

ARTÍCULO ORIGINAL

**Modelo de sistema de enfrentamiento a la COVID-19 soportado en un Cuadro de Mando Integral**

**System model to face COVID-19 pandemic supported on a Balanced Scorecard**

Leudis Orlando Vega-de la Cruz<sup>1\*</sup> , Milagros Caridad Pérez-Pravia<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Ingeniero Industrial. Máster en Matemática Aplicada en Informática para la Administración. Asistente. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Holguín. Cuba.

<sup>2</sup> Ingeniera Industrial. Doctora en Ciencias Técnicas. Profesora Titular. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Holguín. Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [leovega@uho.edu.cu](mailto:leovega@uho.edu.cu)

Recibido: 1 de noviembre de 2020 Aprobado: 15 de noviembre de 2020

RESUMEN

**Introducción:** el enfrentamiento a la COVID-19 impone importantes retos a los profesionales de la salud relacionados con la prevención y control de infecciones en la comunidad y en las instituciones de salud. Uno de los mayores retos a los que se enfrenta los hospitales es gestionar de una forma más eficiente sus recursos sin que ello suponga un deterioro de la calidad percibida por el paciente y personal sanitario. **Objetivo:** modelar la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 basado en su eficacia y eficiencia. **Método:** confección de un Cuadro de Mando Integral basado en indicadores de eficiencia y eficacia. **Resultados:** se diseñó el Cuadro de Mando Integral para el sistema de enfrentamiento a la pandemia. Cuenta con cinco perspectivas: Financiera, Aprendizaje y Crecimiento, Procesos internos, Cliente y Vida, esta última relacionada

con el indicador de letalidad del virus. Se tiene los indicadores globales de eficacia y eficiencia y el EFECOVID, que permite determinar la efectividad del sistema ante esta pandemia. **Conclusiones:** se diseña el indicador EFECOVID para diagnosticar la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19. Tiene como soporte un Cuadro de Mando Integral diferente al tradicional por estar dirigido a disminuir los efectos de la pandemia, además, de tener como perspectiva adicional de desempeño a "Vida" que manifiesta que el fin es quebrantar la pandemia.

**Palabras clave:** COVID-19; efectividad; cuadro de mando integral; indicadores de gestión



## ABSTRACT

**Introduction:** facing COVID-19 adds important challenges for healthcare professionals in charge of the facilities, and the control and prevention of infections in the community. One of the biggest challenges faced by hospitals is to manage their resources with more efficiency without lowering the quality of the service. **Objective:** to shape the efficacy of COVID-19 management system, based on its effectiveness and efficiency. **Method:** a balanced scorecard was made based on indicators of efficiency and effectiveness. **Results:** the balanced scorecard was designed to support the pandemic management system, with 5 indicators of

performance: Financial, Learning and Growth, Internal Processes, Client and Life (the last one related to virus lethality indicator). The global indicators of efficiency-effectiveness and EFECOVID serve as references to determine the usefulness of the system to face the pandemic. **Conclusions:** the EFECOVID indicator was designed to diagnose the efficacy of COVID-19 management system. It is supported by a balanced scorecard, different from the traditional one in order to stop the pandemic, contrary to "Vida" program, that was focused on dealing with the pandemic.

**Keywords:** COVID-19; effectiveness; balanced scorecard; management indicators

### Cómo citar este artículo:

Vega-de la Cruz LO, Pérez-Pravia MC. Efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 soportado en un Cuadro de Mando Integral. Rev Inf Cient [en línea]. 2020 [citado día mes año]; 99(6):518-532. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3123>

## INTRODUCCIÓN

El mundo se enfrenta a la temerosa hazaña de los peligros que presenta el nuevo coronavirus SARS CoV-2, responsable de la pandemia COVID-19. La complejidad de la atención de pacientes con enfermedades infecciosas genera una proporción significativa de casos que requieren cuidados críticos y ventilación asistida. Además, orienta la necesidad de fortalecer la formación profesional en los cuidados de urgencia o emergencia en los diferentes niveles del sistema de salud. Por otra parte, la prevención y control de infecciones a nivel comunitario es un ejercicio dinámico, en función de la evolución de la epidemia, que debe ser evaluado con objetividad. Cuba se une a este acometido<sup>(1,2,3,4)</sup>, sin embargo, también se enfrenta por primera vez a esta pandemia del nuevo coronavirus.

Es pertinente evaluar la efectividad reflejada en los resultados epidemiológicos; para esto es necesario gestionar con indicadores cuantitativos la efectividad del sistema, aspecto que está estrechamente relacionado con la gestión de un Cuadro de Mando Integral (CMI). Se ha intentado su uso en el sector público, y hay también intentos de aplicación al sector sanitario en territorios del entorno americano.<sup>(5)</sup> Los profesores, para hacer frente a los retos que les demanda el propio proceso epidemiológico, están obligados a dominar los conocimientos científico-técnicos de las disciplinas que imparten, así como las habilidades profesionales generales, y enseñar dicho contenido a los estudiantes, de acuerdo con los objetivos, al hacer uso de los principios didácticos y el conocimiento de metodologías que sirvan como herramientas para desarrollar con calidad dicho proceso.



Este dominio amplio y profundo de la materia que se instruye constituye el punto de partida para ejercer la enseñanza; en la medida que sea superior la preparación científica de los docentes en el área de las ciencias de la educación, aumenta la pertinencia, calidad y eficiencia de la enseñanza y en especial, en las particularidades que ha desarrollado la educación médica en Cuba.

