerca de las aplicaciones contemporáneas de la IA, es una tarea urgente en la actualidad. Específicamente, en la toma de decisiones basada en datos, se ha estudiado cómo la IA puede ayudar a procesar grandes cantidades de información

y brindar recomendaciones precisas y personalizadas, cómo utilizar la información histórica para predecir el rendimiento futuro y tomar decisiones informadas. ^(24,25)

El análisis de información diario sobre la COVID-19 en Cuba, permitió comprender la propagación y evolución de la enfermedad en grupos vulnerables y sus consecuencias, la forma en que se comportó geográficamente la pandemia, y la capacidad de respuesta del sistema de salud con enfoque a riesgos. ^(26,27) Una vez que se contó con la información definida, se comenzó a conformar los TM que se visualizaron sistemáticamente para su comprensión y análisis, contribuir a la generación de conocimiento y a la toma de decisiones, lo que a modo de ejemplo se muestra en las Figuras 3 y 4. En la Figura 3 se dispone además de la información de la cantidad de nacimientos al día (228) y nacimientos acumulados (4412).



Figura 3. Paneles de TM de indicadores de natalidad y mortalidad infantil

Fuente: elaboración propia

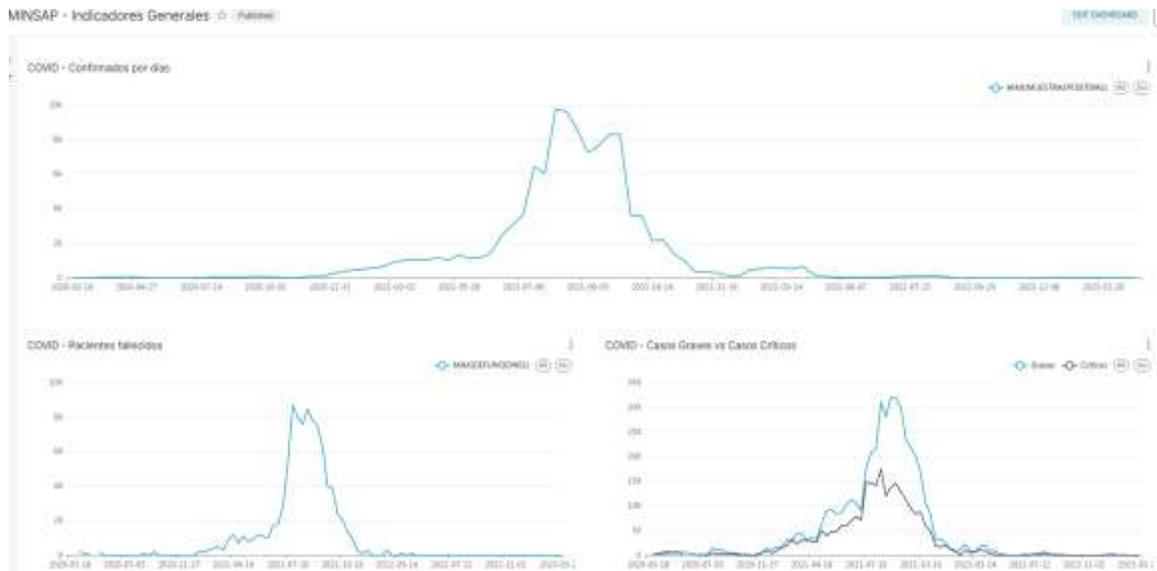


Figura 4. Comportamiento de la COVID-19 en Cuba. Morbilidad y mortalidad.

Fuente: elaboración propia

Se apreció mejora en las decisiones a partir de un monitoreo en tiempo real de la incidencia de la enfermedad y la cobertura vacunal (Figura 5) que permitió ajustar estrategias en 48 horas y una mejor distribución de los recursos disponibles, por la colaboración interinstitucional, con la integración de datos del MINSAP, la ONEI y del Grupo de las Industrias Biotecnológica y Farmacéutica de Cuba (BioCubafarma).



