HOSPITAL DE CLINICAS
Dr. Manuel Quintela

SEMANA ACADÉMICA 2020

# Transcripción formal de guías clínicas para el Sistema Informático de Manejo de Insuficiencia Cardíaca SIMIC

Castillo, H.[1], Ribeiro, L.[1], Silvera, G.[2], Álvarez-Rocha, P.[2], Ormaechea, G.[2] & Simini, F.[1]

1 Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería. 2 Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC) - Hospital de Clínicas "Dr. Manuel Quintela" UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.

Universidad de la República Uruguay
nib núcleo de ingeniería biomédica
umic

## INTRODUCCIÓN

La Insuficiencia Cardíaca (IC) es una enfermedad crónica con alta prevalencia y morbimortalidad. Sin controles clínicos, la tasa de sobrevida a los 5 años no supera el 50% [1] y es la primera causa de hospitalización en mayores de 60 años [2]. Sus causas son diversas pero el aumento de la esperanza de vida, el pobre control de los factores de riesgo cardiovascular y los tratamientos basados en evidencia científica, que mejoran la sobrevida, son elementos asociados a esta pandemia [2]. Esto no se ha visto acompasado por una mayor disponibilidad de recursos ni por un aumento del personal capacitado en el seguimiento; lo que genera la necesidad urgente de encontrar soluciones dado que representa un elevado costo al sistema de salud por la alta tasa de hospitalizaciones y reingresos que implica.

La Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca (UMIC) es una respuesta activa a esta situación. Trabaja en el abordaje integral de pacientes con insuficiencia cardíaca y, en conjunto con el Núcleo de Ingeniería Biomédica, investiga nuevos usos de la informática médica para optimizar el seguimiento activo y personalizado de pacientes en domicilio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el marco del desarrollo de **SIMIC**, el Sistema Informático de Manejo de la Insuficiencia Cardíaca [3], se construye la expresión formal informática del seguimiento de la IC en los sucesivos estadíos de la patología.

Se expresan las rutinas y conductas médico-nutricionales de seguimiento de la IC en lenguaje formal a partir de las guías clínicas de la UMIC [1].

Habiendo identificado las variables pertinentes, se confeccionan los diagramas de flujo (Fig. 1), que son representaciones gráficas de un proceso, de fácil asimilación, que permiten representar visualmente la sucesión de las actividades involucradas.

A continuación, se traducen los diagramas de flujo a lenguaje de programación **Python**, a modo de especificación operativa a ser incorporada como parte de **SIMIC** que, instalado en el celular de los pacientes, pondrá en práctica su seguimiento y documentación.

## RESULTADOS

Mediante la realización de una revisión sistemática se determinaron dos tipos de variables: las iniciales y las de seguimiento. Las iniciales son las que se completan en la consulta presencial en policlínica, por parte del equipo de salud. Las variables de seguimiento son las que se utilizan para escribir las reglas de producción.

De las variables iniciales, destacamos las siguientes: edad, sexo, comorbilidades, consumos tóxicos, estadio de la IC al diagnóstico, peso inicial e Índice de masa corporal (IMC).

Entre las variables de seguimiento se encuentran: peso, ejercicio, síntomas (disnea, edemas), consumo de medicación, hospitalizaciones, inmunizaciones, infecciones (respiratorias/gastroenteritis) y alimentación (consumo de sal agregada, alimentos ricos en sodio y grasas).