Las soluciones que demanda el sector hospitalario hoy, en tiempos de pandemia, están basadas en optimizar no sólo el servicio sanitario, sino también la gestión del personal, del mantenimiento y de la cadena logística, donde se ofrecen ventajas que generen satisfacción a pacientes y otras partes interesadas. Lograr una disminución de los costos, aumento de la fiabilidad de la información y competencias laborales que propicien una mayor eficacia y eficiencia sanitaria. En definitiva, se trata de transformar las áreas administrativas y de servicios en sistemas más efectivos que dejen atrás la dispersión, y que vayan hacia la unificación de sus procesos hospitalarios.<sup>(6,7,8,9)</sup> Esto propicia ajustarse a los presupuestos designados por el estado y responder a las demandas sociales.

En este contexto que gira en torno al nuevo coronavirus es importante controlar los determinantes sociales, que se definen como el conjunto de factores de índole social, económicos, políticos y de estilos de vida que influyen y determinan el nivel de salud de las poblaciones; por ello se refieren a las condiciones sociales en las que viven y trabajan las personas, las características sociales dentro de las cuales la vida tiene lugar, y apuntan a rasgos específicos del contexto social que afecta la salud y los mecanismos por los cuales las condiciones sociales se traducen en impactos en la salud.<sup>(7,10)</sup> La investigación exploratoria se centra en el sistema actual contra la pandemia generada por el nuevo coronavirus.

El objetivo de este artículo es modelar la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 basado en su eficacia y eficiencia. Para esto se crea un indicador integral que mide la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 a través del diseño de un Cuadro de Mando Integral distintivo para el sistema de enfrentamiento a esta pandemia, con la característica inédita de controlarla y, con esto, apoyar la toma de decisiones en este sentido.

## MÉTODO

El método utilizado es la modelación matemática, para determinar los indicadores de gestión en los diferentes escenarios del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 definidos en esta investigación, un sistema donde interactúan varios procesos, considerados como una serie de acciones que se toman en el aspecto social para que la calidad de vida en la población sea mejor, un sistema integral por estar compuesto por diferentes componentes físicos, de procedimientos, políticos, etc., además de ser un sistema transparente, solidario y humano. Se tiene como soporte un CMI considerado como un instrumento para alinear la práctica cotidiana de la dirección con los objetivos más estratégicos, caracterizada por estructurar un conjunto de indicadores, objetivos y actividades relevantes en perspectivas para entregar servicios de calidad a las personas, por lo que se propone el diseño de una metodología conformada por cinco etapas que se enumeran a continuación:



### **Etapa 1. Análisis estratégico**

Se establecen cuáles son las acciones estratégicas con el objetivo de buscar cambios relevantes en el sistema de enfrentamiento teniendo como consecuencia la mejora de la situación actual. Se plantea una revisión permanente de las mismas en función de la aparición de nuevos datos, cambios de escenarios, variaciones en cualquier tendencia o elementos que así lo aconsejen. Estas deben establecerse por áreas o aspectos del trabajo de un sistema, y trazarse teniendo en cuenta a todos los Factores Clave del Éxito determinantes para la obtención de resultados vitales y sostenibles.

### **Etapa 2. Diseño del mapa estratégico**

El mapa estratégico proporciona un modo simple, coherente y uniforme que describe la estrategia de un sistema. De este modo se convierte en el eslabón que faltaba entre la formulación de la estrategia y su ejecución. La vinculación entre objetivos y e indicadores permite a la alta dirección el análisis de la estrategia de la empresa y coadyuvará a mejorar los procesos sanitarios decisorios. El empleo de un Cuadro de Mando Integral en el sistema de enfrentamiento a la COVID-19:

- Constituye un factor clave en el desarrollo de los sistemas de control en las unidades de salud y en la atención primaria de salud al incidir directamente en el logro de una mayor satisfacción al propiciar la mejora continua.
- Facilita y simplifica el trabajo de los directivos al contar con un instrumento que brinda una panorámica global del desempeño del sistema de salud ante el enfrentamiento a la pandemia, con solo aquella información que resulta imprescindible, de una forma sencilla y resumida.
- Permite establecer un desglose entre los procesos del sistema de enfrentamiento a partir de la serie de indicadores divididos en perspectivas, lo que propicia que cada integrante del sistema sea responsable de los elementos que le competen (Estructura piramidal que caracteriza a los cuadros de mandos integrales).
- Define, a partir del desglose realizado, un orden de prioridad para centrar “el foco” en los elementos más significativos o claves.
- Propicia la mejora continua de las capacidades de proceso, calidad y tiempos de recuperación, a través de la movilización de las habilidades y la motivación de los empleados sanitarios.

Se deben definir las perspectivas para la conformación del mapa estratégico. Las perspectivas son aquellas dimensiones críticas claves en un sistema organizacional que muestran su coherencia con la visión del sistema y la estrategia definida por este. Los cuadrantes corresponden a los cuatro ámbitos principales para el éxito del sistema de salud: accionistas, clientes, procesos clave y desarrollo. La perspectiva “Financiera” permite tener un conocimiento de los distintos eventos económicos que suceden en el sistema. La perspectiva de “Cliente” se relaciona con la identificación de los clientes, la perspectiva de “Proceso interno” corresponde a la identificación de procesos internos críticos en donde se debe buscar la excelencia y la perspectiva de Aprendizaje y crecimiento, esta se orienta hacia los factores claves: las personas, los sistemas y los procedimientos de las organizaciones, garantizando además una buena estructura. Estas son las perspectivas fundamentales en un CMI, sin embargo, se pueden diseñar otras según la importancia del sistema que se evalúa.