Figura 5. Comportamiento histórico COVID-19 Cuba, con análisis de cobertura de vacunación.

Fuente: MINSAP

Desde que comenzó la pandemia en marzo de 2020, con la guía de la máxima dirección del gobierno de Cuba, el MINSAP elaboró e implementó una serie de protocolos de actuación y procedimientos terapéuticos concebidos por un comité de expertos, ⁽²⁸⁾ aprovechando al máximo los avances y logros en la industria de medicamentos innovadores cubanos de BioCubaFarma, que permitió disponer de candidatos vacunales (Soberana 02, Soberana Plus y Abdala). En la segunda mitad del 2021, después de alcanzar una significativa cobertura de vacunación, se logró la disminución del número de personas que llegaba a la gravedad y la muerte. ⁽²⁸⁾

Aunque en el 2022, la alta contagiosidad de la variante Ómicron generó un repunte, este transcurrió con baja mortalidad, a lo que también contribuyó la oportuna toma de decisiones con respecto a los tratamientos aplicados a los contagiados, para lo que se desarrollaron 6 versiones de protocolos, 21 productos y 10 herramientas informáticas. Mientras que, en el segundo semestre de 2022, el mundo tenía 28 % de pacientes recuperados, Cuba presentaba unos valores de recuperación del 99,23 %, mediante los protocolos clínicos y la introducción de medicamentos desarrollados en el país, que evidenció el impacto de las medidas adoptadas en el proceso sistemático de toma de decisiones por el gobierno, articulando colaborativamente a todos los expertos y actores de la sociedad.

El seguimiento del comportamiento de la pandemia en Cuba, utilizando datos actualizados, oportunos y confiables, contribuyó, como parte de las acciones del SGGCI, al positivo resultado del enfrentamiento a la COVID-19. Desde el punto de vista cuantitativo se generaron 63 indicadores sanitarios integrados en TM,

incluyendo el seguimiento diario de la COVID-19 y se obtuvieron 32 TM de los OACEs. En ocasión de celebrarse la IV Convención Internacional Cuba-Salud-2022, el Primer Secretario del Partido Comunista de Cuba y Presidente de la República de Cuba, Miguel Díaz-Canel Bermúdez impartió la Conferencia magistral sobre el SGGCI y sus implicaciones para la salud en la que destacó el modelo interactivo, multiactoral, sistémico, participativo, con sistemas nacionales, sectoriales y locales de innovación, que estimulan el aprendizaje interactivo, y mencionó la existencia en la sede gobierno del CMI con varios tableros de mando y tres herramientas informáticas de apoyo ⁽²⁹⁾ que corresponde a los primeros resultados de la presente investigación.

Discusión

El uso eficaz y eficiente de los TM de la salud pública para la gestión del gobierno en Cuba, corrobora lo relacionado en la bibliografía consultada que plantea la necesidad de implementar principios de diseño para mejorar la funcionalidad de estos sistemas en el monitoreo y la toma de decisiones, considerar las necesidades de los usuarios, desarrollar una infraestructura robusta para mejorar la accesibilidad a los datos, aplicar Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) para el procesamiento, la elaboración de informes de datos y diseñar interfaces interactivas e intuitivas para un diseño y desarrollo exitoso, ⁽³⁰⁾ además de la infraestructura necesaria. ⁽³¹⁾ De igual forma en el análisis de los datos, se requiere tener en cuenta las etapas de un proceso estadístico, desde la detección y el análisis de las necesidades de los usuarios hasta el diseño y la prueba de métodos estadísticos, la recopilación de datos hasta su procesamiento, desde el análisis de datos hasta su difusión. ⁽³²⁾

