

# Instalación de Acceso Venoso Centrales Guiado por Ultrasonografía. Una aproximación a ejecutores competentes usando Process Mining.

<https://doi.org/10.25237/congreso-2022-27>

Gisselle Poblete Ramos (1), Victor Galvez-Yanjari(1), René de la Fuente Sanhueza (2), Jorge Muñoz-Gama (1), Susan Retamal Brendel (3,4), Francisco Espinoza Aguayo (5,6), Ricardo Fuentes Henríquez (2), Marcos Sepúlveda Fernández (1)

## Afiliaciones

- 1 Departamento de Ciencia de la Computación. Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de Chile
- 2 División de Anestesiología. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile
- 3 Servicio de Cirugía Hospital San Camilo.
- 4 Universidad de Valparaíso
- 5 Anestesiología Clínica Alemana.
- 6 Facultad de Medicina CAS-UDD

## Introducción

La enseñanza de la instalación del Catéter Venoso Central Guiado por Ultrasonografía (CVC-GU) se basa en modelos conceptuales de su ejecución, generados en base a opiniones de expertos, quienes pueden llegar a omitir hasta el 70% de información relevante al describir cómo realizan dicho procedimiento[1]. Por otro lado, los métodos de evaluación más usados son cualitativos, utilizando métricas subjetivas[2]. Así, estos métodos de evaluación y enseñanza no consideran métricas objetivas que permitan caracterizar la ejecución, ni capturar una perspectiva del orden en que se ejecutan las actividades necesarias para realizar el procedimiento exitosamente. Representar los procedimientos como procesos, es decir, como un "conjunto de actividades ordenadas en una secuencia determinada para el logro de un objetivo quirúrgico,"[3], permite obtener métricas objetivas basadas en análisis computacional de Process Mining(PM)[4].

## Objetivo General

Caracterizar e identificar patrones en la instalación de CVC-GU en operadores con un nivel de competencia alto, usando Process Mining a partir de datos recopilados durante su ejecución.

## Material y Métodos

Por muestreo intencionado, se seleccionaron 20 participantes con un nivel de competencia técnica elevada para instalación de CVC-GU. Cada uno realizó una ejecución grabada del procedimiento en simulador Blue Phantom. Cada grabación fue etiquetada usando la herramienta online POMElog[5] obteniéndose un archivo de event log, listado ordenado de las actividades realizadas con sus respectivos tiempos de inicio y fin. Los datos fueron analizados con algoritmos de PM para obtener actividades omitidas, repetidas, patrones de ejecución definidos como: secuencia de pasos que se repite en diferentes ejecutores, y finalmente, desviaciones de las ejecuciones respecto a modelo

conceptual de referencia de CVC-GU, obtenido a través de consenso vía panel Delphi; que define actividades de preparación, actividades de acción precedidas de identificación y seguidas de actividad de control o chequeo del éxito de cada una. Los análisis se implementaron en Disco, ProM y algoritmos en Python.

### Resultados

La Tabla 1 muestra las características de los expertos ejecutores. El análisis de las ejecuciones constató que los ejecutores presentaron una baja tasa de repetición y omisión de actividades. Además, se establecieron algunas características comunes sobre la ejecución de CVC-UG: no siempre las actividades de preparación se ejecutan al comienzo del proceso requiriendo volver a ellas en medio de la ejecución; la punción venosa se realizó una única vez; las actividades de control no se omitieron; y las actividades de acción vienen seguidas por sus respectivas actividades de control. Se identificaron 4 patrones (Figura 1): patrón preparación, patrón transductor, patrón punción, y patrón catéter.

### Conclusiones y/o Implicaciones

La incorporación de métricas orientadas a procesos permitió caracterizar ejecuciones de CVC-GU en escenario de simulación de ejecutores con alto nivel de competencia. Identificando pocas omisiones y repeticiones respecto al modelo de referencia. Además, se reconoce la realización del control del resultado de una actividad antes de continuar al siguiente paso y que se pueden identificar patrones dentro de partes de la ejecución. Esta caracterización sirve para generar conocimiento objetivo de cómo se ejecuta la instalación CVC-GU, siendo un insumo para complementar los métodos de enseñanza y evaluación existentes.

Tabla 1. Características de ejecutores expertos

Criterio	Valor	Rango de valores
Año promedio de graduación	2007	[1992, 2015]
Promedio de años instalando CVC-GU	11.2	[1, 27]
Promedio de instalaciones en la carrera	939.9	[54, 3120]
Promedio de instalaciones CV-GU al año	96.2	[4, 240]
Especialidades médicas	Anestesiología, Medicina intensiva, Cirugía y Medicina de Urgencia	45%, 10%, 25%, 10%, 5% y 5% respectivamente

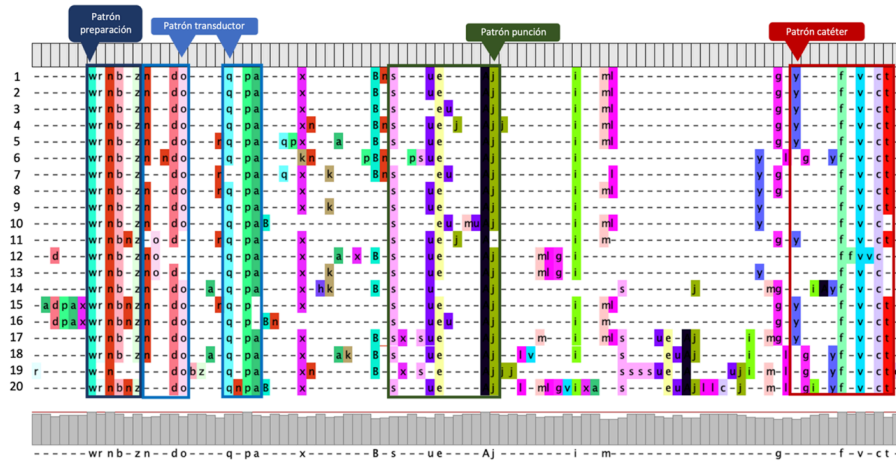


Figura 1: Visualización de aplicación de algoritmo de *trace alignment* de ejecuciones de expertos.