### **Etapa 3.** Definición de indicadores

Otros elementos que integran la estructura del CMI son los indicadores que constituyen el medio para visualizar si se cumplen o no el exterminio de la pandemia. Un buen lenguaje permitirá que los usuarios de información interpreten la descripción y que estén razonablemente seguros de que se les ha proporcionado una visión verdadera y justa del objeto descrito. El número de indicadores puede variar según el nivel del CMI concreto o de la perspectiva en particular. Se recomienda un total de indicadores de veinte a veinticinco. También constituyen elementos del CMI las iniciativas estratégicas que conforman los programas, las actividades, los proyectos y las acciones en las que la organización se va a centrar para la consecución de los objetivos estratégicos. La última pieza del rompecabezas para usar el CMI como sistema de medición es el desarrollo y la asignación de prioridad a las iniciativas que nos permitirán alcanzar las metas.

### **Etapa 4.** Conformación del CMI

Luego de seleccionar los indicadores y las formas de medición, se formaliza la estructura del CMI, donde se muestran los indicadores por perspectivas de CMI, clasificados por objetivo, impacto (Eficacia y Eficiencia) y periodicidad de medición.

### **Etapa 5.** Diseño de los indicadores generales del sistema de enfrentamiento

Estos indicadores generales califican qué parte de los indicadores del sistema han obtenido una evaluación óptima, pero no solo teniendo en cuenta la cantidad total, sino sobre la base de los pesos de importancia otorgados a cada uno. Para su determinación, se propone el empleo de métodos de expertos y así alcanzar mayor exactitud en los resultados.

## **RESULTADOS**

Ha sido una buena práctica para garantizar la organización y participación social el uso de diversos medios de comunicación para explicar la evolución global de la epidemia y las medidas a adoptar ante esta, varios espacios televisivos han contado con la presencia de autoridades de la salud en Cuba como el Ministro de Salud Pública, la presencia del Dr. Francisco Durán García, director nacional del centro de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública (Minsap), en conferencia de prensa diaria y de otros funcionarios del Gobierno cubano y el Minsap.

Se considera al enfrentamiento a la COVID-19 como un sistema, al interactuar sus elementos interrelacionados como un todo, unidad y responsabilidad que caracteriza a este sistema en el período pandémico. Otras características que destacan de este sistema es el carácter solidario, comprometido, transparente y humano. El horizonte de tiempo para este cuadro de mando es el período etapa pre pandémica, pandémica y de recuperación pos COVID-19; se puede ajustar el cuadro según los objetivos del sistema.

### **Etapa 1.** Análisis estratégico

El sistema de enfrentamiento a la COVID-19 tiene como objetivo estratégico: proporcionar una atención sanitaria a sospechosos y casos confirmados excelente, con la que la comunidad nacional e internacional esté satisfecha, y que el personal involucrado que la hace posible esté motivado,



capacitado y altamente implicado. Las áreas de resultados clave están representadas por los diferentes ministerios. En estos ministerios se trabaja por sus diferentes factores críticos del éxito. En esta investigación se detallará más en los indicadores que caracterizan a estos factores.

## **Etapa 2.** Diseño del mapa estratégico

Se despliegan los cuadros de mando que permiten conectar el rumbo estratégico del territorio con la gestión de sus procesos epidemiológicos. Los cuadros de mando se desglosan en cascada a través de toda la estructura del país desde la misma nación hasta los territorios.<sup>(5)</sup> Pueden existir tantos cuadros de mando como territorio poblacional existan en un país. Las cinco perspectivas, que conforman el CMI en el sistema de enfrentamiento a la COVID-19, son:

*Perspectiva Financiera:* corresponde a uno de los más tradicionales en los sistemas de gestión, es fácilmente medible y permite tener un conocimiento de los distintos eventos económicos que suceden en los hospitales. Expresa los gastos realizados, el objetivo será intentar controlar el gasto al máximo posible para adaptarse al presupuesto.

*Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:* esta se orienta hacia la identificación de la estructura que los hospitales y centros de aislamientos deben construir hacia el futuro, que permita crear capacidades. Es un objetivo primordial mantener un nivel de formación alto e intentar aumentarlo progresivamente.

*Perspectiva del Proceso Interno:* corresponde a la identificación de procesos internos críticos, donde se debe buscar la excelencia que permita dar la mayor satisfacción a los pacientes. Controla la cantidad de trabajo que debe realizar el personal del hospital, para estudiar si el volumen de personal es el adecuado. Refleja la alta calidad en los servicios de las unidades de salud.

*Perspectiva del Cliente:* refleja el aumento de la satisfacción del personal del hospital y pacientes, cumpliendo lo establecido por el Minsap.