El monitoreo de la salud, la gestión de epidemias y la adopción de medidas oportunas requieren del intercambio de información en tiempo real entre los sistemas de información clínica y los profesionales de la salud. Por lo tanto, dado el volumen de datos, la necesidad de monitoreo y respuesta en tiempo real en situaciones de salud pública y la vigilancia de enfermedades, es necesario prestar atención a los principios de diseño de tableros de control o TM para lograr los objetivos de la salud pública.⁽¹⁶⁾ También la validación de la metodología para la obtención de TM en la salud pública cubana permitió corroborar la relevancia de los datos, y la necesidad de tener en cuenta las buenas prácticas para publicar datos de forma óptima, coincidiendo con las recomendaciones reportadas en la pandemia, de recopilar los datos relevantes, hacerlos comparables, documentarlos claramente, compartirlos con frecuencia y rapidez, publicarlos en una ubicación estable, elegir un formato reutilizable y autorizar a otros a reutilizarlos.⁽³³⁾

El desarrollo y despliegue de los TM en la salud pública cubana conlleva el uso de la IA y la adopción de sus tecnologías con los desafíos que entraña en el proceso de toma de decisiones,^(17,24,25,34) gubernamental, basado en la gestión de datos, soportados en estándares, procesos, sistemas y arquitecturas con herramientas que contribuyan a la eficiencia y eficacia del sistema de salud pública. El uso de esta aplicación de los TM está orientada a la innovación,^(5,35) con la generación de capacidades para crear valor, con el desarrollo, despliegue e implementación de transformaciones organizacionales, de procesos, productos y servicios en la salud. Como resultado del proceso de validación de la metodología:

- Los TM permitieron una visualización clara y oportuna de la información, facilitando decisiones estratégicas.

- Los TM sanitarios demostraron ser críticos durante emergencias, como en la pandemia COVID-19, al integrar datos epidemiológicos, organizativos, productivos, logísticos y clínicos.
- La metodología supera modelos tradicionales como los sistemas estáticos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), al incorporar la gestión de datos automatizadas, la IA y la participación activa de los decisores y disímiles actores.
- El monitoreo de indicadores claves, durante la COVID-19, con periodicidad diaria, contribuyó a enriquecer los análisis que se desarrollaron semanalmente en el Grupo Gubernamental, creado para este fin, así como a mantener permanentemente informados a la máxima dirección del país, lo que permitió ajustar estrategias de vacunación, desarrollar nuevos medicamentos y protocolos a aplicar y optimizar la distribución de recursos médicos durante la pandemia, involucrar a todos los actores de forma colaborativa, e integrar la información de varias fuentes, como las de salud pública, los proveedores de las estadísticas oficiales y la industria de los medicamentos.

La validación de la metodología permitió identificar ventajas y limitaciones. Entre las ventajas se pueden mencionar:

- Se cuenta con una herramienta metodológica e informática que es posible aplicar desde el gobierno central hasta entidades y gobiernos locales.
- La visualización y el análisis de los datos contribuyen a mejorar la eficacia de las decisiones gubernamentales con agilidad.

- La implementación de la metodología fomentó el trabajo colaborativo entre diferentes entidades y actores, en el marco del proceso de Transformación Digital, pilar del sistema del modelo de gestión de gobierno en Cuba orientado a la innovación.

La validación de la metodología conlleva a la realización de nuevas investigaciones y al despliegue de acciones para minimizar o eliminar las limitaciones identificadas, que se mencionan a continuación:

- Se identificaron dificultades en la integración de las aplicaciones existentes debido a la falta de interoperabilidad entre ellas, la estandarización y normalización de datos y reglas.
- Se evidenció la necesidad de fortalecer las habilidades digitales de los actores involucrados en los procesos gubernamentales.
- El no contar con la disponibilidad de una plataforma universal segura para el intercambio de la información oficial clasificada dificultó el flujo de información entre las organizaciones.

