

# Implementación de jeringas 6-Sega con código de color para la administración segura de medicamentos

## Implementation of 6-Sega color-coded syringes for the safe administration of medication

Eduardo Lema-Flórez MD.<sup>1,2,3,\*</sup> , Andrés Mauricio Galarza-Prado MD.<sup>1</sup>,

Juan Manuel Cano-Tobar MD.<sup>1</sup>, Juan Manuel Gómez MD.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Anestesiología y Reanimación, Universidad del Valle. Cali, Colombia.

<sup>2</sup> Departamento de Anestesiología, Clínica Imbanaco. Cali, Colombia.

<sup>3</sup> Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario del Valle "Evaristo García". Cali, Colombia.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses con respecto a la publicación de este artículo.

Declaración de financiación: Este estudio fue financiado por la convocatoria interna 124-2020 de la Universidad del Valle.

Fecha de recepción: 17 de octubre de 2023 / Fecha de aceptación: 11 de diciembre de 2023

### ABSTRACT

**Introduction:** Medication error is an important cause of adverse events in healthcare. Many events are related to failures in the identification of medications, most of which are preventable. In the anesthetic scenario, there are three medications that require special attention due to the risk that errors in their administration may represent: hypnotics, muscle relaxants and opioids. **Objective:** To propose a new drug identification strategy that facilitates rapid visual discrimination using syringes with colored plungers in accordance with the universal convention. **Material and Methods:** Prospective observational study in two fourth level institutions in Cali, Colombia. The new syringes used had the conventional colors yellow for hypnotic, red for muscle relaxant and blue for opioid medication. The perception of security of this identification strategy among the staff was assessed. **Results:** 68% of those surveyed stated that they were aware of a previous event related to errors in the administration of anesthetic medications, mainly with neuromuscular relaxants (35%) and opioids (20%). In 25% of observations, unmarked syringes were found in the medication tray used during anesthesia. 100% of people considered using this strategy useful to identify hypnotic, muscle relaxant, and opioid medications. There were no reports of errors reported during the study period. **Conclusions:** The use of syringes with colored plungers in anesthesia to identify hypnotic, muscle relaxant and opioid medications is a strategy accepted by the health personnel surveyed.

**Keywords:** Anesthesia, medication errors, hypnotics and sedatives, neuromuscular blocking agents, analgesics, opioid.

### RESUMEN

**Introducción:** El error medicamentoso es una causa importante de evento adverso en atención sanitaria. Muchos eventos se encuentran relacionados con fallas en la identificación de medicamentos, siendo la mayoría de estos prevenibles. En el escenario anestésico, se dispone de tres medicamentos que requieren especial atención por el riesgo que puede representar el error en su administración: hipnóticos, relajantes musculares y opioides. **Objetivo:** Proponer una nueva estrategia de identificación de medicamentos que facilite su discriminación visual rápida mediante el uso de jeringas con émbolos de colores de acuerdo con la convención universal. **Material y Métodos:** Estudio observacional prospectivo en dos instituciones de cuarto nivel en Cali, Colombia. Las nuevas jeringas usadas tenían los colores convencionales amarillo para hipnótico, rojo relajante muscular y azul medicamento opioide. Se valoró la percepción de seguridad entre el personal con esta estrategia de identificación. **Resultados:** El 68% de los encuestados manifestó tener conocimiento de algún evento previo relacionado con errores en la administración de medicamentos anestésicos, principalmente con relajantes neuromusculares (35%) y opioides (20%). En el 25% de las observaciones, se encontraron jeringas sin marcar en la bandeja de medicamentos utilizados durante la anestesia. El 100% de las personas consideraron útil el uso de esta

Eduardo Lema-Flórez

eduardo.lema@correounivalle.edu.co

\*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3379-9774>

ISSN: 0716-4076



estrategia para identificar medicamentos hipnóticos, relajantes musculares y opioides. No hubo reporte de errores reportados durante el período del estudio. **Conclusiones:** El uso en anestesia de las jeringas con émbolo de colores para identificar los medicamentos hipnóticos, relajantes musculares y opioides, es una estrategia aceptada por el personal de salud encuestado.