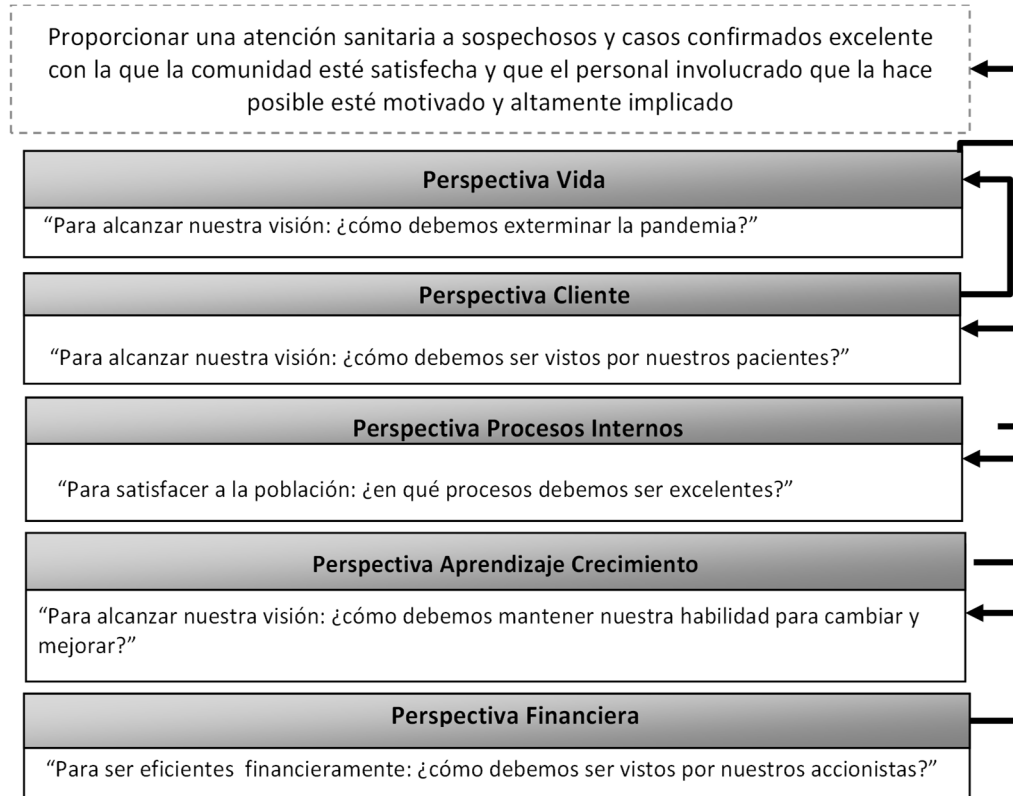
*Perspectiva Vida:* refleja la calidad de vida de los pacientes en hospitales y unidades de aislamiento y de observación. El objetivo es salvar vidas y darle fin a la pandemia cumpliendo con lo establecido por la Dirección General de Higiene y Epidemiología.

Se decidió agregar esta última perspectiva por las características letales, diferentes y distintivas de la nueva pandemia, que sin duda cruza la frontera de los servicios sanitarios. Con la panorámica de las cinco perspectivas (Figura 1), enfocadas en este caso hacia el campo de la salud, pero que pueden ser modificadas y adaptadas para cualquier tipo de entidad sanitaria o de cualquier sistema de enfrentamiento a la pandemia, se intenta abarcar el entorno integral de la gestión. Estas perspectivas son aplicables en un gran número de sistemas organizacionales, para organizar el modelo de enfrentamiento y estructurar los indicadores y la información, pero no constituyen una condición necesaria para tener un CMI.

Se mantienen las cinco perspectivas diseñadas para el Sistema de enfrentamiento a la COVID-19: financiera, aprendizaje y crecimiento, procesos internos sanitarios, clientes y vida. El orden piramidal



del mapa se asemeja al del sistema presupuestado, incluyendo la perspectiva Vida. Se tiene que ser eficientes con el presupuesto otorgado por el gobierno para preparar al personal y tener las instalaciones necesarias, luego tener un proceso sanitario competente para lograr la satisfacción de los clientes internos y externos, y poder dar Vida al ciudadano con la victoria ante el nuevo coronavirus.



**Fig. 1.** Modelo de perspectiva del CMI del sistema de enfrentamiento a la COVID-19.

### **Etapas 3.** Definición de indicadores

Por cada perspectiva se diseñan indicadores de gestión. Se proponen un total de veinte indicadores:

#### *Perspectiva Financiera*

- Porcentaje de ejecución del presupuesto: indica si se ha cumplido con la utilización del presupuesto destinado por el Estado para combatir la pandemia.
- Cumplimiento de las inversiones: indica qué porcentaje de las inversiones se efectúan.

#### *Aprendizaje y Crecimiento*

- Índice de idoneidad demostrada: define qué parte de los evaluados en un período y circunstancias determinados demuestran su idoneidad para el cargo específico de atención al personal contagiado.
- Proporción de medidas disciplinarias: muestra el porcentaje de la población con respecto al total que se le aplican medidas disciplinarias.
- Nivel de participación, capacitación y desarrollo: muestra el porcentaje del personal que participa en la formación con respecto al total del personal sanitario.

- Cultura hospitalaria: refleja el comportamiento de los individuos, valores, características y relaciones de grupos de trabajo.
- Nivel de conocimiento de la gestión y prevención de riesgos: mide el grado de conocimiento y dominio que tienen los trabajadores en relación a la gestión y prevención de riesgos.
- Nivel de infraestructura sanitaria: mide el número de instalaciones en aislamiento y unidades de cuidados intensivos (UCI).

#### *Perspectiva Procesos Internos*

- Detección de riesgos: revela la capacidad de detectar los riesgos por el equipo de prevención y control de la pandemia.
- Índice de fuentes de riesgos: determina qué parte de las fuentes de riesgos de transmisión de un territorio se encuentran en un área determinada, lo que permite detectar los puntos críticos.
- % de cumplimiento del Plan de mantenimiento: indica qué porcentaje de las medidas recogidas en este plan se llevan a feliz término en el período.
- Índice de rotación de las funciones del personal en las tareas claves: mide qué parte de los trabajadores responsables de tareas claves se emplean periódicamente en otras funciones para evitar la propensión y(o) uso indebido.
- Rendimiento del personal: representa el rendimiento promedio de casos recuperados por el personal médico en esta nueva pandemia. Es un indicador de productividad que evidencia la eficiencia del personal de la salud, la tendencia del indicador el incremento a la mejora.