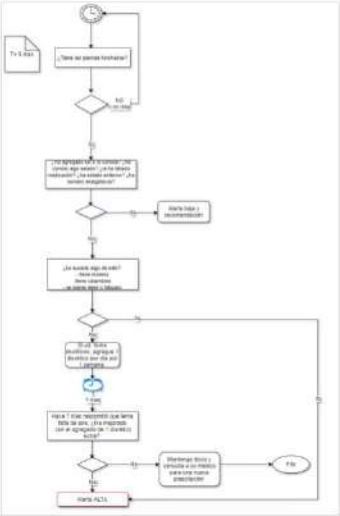

*Figura 1. Diagrama de flujo de control de edemas.*

La Fig. 1 muestra la sucesión de acciones que pone práctica **SIMIC,** por ejemplo, para el control de edemas en diálogo con el paciente en su vida habitual, informando a la UMIC únicamente en caso de alarma. Al recetar **SIMIC** el médico habilita la instalación de la App **SIMIC** en el celular del paciente como herramienta de medicina personalizada que fomenta el empoderamiento del paciente permitiendo el seguimiento telemático del paciente en domicilio.

## CONCLUSIONES

El juicio clínico prima en la asistencia a pacientes con IC y el uso de guías potencia la obtención de resultados favorables [4]. Los pacientes seguidos por unidades multidisciplinarias en los que se promovió el auto-control y el empoderamiento tuvieron mejores resultados [5]. La transcripción del protocolo de hipotermia neonatal [5][7] constituyó el antecedente para aplicar el método a la IC. El conjunto de "reglas de producción" expresado formalmente es parte de la nueva herramienta **SIMIC** que contribuye a mejorar la relación médico-paciente. Además se entiende que el uso de **SIMIC** contribuirá a mantener una elevada calidad de atención y reducir los costos de atención de la IC. Se ha demostrado la posibilidad de formalizar variables y relaciones entre ellas para su aplicación en sistemas informáticos con impacto en la asistencia a pacientes en su vida cotidiana.

Es inviable pensar que cada paciente pueda tener asignado un médico tratante en todo momento. Sin embargo, es necesario verificar que los pacientes cumplan las recomendaciones de estilo de vida, medicación y auto-cuidado o que sean por lo menos, recordadas. En este sentido, la posibilidad de "recetar" **SIMIC** permite recordarle al paciente las recomendaciones personalizadas y mantener alertado al equipo de salud solamente en ocasión del apartamiento significativo de lo estipulado.

## REFERENCIAS

[1]. Valverde M., Alvarez P et al. "Manual Práctico para el Manejo del Paciente con Insuficiencia Cardiaca Crónica por Disfunción Sistólica". Unidad Multidisciplinaria de Insuficiencia Cardíaca.

[2] J. J. McMurray and S. Stewart, "Epidemiology, aetiology, and prognosis of heart failure.," Heart, vol. 83, no. 5, pp. 596–602, May 2000.

[3] M. R. Ortiz-Posadas et al. "Pattern Recognition Techniques Applied to Biomedical Problems," Springer, pp 175-195, 2020.

[4] M. Jessup and S. Brozena, "Heart Failure," N. Engl. J. Med., vol. 348, no. 20, pp. 2007–2018, May 2003.

[5] J. J. Atherton, "Chronic heart failure: we are fighting the battle, but are we winning the war?," Scientifica (Cairo), vol. 2012, p. 279731, 2012.

[6] M. Sosa, L. Grundel, and F. Simini, "Formal Logic and Flowchart for Diagnosis Validity Verification and Inclusion in Clinical Decision Support Systems," J. Phys. Conf. Ser., vol. 705, no. 1, 2016.

[7] M. Sosa and F. Simini, "Logical Decision Rules to Assign Neuroprotective Hypothermia Treatment to Infants with Hypoxic Ischemic Encephalopathy," Rev. Argentina Bioingeniería, vol. 22, no. 4, pp. 67–73, 2018.

**Agradecimientos:** a los Bres.de Medicina Isabel Ribeiro, Valentina Fernández, a los Bres. de Ingeniería Michell Mamrut, Romina Pons y Guillermo Alvez y al Prof. Adj. Ing. Antonio López Arredondo.

**Información de Contacto: Ayud. Br. Hernán Castillo**
hcastillo@fing.edu.uy
**Prof. Ing. Franco Simini** simini@fing.edu.uy
**www.nib.fmed.edu.uy**