**Palabras clave:** Anestesia, errores de medicación, hipnóticos y sedantes, bloqueantes neuromusculares, analgésicos opioides.

## Introducción

**E**n la atención en salud, el evento adverso por error humano continúa siendo una causa importante de la ocurrencia de eventos inesperados y no deseados. Dentro del evento adverso, tiene especial importancia lo relacionado con los medicamentos, no solo por la ocurrencia de reacciones a medicamentos, sino también por circunstancias como la identificación de reservorios de los medicamentos (frascos, ampollas), y por accidentes relacionados con el uso inadecuado de las jeringas[1], tanto en niños como en adultos[2]. En la prevención de este riesgo, el anestesiólogo hace parte fundamental en la implementación de acciones encaminadas a disminuir el error dentro del quirófano[3]. El estudio de los eventos adversos en medicina busca identificar, caracterizar y reducir la ocurrencia del error humano implementando cambios que permitan disminuir su probabilidad[4]. La prevención de eventos de error en el uso de medicamentos, especialmente aquellos de uso intravenoso, es una estrategia primordial para prevenir daños a los pacientes[5]. Hoy en día, el anestesiólogo es reconocido como líder del equipo en lo referente a la seguridad del paciente[6]. En 1999, el Instituto de Medicina de los Estados Unidos estimó que casi 100.000 personas murieron por error médico, convirtiéndose en la octava causa de muerte en ese país, por encima de la muerte por accidente de tránsito. El error medicamentoso es el principal evento reportado como error médico y puede ocurrir en cualquier parte de la cadena del uso de un fármaco, desde que es dispensado, hasta que es administrado a los pacientes, siendo los más frecuentes la administración del medicamento errado, falla en el cálculo y frecuencia y accidentes derivados de la circulación del medicamento por las vías venosas, entre otros[7]. La anestesia no se encuentra exenta del riesgo de ocurrencia de este evento, con una incidencia reportada de administración errónea de medicamentos entre 0,11% - 0,75% de los casos[8].

Un punto clave en el “error de medicamentos” resulta en la rotulación y manejo adecuado en sala de operaciones. En un estudio realizado por Webster et al.[9], se encontró que los errores más comunes en procedimientos anestésicos se relacionaban con una dosis equivocada, inadecuada o sustitución de medicamentos.

Para prevenir la administración de un medicamento inadecuado se ha planteado la marcación o rotulación de envases y jeringas. Sin embargo, la adherencia a esta medida no es general, a pesar de existir el recurso de *stickers* para marcación, la convención de colores o la disponibilidad de cintas adhesivas para este fin. Una estrategia de seguridad que propenda por que el personal de sala de operaciones decida no omitir la marcación segura de las jeringas mediante el uso de las jeringas 6-Sega con émbolo de colores específicos para cada medica-

mento, puede aportar gran seguridad a su uso.

El proceso llamado 6 sigma[9], es un concepto aplicado en la producción industrial como una metodología que busca disminuir los defectos a 3,4 eventos por cada millón de oportunidades[10]. El método para la aplicación de este concepto busca administrar o controlar las posibles variaciones de un proceso que puedan terminar con un producto defectuoso. Emulando este proceso de seguridad, se ha creado el concepto de la jeringa 6-Sega (seguridad en anestesia) que incorpora un sencillo código de colores a los émbolos de las jeringas para el uso de los medicamentos críticos en anestesia. Amarillo para el hipnótico, azul para el opioide y rojo para el bloqueador de la unión neuromuscular, según lo establecido por organizaciones internacionales. En este contexto, el objetivo de este estudio fue incorporar el uso de las jeringas 6-Sega con émbolo de colores a todas las guías de seguridad y a todos los protocolos de uso donde se encuentren los medicamentos hipnóticos, opioides y bloqueadores de la unión neuromuscular para reducir la posibilidad de confundir la jeringa de un medicamento con la jeringa de otro.