#### *Perspectiva Cliente*

- Satisfacción laboral: grado de satisfacción del personal de la salud. Pueden emplearse los motivadores concretos, que reflejan una visión más precisa de las causas de insatisfacción.
- Nivel de conformidad con la gestión y prevención de riesgos: revela el grado de satisfacción de los trabajadores de la entidad con el trabajo que se hace para la gestión y prevención de riesgos epidemiológicos.
- Satisfacción del paciente: mide el grado de conformidad del personal confirmado con la COVID-19.

#### *Perspectiva Vida*

- Tasa de incidencia: es uno de los indicadores más reconocidos en estos sucesos de pandemia. Evidencia el número de casos confirmados por cada cien mil habitantes por regiones. Se espera valores ínfimos en la población.
- Efectividad del ingreso: es un indicador que muestra el encuentro de los casos asintomáticos en la población.
- Nivel de actividad de la mejora: evidencia el nivel de actividad de la mejora, es el número de pacientes confirmados estables sobre los confirmados; lo requerido es que este valor se comportara con un valor del 100 %, pero es un poco difícil alcanzar este valor por la peligrosidad de la pandemia. Sin embargo, se debe tener un alto por ciento de este valor en todos los territorios.
- Letalidad: es el indicador de salida de este CMI, refleja el porcentaje del número de fallecidos atendiendo al número de confirmados.





En la Figura 2 se evidencia la relación de los indicadores a través de su influencia siempre de abajo hacia arriba en busca de la visión del fin de la pandemia. Es un mapa similar a lo que sería un mapa estratégico. Por supuesto, la base de este sistema la tiene el presupuesto destinado para esta batalla y las inversiones que se realizan con este fin; este es un indicador que demuestra el compromiso del estado con esta batalla. Lo anterior permite tener las unidades de asistencia sanitaria y, además, permite obtener las competencias necesarias para este enfrentamiento, siempre con los valores éticos que caracteriza el sistema de salud. Se debe ser excelente en la asistencia epidemiológica y en la asistencia sanitaria de manera general, con los riesgos controlados y las fuentes de riesgos identificadas.

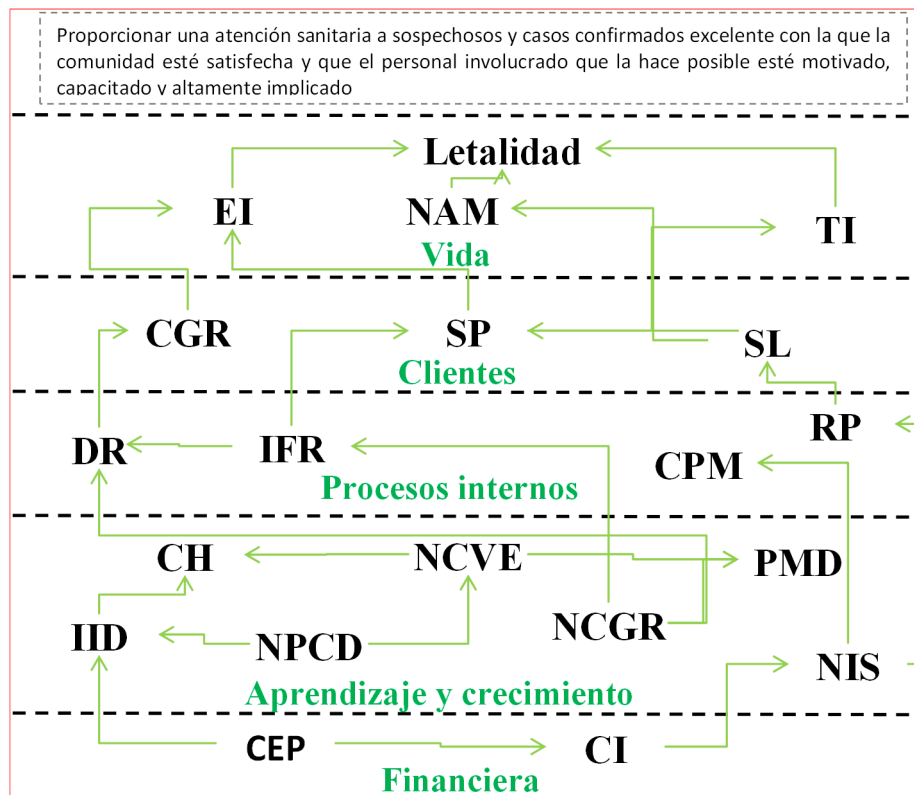


Fig. 2. Mapa de relación de influencia de los indicadores del CMI.

Lo anterior permite la satisfacción del paciente y del personal que se encuentra en la zona roja de las unidades sanitarias, y también de la población en general. Esto permite disminuir la tasa de incidencia, identificar casos asintomáticos, aumentar la estabilidad de los casos confirmados y por último disminuir la letalidad de la pandemia. Con la efectividad de estos indicadores se logrará proporcionar una atención sanitaria a sospechosos y casos confirmados excelente, con la que la comunidad esté satisfecha y que el personal involucrado que la hace posible esté motivado, capacitado y altamente comprometido.