Los resultados positivos en la lucha contra la COVID-19 en Cuba se relacionan directamente con la cohesión y la capacidad de movilización social en el país, la conducción del proceso por el Gobierno, las fortalezas del sistema de salud construidas durante más de 60 años, la institucionalidad y la respuesta de la comunidad científica, con la participación integrada de la industria farmacéutica y biotecnológica, en la que el conocimiento generado tendrá un impacto en el manejo de otras enfermedades infecciosas, en los procesos inflamatorios y en las

enfermedades crónicas no transmisibles, abriendo nuevos horizontes en las investigaciones biomédicas. ⁽³⁶⁾

Conclusiones

Los TM permiten una mejor comprensión y conocimiento de los diversos y complejos contextos a través de un marco multidimensional, sinérgico y holístico de objetivos, indicadores y comportamientos para la toma de decisiones operativas y estratégicas en un ambiente gubernamental que facilita la colaboración interinstitucional.

Cuba enfrentó la pandemia de COVID-19 con un enfoque único, destacado por su sistema de salud pública centralizado y su estrategia de vacunación autóctona con la Soberana 02, Soberana Plus y Abdala, aplicadas de forma oportuna, a partir de la información del monitoreo permanente del comportamiento de la enfermedad en el país.

Por los resultados apreciados con la aplicación de la metodología de los TM que mejoran la gestión sanitaria mediante la agilidad al tomar decisiones basadas en datos actualizados, con la visualización accesible para ciudadanos y autoridades que permitió reducir los costos de salud y alinear los resultados con los ODS.

Futuras investigaciones se exploran en otras esferas de la salud pública como la atención primaria y el comportamiento del capital humano, así como en el sistema de la administración pública a diferentes niveles de dirección, acompañado de una capacitación continua para directivos y especialistas en la utilización de herramientas digitales, en la gestión basada en datos y el uso de la IA.

Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Comunicaciones. Política para la transformación digital, Agenda digital cubana y la Estrategia de inteligencia artificial. La Habana, 29 mayo; 2024. [Internet] [citado: 11/02/2025] Disponible en: http://media.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2024/06/Politica_de_Transformacion_Digital_de_Cuba_Agenda_Digital_y_Estrategia.pdf
2. Ministerio de Justicia. Ley 162/2023 “De Comunicación Social” (GOC-2024-338-O48). Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición ordinaria. 5 de junio; 2024. [Internet] [citado: 12/02/2025] Disponible en: https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2024-o48_0.pdf
3. Díaz-Canel M. Gestión de Gobierno basada en ciencia e innovación: avances y desafíos. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. [Internet] 2022; 12 (2) [citado: 11/02/2025] Disponible en: <https://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1235>
4. Díaz-Canel M. Sistema de gestión del gobierno basado en ciencia e innovación para el desarrollo sostenible en Cuba. Tesis doctoral en Ciencias Técnicas. Ingeniería Industrial. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. La Habana, marzo; 2021.
5. Díaz-Canel M, Delgado M. Modelo de gestión de gobierno orientado a la innovación. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. 2020; 4 (3): 300-321. [citado: 15/02/2025]. Disponible en: <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/141>.
6. Díaz-Canel M, Delgado M. Mapa estratégico del cuadro de mando integral del modelo de gestión del gobierno orientado a la innovación para la COVID-

19. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. 2021;5(2): e164. [citado: 15/02/2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5453120>
7. Aldama López O, Delgado Fernández M, Díaz-Canel Bermúdez M. Metodología de los tableros y cuadro de mando integral en la gestión de gobierno orientada a la innovación. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. 2022; 6(3): e236 [citado: 15/02/2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7062669>
8. Díaz-Canel M, Delgado M. Gestión del gobierno orientado a la innovación: contexto y caracterización del modelo. Revista Universidad y Sociedad, 2021; 13(1): 6-16. [citado: 16/02/2025]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000100006&lng=es&tlng=es.
9. Kaplan RS, Norton DM. Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard) 2da ed. Gestión 2000: 2002. p. 326. [citado: 16/02/2025]. Disponible en: [https://www.hbs.edu/ris/Publication Files/10 074 0bf3c151-f82b-4592-b885 cdde7f5d97a6.pdf](https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/10_074_0bf3c151-f82b-4592-b885_cdde7f5d97a6.pdf)
10. Kaplan RS. Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard. Working Paper 10 074. [Internet] 2010; p. 36. [citado: 16/02/2025]. Disponible en: https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/10-074_0bf3c151-f82b-4592-b885-cdde7f5d97a6.pdf
11. Kaplan RS, Norton DM. Linking the Balanced Scorecard to Strategy. California Management Review, 1996; 39(1): 53 79. [citado: 16/02/2025]. Disponible en: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=3294>