Dado que el impacto en el uso de esta modificación en la jeringa no tiene efectos ni en el costo, ni en las características biomédicas de sus componentes, y no requiere de procesos de validación, es posible una eventual incorporación en las instituciones para aportar a la práctica segura en administración de medicamentos.

## Metodología

### Tipo de estudio

Este estudio fue de tipo observacional de cohorte concurrente en el área de estudio de anestesiología. Se llevó a cabo durante tres meses en cada institución en los que se usaron jeringas 6-Sega en los quirófanos del Hospital Universitario del Valle y la Clínica Imbanaco, en la ciudad de Cali, Colombia, entre julio y septiembre de 2022. Respecto al Consentimiento Informado, se realizó teniendo en cuenta las pautas indicadas en el Artículo 15 de la resolución 8.430 y de acuerdo con la guía para realizar consentimiento informado del comité institucional de ética humana de la Universidad del Valle. Se obtuvo la aprobación previa revisión del comité de ética humana institucional de la Universidad del Valle bajo el número de registro 006-021 y del comité de ética en investigación de la Clínica Imbanaco bajo el número de registro CEI-573. Se aplicó consentimiento informado a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. En este estudio, se utilizaron jeringas con un volumen estándar de 5 cc para opioides -jeringa azul- y bloqueadores de la unión neuromuscular -jeringa roja-, y de 10 cc para hipnóticos -jeringa amarilla-.

## Población y muestra

La población se compuso de todo el personal de la salud que realizó administración de medicamentos en los quirófanos durante los tres meses.

Para un tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o  $f_{cp}$ ) promedio de ( $N$ ) = 50, frecuencia hipotética del factor del resultado en la población ( $p$ ):  $50\% \pm 5$ . Límites de confianza como % de 100 (absoluto  $\pm$  %) ( $d$ ): 5% y Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1. Calculado en OpenEpi, el tamaño mínimo de la muestra esperada fue de 45 participantes.

El muestreo se realizó a conveniencia, con todos los que realizaron administración de medicamentos en el quirófano durante tres meses.

## Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron trabajadores que estuvieron durante cualquier procedimiento quirúrgico realizado en pacientes adultos, en los que se administraron relajantes musculares, hipnóticos y opioides, y que recibieron la capacitación para el uso de las jeringas 6-Sega con émbolo de colores.

Se excluyó el personal que estuvo en el quirófano pero que no intervino en el proceso de administración de medicamentos, personal con diagnóstico de daltonismo y personal de salud por fuera de quirófano.

## Actividades y procedimientos

Durante tres meses se realizaron actividades educativas para identificar los métodos actuales de etiquetado e identificación de medicamentos anestésicos dentro del servicio quirúrgico de las instituciones, seguidas de la capacitación del personal involucrado en la administración de estos medicamentos en el uso de jeringas 6-Sega con émbolo de colores. Luego de implementar la intervención, se realizó una evaluación para indagar sobre la percepción de seguridad con la ayuda de las jeringas y sobre la adherencia al uso de estas dentro del quirófano.

En primer lugar se realizó la observación del método actual de etiquetado e identificación de medicamentos anestésicos en quirófanos por parte de anestesiólogos y enfermeras del servicio quirúrgico. Durante las primeras cuatro semanas, el equipo de investigadores (residente de anestesiología y anestesiólogos implicados) realizó una observación y una encuesta previa a la formación tanto de los anestesiólogos como de las enfermeras del servicio quirúrgico. El propósito de la encuesta fue contextualizar al grupo de investigadores sobre el método utilizado actualmente para etiquetar los fármacos anestésicos, si conocían la convención internacional de colores para identificarlos (amarillo hipnótico, azul opioide, rojo relajante neuromuscular) ([https://docs.google.com/forms/d/1d1l\\_SoexmqWeRtEBGXIfh287mgYwvnOMaw7SER7UTPk/viewform?edit\\_requested=true](https://docs.google.com/forms/d/1d1l_SoexmqWeRtEBGXIfh287mgYwvnOMaw7SER7UTPk/viewform?edit_requested=true)), si habían estado involucrados o tenían conocimiento de un caso de administración errónea de alguno de estos medicamentos asociado a confusión en su identificación, y si consideraban que se debía formalizar un método de etiquetado de medicamentos anestésicos para mejorar la seguridad en su administración (<https://docs.google.com/forms/d/1lsrMiQpXbab0q8bbwuLJygfRQHkfvanBM8d>