#### Etapa 4. Conformación del CMI

Se procedió a realizar análisis desde otra visión y con otros materiales para fortalecer los estudios ya presentados por otros investigadores del país, esta vez mediante un CMI, el diseño propuesto se presenta en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Cuadro de Mando Integral del Sistema de enfrentamiento a la COVID-19

Indicador	Perspectiva					Impacto		Medición
	F	A	P	C	V	Eficiencia	Eficacia	
Porcentaje (%) de ejecución del presupuesto (CEP)	X					X		PP
Cumplimiento de las inversiones (CI)	X					X		PP
Índice de idoneidad demostrada (IID)		X					X	Mensual
Proporción de medidas disciplinarias (PMD)		X				X		Mensual
Nivel de conocimiento de los valores éticos (NCVE)		X					X	Mensual
Nivel de participación capacitación y desarrollo (NPCD)		X					X	Mensual
Cultura hospitalaria (CH)		X				X		Trimestral
Nivel de conocimiento de la gestión y prevención de riesgos (NCGR)		X					X	Mensual
Nivel de infraestructura sanitaria (NIS)		X					X	Trimestral
Detección de riesgos (DR)			X				X	Mensual
Índice de fuentes de riesgos (IFR)			X				X	Semanal
Porcentaje (%) de cumplimiento del plan de mantenimiento (CPM)			X			X		Trimestral
Rendimiento del personal (RP)			X			X		Quincenal
Satisfacción laboral (SL)				X			X	Quincenal
Conformidad con la gestión y prevención de riesgos (CGR)				X			X	Quincenal
Satisfacción del paciente (SP)				X			X	Quincenal
Tasa de incidencia (TI)					X		X	Diario
Efectividad del ingreso (EI)					X	X		Diario
Nivel de actividad de la mejora (NAM)					X		X	Diario
Letalidad (L)					X		X	Diario
Total	2	7	4	3	4	7	13	

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en el CMI, se tiene veinte indicadores en las cinco perspectivas: dos, en la financiera; siete, en aprendizaje; cuatro, en procesos; tres, en cliente y, cuatro, en vida. Otro dato distintivo es el período de evaluación, como los de período pandémico (PP) y otros de corto tiempo, para poder ir a mayor velocidad que la rápida pandemia. Se debe destacar la flexibilidad del cuadro de mando en cuanto a las características distintivas de los territorios y de la selección de los indicadores; se puede tener hasta 25 de ellos. También resaltar la importancia de las características de cascadas del cuadro de mando a niveles provinciales y municipales.

### **Etapa 5.** Diseño de los indicadores generales del sistema de enfrentamiento

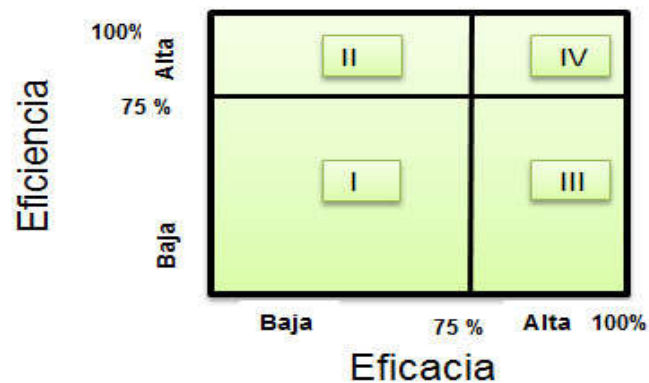
Luego se determina el indicador general de eficiencia y eficacia cuyas expresiones a utilizar en el cálculo son  $ICE_{fici.} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot Cu_{mi})$  y  $ICE_{fica.} = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot Cu_{mi})$  respectivamente. El Cum refleja el cumplimiento del indicador m determinado por el equipo de trabajo. Esta variable es binaria al tomar valor 0 si el resultado del indicador no se corresponde con el estado deseado y valor 1 en caso contrario. La ponderación de indicador se extraerá de un método de ponderación, se recomienda el Voto ponderado. Esta técnica es utilizada para obtener la importancia relativa de varios aspectos entre sí. Se desarrolla mediante los siguientes pasos:

1. Elaborar un modelo cuadrado en el que en las filas se establecen los nombres de los miembros del grupo y columnas las opciones (problemas o soluciones).



2. A cada miembro del grupo se le asigna un número de votos para que se distribuya según sus preferencias.
3. Como regla general, el número de votos debe ser aproximadamente 1,5 veces el número de opciones.
4. Los votos se solicitan y registran por opción y no por persona.
5. Se distribuyen los votos por preferencia relativa en cada opción y no concentrar los votos en la opción preferida.

Por último, se determina el peso mediante la división de los valores resultante entre el total de votos. Al analizar el resultado de los principales indicadores, agrupados en estas dos categorías, permite determinar la efectividad y en qué cuadrante está ubicado el sistema de enfrentamiento a la COVID-19, según la matriz de mejoramiento continuo que se representa en la Figura 3.



**Fig. 3.** Matriz de mejoramiento continuo según EFECOVID. Fuente: elaboración propia.

El indicador EFECOVID= F (Eficacia: eficiencia) por lo que se presentan cuatro situaciones en dependencia de su cumplimiento o no de su eficacia y eficiencia. Se considera el enfoque de la mejora continua, se puede decir que la posición I es insostenible y ante esta situación se deberán trazar estrategias urgentes para pasar al cuadrante II o III, para que la siguiente meta sea llegar al IV que es donde se logra la alta efectividad.