12. Córdoba Y, Martínez J, Córdoba E. Revista cubana de transformación digital. Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. [Internet] 2021; 3(2): 56-76. [citado: 20/02/2025]. Disponible en: <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/141/60>
13. Castillo F, Oleas-Orozco JA, Saá-Tapia F, Mena-Navas C. Intelligent Dashboard to Optimize the Tax Management in a Town Municipal Government. In: Stephanidis C, Antona M, Ntoa S, Salvendy G. (eds) HCI International 2022 – Late Breaking Posters. HCII 2022. Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. [Internet] 2022; 1655. [citado: 20/02/2025]. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-031-19682-9_34
14. Chen S, Guo L, Xie Y, Dong D, Saber R, Alluhidan M, et al. Government responses to the COVID-19 pandemic of the Gulf Cooperation Council countries: good practices and lessons for future preparedness. Global Health Research and Policy. [Internet] 2024; 9:10. [citado: 20/02/2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41256-024-00349-y>
15. Tighe C, Ngongalah L, Sentís A, Orchard F, Pacurar GA, Hayes D, et al. Building and Developing a Tool (PANDEM-2 Dashboard) to Strengthen Pandemic Management: Participatory Design Study. JMIR Public Health Surveill. [Internet] 2025;11: e52119. [citado: 20/02/2025]. Disponible en: <https://publichealth.jmir.org/2025/1/e52119>
16. Konade K, Billava S, Burra PK, Depuru BK. Hospital Dashboard Analytics: Enhancing Healthcare Performance with Data-Driven Insights. International Journal of Innovative Science and Research Technology. [Internet] 2025; 10

- (3). [citado: 25/02/2025] Disponible en:
<https://doi.org/10.38124/ijisrt/25mar1267>
17. Mata A, El Mokhtari K, McArthur JJ. Guidelines for Designing a Facility Management Digital Twin Dashboard. In: Francis A, Miresco E, Melhado S. (eds) Advances in Information Technology in Civil and Building Engineering. ICCCBE 2024. Lecture Notes in Civil Engineering, Springer, Cham. 2025; 628. [citado: 25/02/2025] Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-031-84208-5_44
18. Consejo de Estado. Decreto-Ley 6 “Del Sistema de Información del Gobierno”, GOC-2020-509-O54 Gaceta oficial No. 54, ordinaria, La Habana: Ministerio de Justicia, 30 de julio; 2020. [citado: 22/02/2025] Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2020-o54.pdf>
19. Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030. [citado: 23/02/2025] Disponible en: <https://www.presidencia.gob.cu/es/gobierno/plan-nacional-de-desarrollo-economico-y-social-hasta-el-2030/>
20. Partido Comunista de Cuba. Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2021-2026. VIII Congreso. Partido Comunista de Cuba (PCC). La Habana, Abril; 2021. p. 86. [citado: 05/03/2025] Disponible en:
<https://www.tsp.gob.cu/sites/default/files/documentos/Conceptualizaci%C3%B3n%20y%20Lineamientos%20actualizados.pdf>
21. PNUD, CIEM. 2020. Informe Nacional de Desarrollo Humano- Cuba 2019, FSC, La Habana; 2020.