[H81ovw/viewform?edit\\_requested=true#responses](https://docs.google.com/forms/d/1lsrMiQpXbab0q8bbwuLJygfRQHkfvanBM8d/viewform?edit_requested=true#responses)). Además, en este período inicial de contextualización, se realizaron observaciones aleatorias ingresando a diferentes quirófanos para recolectar registros de cómo se etiquetaban los medicamentos anestésicos en ese momento.

Durante las siguientes cuatro semanas, el personal involucrado en el estudio fue capacitado sobre la convención internacional de colores para la identificación de fármacos anestésicos, además, se socializaron las jeringas 6-Sega con émbolo de colores. Se destinaron dos días de cada semana para realizar la formación, en un horario en el que se pudiera abordar al mayor número de personas. La capacitación fue realizada por una enfermera de calidad quien aclaró los pasos y propósito de la intervención (Figura 1).

En las últimas cuatro semanas se implementó la estrategia y se evaluó la adherencia al uso de jeringas 6-Sega con émbolo de colores en los quirófanos de la Clínica Imbanaco y del Hospital Universitario del Valle por parte de anestesiólogos y enfermeras del servicio quirúrgico previamente capacitados y encuestados. Las jeringas se distribuyeron en cada quirófano, dejándolas disponibles en el carro de medicación para que el personal pudiera utilizarlas en el envase de medicación y su etiquetado. Se realizaron recorridos continuos por los quirófanos para recordar a los anestesiólogos y enfermeras del servicio quirúrgico el uso de estos para el proyecto en marcha, además de resolver las dudas que pudieran surgir. La última semana de implementación de las jeringas, los investigadores realizaron una encuesta postintervención para evaluar la adherencia a las jeringas y la percepción del personal involucrado sobre su uso en términos de aspectos de seguridad en la administración de fármacos anestésicos. Esta encuesta, al igual que la anterior, se completó en formato Google Forms ([https://docs.google.com/forms/d/1JKEsLNWcu1MyJP2Mk6Qcpl1siL1WrE6CL74NJMYFzBl/viewform?edit\\_requested=true#responses](https://docs.google.com/forms/d/1JKEsLNWcu1MyJP2Mk6Qcpl1siL1WrE6CL74NJMYFzBl/viewform?edit_requested=true#responses)). Al finalizar el período de intervención, se procedió a analizar los datos recolectados en las encuestas pre y post aplicación sobre el uso de jeringas, para determinar el impacto que tuvo la intervención en términos de la seguridad de la administración de medicamentos anestésicos dentro de las salas de quirófano, su cumplimiento y si el personal médico implicado tenía una percepción positiva de su uso.

## Recolección de información

Se realizó una tabla de recolección de datos en formato Excel. Un enfermero de calidad realizó las charlas de capacitación y un médico residente de anestesiología fue el encargado de proporcionar y recolectar las encuestas. Un estudiante de medicina se encargó de digitar los datos y el investigador principal se encargó de verificarlos. Las variables evaluadas fueron la ocurrencia de error, entendida como la no marcación o la marcación incorrecta (ilegible, confuso, no marcadas) de las jeringas con tres tipos de medicamentos (hipnóticos, opioides y bloqueadores de la unión neuromuscular). La satisfacción del personal con el sistema de colores en jeringas 6-Sega con émbolo de colores fue evaluada con la Escala de Likert. El nivel de adherencia del personal de salud al nuevo sistema de colores en jeringas fue realizado mediante la observación del uso en los procedimientos durante el período de tiempo que se desarrolló el estudio.