## DISCUSIÓN

En los últimos tiempos se ha perfeccionado los servicios sanitarios con el uso de herramientas cuantitativas modernas<sup>(6,7,10)</sup>, la educación médica superior ha trabajado en el contante monitoreo de los servicios de salud<sup>(11,12,13,14)</sup>, por otra parte, el entorno sanitario se vuelve más exigente en tiempos de la nueva pandemia.<sup>(15)</sup>

Se ha investigado las características del nuevo coronavirus desde varios puntos de vistas: anesthesiólogo y cardiólogo.<sup>(16)</sup> Por otra parte, se ha trabajado la modelación matemática en eventos epidemiológicos: estudios teóricos de los modelos matemáticos epidemiológicos en el año 2011 por Mesa Mazo<sup>(17)</sup>,

modelos matemáticos relacionados con la naturaleza de los sistemas ambientales<sup>(18)</sup>, en el 2014 se realizaron modelos matemáticos de transmisión, pronóstico y gravedad del dengue<sup>(19)</sup>, una peligrosa pandemia que aún persiste aunque se ha controlado gracias a los estudios realizados en este sentido.

Estos modelos no se ajustan a las características de peligrosidad, letalidad y de velocidad de transmisión que presenta el nuevo coronavirus. La Facultad de Matemática e Informática de la Universidad de la Habana en conjunto con Dirección Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública diseñaron modelos de pronóstico de esta letal pandemia.<sup>(7)</sup> Este modelo se basa en las curvas donde se presentan escenarios en dependencia de los casos confirmados, casos estables y casos recuperados.

Días después de la publicación de este modelo el sitio de prensa Cubadebate anuncia que el pico se adelanta, y como es que se debe interpretar este modelo de pronóstico de la COVID-19.<sup>(20)</sup> Sin embargo, es necesario diseñar modelos de evaluación de manera integral que direccionen al sistema de enfrentamiento a la COVID-19 hacia la máxima efectividad. Por otra parte, el uso del CMI en una organización sanitaria pública en los medios parece factible y útil<sup>(5)</sup>, sin embargo, es insuficiente el tratamiento de esta herramienta en el sector de la salud.

Esto se torna más complejo y con características distintivas en tiempo de pandemia pues, aunque sigue siendo el fin la satisfacción de la sociedad, en tiempos de pandemia cambian las características del entorno, específicamente, el relacionado con la COVID-19 tiene particularidades que resultan vitales controlarlas, y su fin será la exterminación de la pandemia. En relación con otros antecedentes de uso del CMI en el sector sanitario, la experiencia es algo distinta por ser un sistema dinámico conformado por factores políticos, sociales y económicos, cuyos elementos y partes interesadas interactúan como un todo que lo convierten en sistema.

Esta investigación resuelve esta problemática al proponer un modelo de la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19 basado en su efectividad (eficacia y eficiencia) a través la implantación de los CMI. En estos resultados se evidencia como las características del virus pueden ser controladas prestando alto interés a los riesgos que conlleva la pandemia.<sup>(21)</sup> Los factores externos, que sin duda son difíciles de controlar como los determinantes sociales, se materializan en los casos confirmados y recuperados, base del análisis realizado en la investigación.

## CONCLUSIONES

Se diseña el indicador EFECOVID, que permite gestionar la efectividad del sistema de enfrentamiento a la COVID-19. Tiene como soporte un Cuadro de Mando Integral con cinco perspectivas, incluyendo la perspectiva “Vida”, al nuevo tablero enfocado en el entorno pandémico, tornándose distintivo y pertinente en los momentos actuales. El cuadro de mando se conforma con veinte indicadores de gestión que permite al territorio o centros de salud establecer una estrategia de mejora basadas en un plan de acción.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Serra Valdés MA. Infección respiratoria aguda por COVID-19: una amenaza evidente. Rev Hab Cienc Méd [en línea]. 2020 [citado 12 Jun 2020]; 19(1):1-5. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3171>
2. Dirección General de Salud Pública, Calidad e Innovación. Procedimiento de actuación frente a casos de infección por el nuevo coronavirus (SARS-CoV-2) [en línea]. La Habana: Dirección General de Salud Pública; 2020 [citado 12 Jun 2020] Disponible en: [https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Procedimiento\\_COVID\\_19.pdf](https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCovChina/documentos/Procedimiento_COVID_19.pdf)
3. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Protocolo Nacional MINSAP vs COVID-19. La Habana: MINSAP; 2020 [citado 12 Jun 2020]. Disponible en: <https://www.salud.msp.gob.cu>
4. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas. Coronavirus 2019 actualización [citado 12 Jun 2020]. La Habana: INFOMED; 2020 Feb 17. Disponible en: <https://temas.sld.cu/coronavirus/2019ncov/actualización17defebrerode2020>
5. Leyton-Pavez CE, Huerta-Riveros PC, Paúl-Espinoza IR. Cuadro de mando en salud. Salud Públ Méx [en línea]. 2015 May-Jun [citado 30 Jun 2020]; 57(3):234-241. Disponible en: <http://www.scielosp.org/article/spm/2015.v57n3/234-241/#ModalArticles>
6. Barrios S, Urrutia M, Rubio M. Impacto de la simulación en el desarrollo de la autoeficacia y del locus de control en estudiantes de enfermería. Educ Méd Sup [en línea]. 2017 Mar [citado 19 Nov 2020]; 31(1):125-136. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412017000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000100012&lng=es)
7. Vega de la Cruz LO, Herrera González Y, González Reyes LL, Cantero Cora H. Construcción de futuros en una institución hospitalaria cubana. AMC [en línea]. 2017 Jun [citado 19 Feb 2020]; 21(3):348-360. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552017000300006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000300006&lng=es)
8. Vega de la cruz LO, Lao León YO, Nieves Julbe AF. Propuesta de un índice para evaluar la gestión del control interno. Contaduría Admón [en línea]. 2017 [citado 19 Feb 2020]; 62(2):683-698. Doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.cya.2017.01.004>
9. Huapaya R, Lizarral A, Arona GM. Modelo basado en Lógica Difusa para el Diagnóstico Cognitivo del Estudiante. Formación Univ [en línea]. 2012 [citado 19 Feb 2020]; 5(1):13-20. Doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062012000100003>
10. Oliveira ACde, Oliveira de Paula A, Farnetano Rocha R. Determinantes Sociales de Salud y Bienestar. Bibliodir [en línea]. 2019 Ago [citado 19 Feb 2020]; 5(8):[aprox. 7 p.]. Disponible en: <http://files.sld.cu/bmn/files/2019/08/bibliodir-agosto-2019.pdf>
11. Abreu J. El análisis y monitoreo de la situación de salud, un proceso complejo pero necesario para la salud pública. Rev Méd Electrón [en línea]. 2016 [citado 19 Feb 2020]; 38(3):[aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1916>
12. González Rodríguez R, Lozano Cordero JG, Chala Castañeda I, Lago Carballea O, Pestana Morales MC. Análisis de la situación de salud en un consultorio médico. Rev Cubana Med Gen Integ [en línea]. 2017 [citado 23 Jun 2020]; 33(1):34-43. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252017000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252017000100004)
13. Casanova Moreno MD, Bayarre Veá HD, Ramos GS, Navarro Despaigne DA, Trasancos Delgado M. Diseño de un curso sobre diabetes mellitus dirigido a profesionales del nivel primario de atención.