22. Few S. Information dashboard design: Displaying data for at-a-glance monitoring 2nd ed.). Analytics Press; 2013.
23. Stone TL, Adams S, Morioka N. Color design workbook: A real-world guide to using color in graphic design. Rockport Publishers; 2009.
24. Khosravi M, Zare Z, Mojtabaeian SM, Izadi R. Artificial Intelligence and Decision-Making in Healthcare: A Thematic Analysis of a Systematic Review of Reviews. Health Serv Res Manag Epidemiol. [Internet], 2024 Mar 5;11:23333928241234863. [citado: 04/03/2024] Disponible en: <https://doi.org/10.1177/23333928241234863>
25. Aldoseri A, Al-Khalifa KN, Hamouda AM. Re-Thinking Data Strategy and Integration for Artificial Intelligence: Concepts, Opportunities, and Challenges. Applied Sciences, [Internet] 2023; 13 (12): 7082. [citado: 21/02/2025] Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app13127082>
26. Jorna AR, Véliz PL, Vidal MJ, Véliz AL. Gestión de los riesgos sanitarios en el enfrentamiento a la COVID 19 en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública, [Internet] 2020; 46 Supl. Especial: e2696. [citado: 27/02/2024] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000500008&lng=es.
27. Durán FA. Estrategia de enfrentamiento a la epidemia de COVID 19, Cuba, 2020. Revista Cubana de Salud Pública, 2022; 48 (4) [citado: 03/03/2025] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662022000400015&lng=es.
28. Portal JA. Intervención sanitaria con candidatos vacunales, como estrategia temporal de enfrentamiento a la COVID-19, Cuba, 2021. Revista Cubana Salud

- Pública [Internet] 2022; 48 (1). [citado: 01/03/2025] Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3513>
29. Díaz-Canel M. El Sistema de gestión del gobierno basada en ciencia e innovación y sus implicaciones para la salud salud. Conferencia magistral. IV Convención Internacional Cuba-Salud 2022. Palacio de las Convenciones, La Habana, 17 al 21 de octubre; 2022.
30. Bahareh A, Erika GM, Integrating human-centered design in public health data dashboards: lessons from the development of a data dashboard of sexually transmitted infections in New York State, Journal of the American Medical Informatics Association, 2024; 31 (2): 298–305. [citado: 03/03/2025] Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocad102>
31. Rabiei R, Bastani P, Ahmadi H, Dehghan S, Almasi S. Developing public health surveillance dashboards: a scoping review on the design principles. BMC Public Health. 2024; 24:392. [citado: 03/03/2025] Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17841-2>
32. González MH, Sánchez M, Martínez E, Delgado M. Upgrading the statistical system of Cuba: The role of the other entities producing official statistics. Statistical Journal of the IAOS. 2025; (0) 0: 1-7. [citado: 21/03/2025] Disponible en: <https://doi.org/1-710.1177/18747655251321052>
33. Herre B, Rodés L, Mathieu E, Ritchie H, Giattino C, Hasell J, et al. Best practices for government agencies to publish data: lessons from COVID-19. Lancet Public Health. 2024; 9: e407–10. [citado: 03/03/2025] Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(24\)00073-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(24)00073-2)

34. Ordoñez M. El desafío de la toma de decisiones gerenciales basada en datos con inteligencia artificial. Revista FACES. 2024; 6 (1): 34-53. [citado: 01/03/2025] Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/faces/revista/evol6n1/art03.pdf>
35. Delgado M. Modelos de gestión de la innovación: conceptos, enfoques, normas y tendencias. Ingeniería Industrial. 2024; 45 (1): 114-123. [citado: 05/03/2025] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362024000100114&lng=es&tlng=es.
36. Pérez R, Morales I. ¿Qué puede lograr la ciencia durante las pandemias? Anales de la Academia de Ciencias de Cuba, 2022; 12 (1). [citado: 01/03/2025] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062022000100002&lng=es&tlng=en.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Curación de datos: Omara Aldama López.

Análisis formal: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández.

Adquisición de fondos: Omara Aldama López.

Investigación: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Metodología: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Administración del proyecto: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Recursos: Omara Aldama López, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Software: Omara Aldama López.

Supervisión: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez.

Validación: Omara Aldama López.

Visualización: Omara Aldama López.

Redacción – borrador original: Omara Aldama López.

Redacción – revisión y edición: Omara Aldama López, Mercedes Delgado Fernández, Miguel Díaz-Canel Bermúdez, Alfredo Rodríguez Díaz.