# Código de colores en jeringas 6-Sega

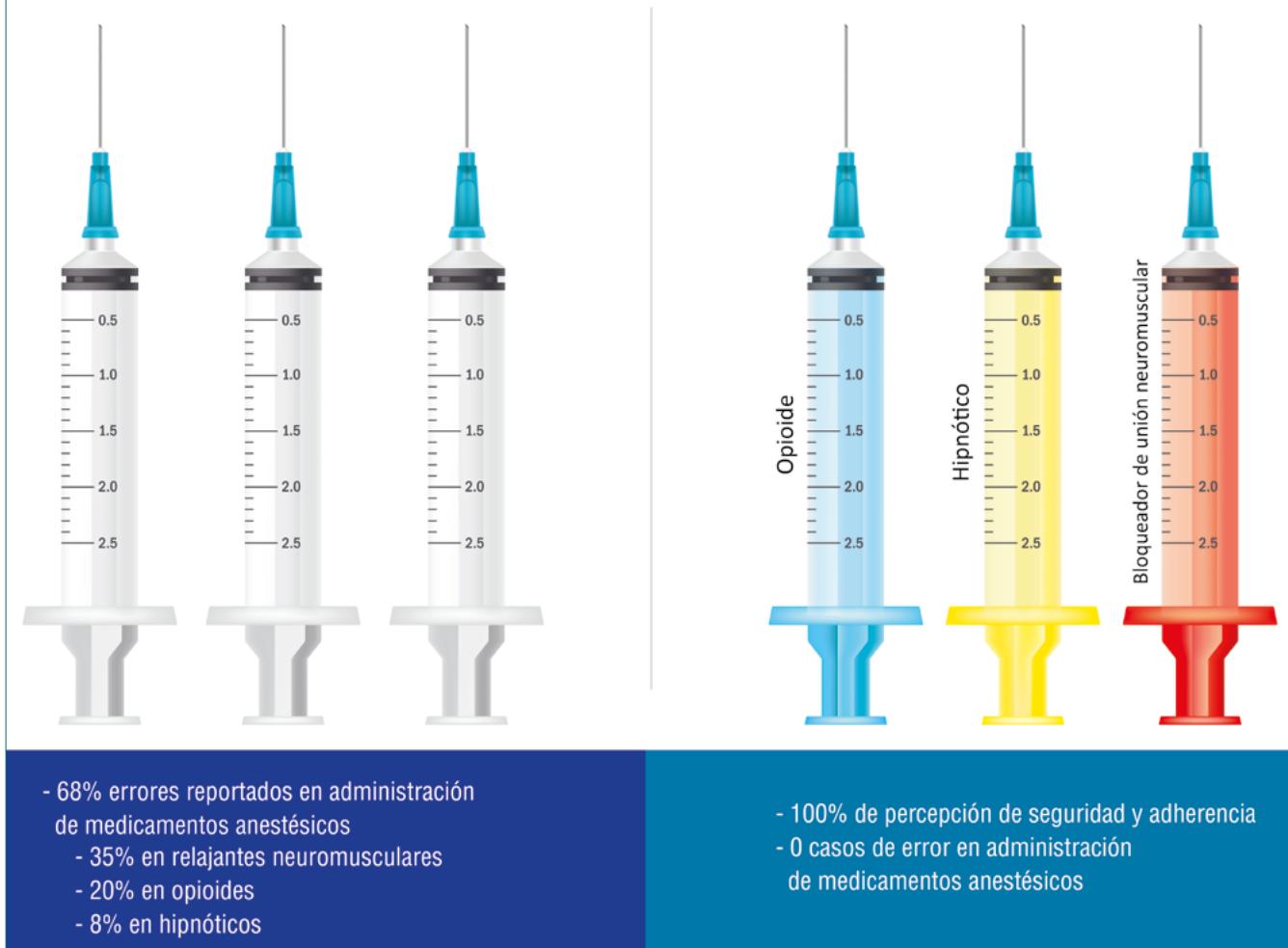


Figura 1.