- Educ Méd Sup [en línea]. 2017 [citado 23 Jun 2020]; 31(3). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1000>
14. Álvarez Escalante L, Ramos Hernández L, Peacock Aldana S, Herrero Aguirre H, Rondón Rondón LE. La superación profesional en una Universidad Médica cubana. Educ Méd Sup [en línea]. 2018 [citado 23 Jun 2020]; 32(4). Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1491>
15. Cabrera S, Martínez Clavel L, Hernández Roman M. COVID-19. Visión del anestesiólogo. Rev Cubana Cardiol [en línea]. 2020 [citado 23 Jun 2020]; 26(1):[aprox.3p.]. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/953>
16. Naranjo Domínguez A, Valdés Martín A. COVID-19. Punto de vista del cardiólogo. Rev Cubana Cardiol [en línea]. 2020 [citado 12 Jun 2020]; 26(1):[aprox. 1p.]. Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/951>
17. Mesa Mazo MJ. Modelos epidemiológicos. Marco Teórico. Blog Modelos Matemáticos en Epidemiología. 2011 [citado 8 Jun 2020]. Disponible en: <http://modelosepidemiologicos.blogspot.com/2011/12/modelos-epidemiologicosmarcoteorico.html>
18. ITE. Tipos de modelos matemáticos. En: Temas de Ecología. Naturaleza de los Sistemas Ambientales. España: Instituto de Tecnologías Educativas, Ministerio de Educación; 2020 [citado 8 Jun 2020]. Disponible en: [https://fjferreer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/13\\_tipos\\_de\\_modelos\\_matemticos.html](https://fjferreer.webs.ull.es/Apuntes3/Leccion01/13_tipos_de_modelos_matemticos.html)
19. Sánchez Valdés L, Sebrango Rodríguez CR, Vega Riverón B, Alfonso Berrio L. Modelos de transmisión, pronóstico y gravedad del dengue. En: Guzmán MG. Dengue. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2014 [citado 8 Jun 2020]. Disponible en: [https://www.bbs.sld.cu/libros/dengue/dengue\\_completo.pdf](https://www.bbs.sld.cu/libros/dengue/dengue_completo.pdf)
20. Figueredo Reinaldo O, Padrón Padilla A, Carmona Tamayo E. COVID-19 en Cuba: El pico se adelanta, ¿qué dicen los modelos matemáticos y cómo interpretarlos? Cubadebate. 2020 May [citado 6 Jun 2020]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/especiales/2020/04/27/COVID-19-en-cuba-el-pico-se-adelanta-que-dicen-los-modelos-matematicos-y-como-interpretarlos/#.XqyxHM3B-60>
21. World Health Organization. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV); Summary of current situation, literature update and risk assessment 7 July 2015. [apps.who.int](http://apps.who.int) [en línea]. Geneva: WHO; 2020. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/179184/2/WHO\\_MERS\\_RA\\_15.1\\_eng.pdf?ua%1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/179184/2/WHO_MERS_RA_15.1_eng.pdf?ua%1)

### Agradecimientos

A la Universidad de Holguín por enseñarme tanto, a mis profesores del pregrado, en especial a: Dra. Milagros Pérez Pravia, Dra. Marisol Pérez Campaña, Dra. Clara Marrero Fornaris, MSc. Elisa Leyva, MSc. Roberto Marrero, Dra. Any Flor Nieves y Dra. Maira Moreno. A la MSc. Ileana Tapia y al Dr. Félix Díaz por guiar la carrera de Ingeniería Industrial hacia la integración territorial. A todo el personal médico que batalla en la primera trinchera de combate contra esta pandemia, esta también es su obra.

### Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.



**Contribución de los autores:**

LOVC: realización de la investigación, idea inicial, recolección de datos y su análisis e interpretación, redacción del manuscrito y aprobación de su versión final.

MCP: realización de la investigación, idea inicial, recolección de datos y su análisis e interpretación, redacción del manuscrito y aprobación de su versión final.