## Plan de análisis

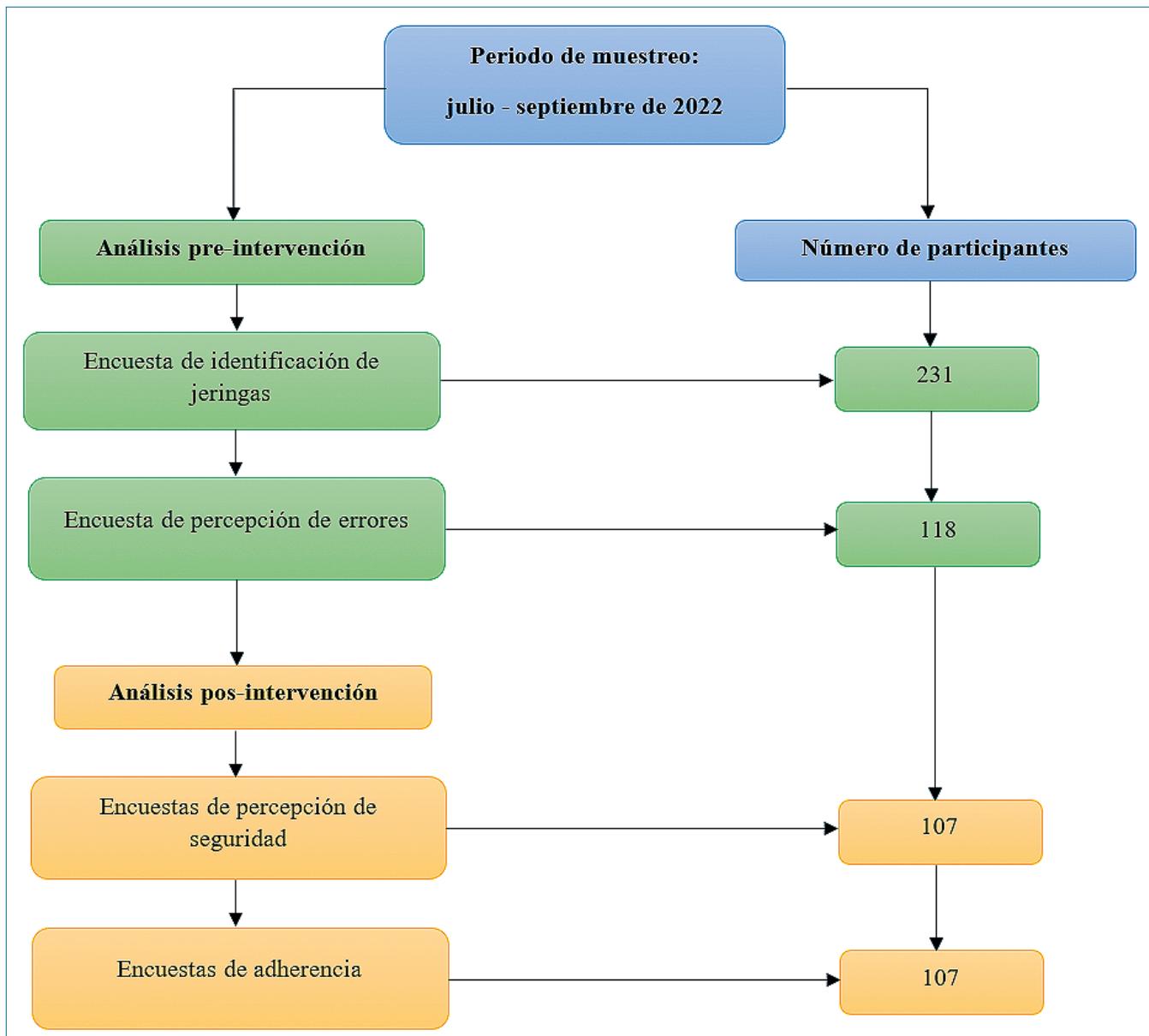
Una vez obtenidos los datos de la herramienta de recolección, se procedió a la tabulación y análisis de éstos. En el análisis descriptivo, las variables cuantitativas se reportaron como medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, RIC), teniendo en cuenta su distribución. Las variables cualitativas fueron reportadas como medidas de frecuencia absoluta y relativa. Se describió el número de errores en administración de medicamentos durante los tres meses de usar las jeringas codificadas por colores. Las medianas con RIC se calcularon para todos los datos continuos y porcentajes con intervalos de confianza (IC) del 95% para todos los datos categóricos. El análisis de la información se realizó utilizando RStudio version (4.01). De igual manera, se calculó un promedio de respuestas para cada pregunta con lo que se valoró el grado de adherencia y percepción de la intervención.

## Resultados

### Análisis previo intervención

#### Encuesta identificación jeringas

Se le realizó la encuesta de identificación de jeringas a un total de 231 trabajadores que realizaban administración de medicamentos en el quirófano, 81 del Hospital Universitario del Valle y 150 de la Clínica Imbanaco de Cali (Figura 1). El 54% de los encuestados manifestó que el principal medio de identificación de los medicamentos anestésicos opioides, hipnóticos y relajantes neuromusculares fue con esparadrapo sobre la jeringa. Solo 33% de los encuestados utilizaban stickers institucionales para rotular los medicamentos. Llama la atención que 25% no utilizara ningún tipo de método de identificación en las jeringas para administración de medicamentos en anestesia a pesar de ser fármacos de alto riesgo clínico.



**Figura 2.** Diagrama de flujo de participantes en cada etapa del estudio. Fuente: Originales.

### Encuesta percepción de errores

La encuesta de percepción se les realizó a 118 trabajadores, 39 del Hospital Universitario del Valle y 79 de la Clínica Imbanaco. El 42% de los encuestados eran enfermeros circulantes dentro de los quirófanos y el 58% eran anestesiólogos. Del total de encuestados, únicamente 77% conocían la convención internacional de colores para la identificación de medicamentos anestésicos, a pesar de ser personal de salud involucrado en la administración diaria de estos. Mientras que 95% de los encuestados utilizaban algún método de etiqueta para los medicamentos que se iban a administrar, el 5% no utilizaba ningún método.

El 68% de los encuestados mencionó tener conocimiento de eventos previos de errores en la administración de medicamentos anestésicos, principalmente relacionados con relajantes

neuromusculares (35%), seguido de opioides (20%) e hipnóticos (8%). Igualmente, el 18% de los encuestados mencionó que el error en la administración del fármaco se asoció a un evento adverso y en 10% a un evento centinela. 98% de los encuestados coincidió con que es importante implementar un método institucional estandarizado para la etiqueta de los medicamentos anestésicos previo a su administración.

### Intervención

En el Hospital Universitario del Valle y la Clínica Imbanaco se ejecutó una estrategia de implementación de jeringas de 6-Sega codificadas por colores, amarillo para hipnóticos, azul para opioides y rojo para bloqueadores neuromusculares, según lo establecido por organismos internacionales. La Figura 2



A.



B.

### IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE CÓDIGO DE COLORES EN JERINGAS 6 SEGA



C.

**Figura 3.** Jeringas utilizadas en el quirófano para administrar medicamentos. A) antes de la intervención y B) después de la intervención (jerengas 6-Sega con émbolo de colores); C) Recordatorios de la implementación de las jeringas 6-Sega con émbolo de colores durante la fase de intervención ubicados en lugares estratégicos dentro del quirófano. Fuente: Originales.

muestra las jeringas utilizadas antes de la intervención (Figura 3A) y después de la intervención (Figura 3B), así como las ayudas visuales ubicadas en lugares estratégicos dentro del quirófano para facilitar su uso (Figura 3C).

#### Análisis posterior a la intervención

##### Encuestas de percepción de seguridad y adherencia post-intervención

La encuesta de percepción de seguridad y adherencia se realizó a 107 trabajadores, 76 del Hospital Universitario del Valle y 31 de la Clínica Imbanaco (Figura 2). El 45,8% de los encuestados eran enfermeros circulantes en los quirófanos y el 54,2% eran anestesiólogos. De estas 107 personas, el 96,3% mencionó que les entregaron jeringas en las canastas de material quirúrgico llevadas a los quirófanos. A pesar de la socialización de la intervención, el 95,3% hizo uso de las jeringas que se les entregaron, y dentro de estas, el 79,4% de estos las utilizó

exclusivamente para la administración y redosisificación de estos 3 tipos de medicamentos, mientras que el 20,6% no utilizó las jeringas designadas correctamente.

De los encuestados que utilizaron las jeringas 6-Sega, el 100% consideró que el código de colores permite una identificación más efectiva y eficiente de estos tres tipos de fármacos anestésicos de alto riesgo, destacando que facilitan un control cruzado seguro entre el personal involucrado en la administración de estos fármacos en el quirófano. Además, el 100% de los encuestados que utilizaron las jeringas consideraron que su uso contribuye a la seguridad del paciente durante un procedimiento donde se administraron fármacos anestésicos.

En el 100% de los casos en los que se utilizaron las jeringas codificadas por colores de 6-Sega no hubo reportes de errores en la administración de medicamentos. El 99% de las personas que utilizaron las jeringas creen que este método de identificación de fármacos anestésicos debería continuarse e implementarse en las instituciones. También, se destaca que el comen-

tario más destacado entre los participantes que utilizaron las jeringas de 6-Sega fue "las jeringas amarillas deben permitir un volumen de 20 cc".

## Discusión

La incorporación del uso de jeringas 6-Sega con émbolo de colores para la identificación de medicamentos hipnótico, relajante muscular y opioides durante la anestesia en dos instituciones de cuarto nivel de la ciudad de Cali, Colombia, fue percibido por el personal relacionado con la administración de medicamentos en cirugía como una acción que puede aportar a la seguridad para los pacientes.

El concepto de la jeringa 6-Sega incorpora un sencillo código de colores a los émbolos para el uso de los medicamentos críticos en anestesia, amarillo para el hipnótico, azul para el opioide y rojo para el bloqueador de la unión neuromuscular, según lo establecido por organizaciones internacionales.

La implementación del uso de estas jeringas posibilita además que en las instituciones donde se cuente con central de mezclas, los medicamentos sean envasados de forma primaria en la concentraciones establecidas por los protocolos anestésicos hospitalarios y que se entreguen en las estaciones de anestesia con diluciones rotuladas e identificadas claramente por sus colores, logrando un mayor control en la dispensación y facilitando el aprovechamiento farmacológico en las centrales de preparación, un tema de gran preocupación en la eficiencia hospitalaria.

La gran mayoría de los encuestados en este estudio utilizaban algún método para etiquetar e identificar los medicamentos que iban a administrar, sin embargo, llama la atención que en el 25% de las observaciones se encontraron jeringas utilizadas para administrar medicamentos durante la anestesia sin rotular o marcar. Este porcentaje resulta inaceptable dentro de un servicio de cirugía, especialmente cuando en dicha área se manejan medicamentos de alto riesgo como son los opioides, hipnóticos y relajantes neuromusculares[11]. Es por esto que estudios previos han buscado estrategias para reducir y en lo posible eliminar completamente este porcentaje de error[12]. En el estudio de Stevens et al.[2], los autores encontraron que, utilizando el método convencional de etiquetas, se obtuvieron 24 (39%) errores críticos de dosificación, mientras que, utilizando el método de jeringa precargada y codificada por colores, se obtuvieron 0 (0%) errores críticos de dosificación. De igual forma, en el estudio de Moreira et al.[6], se encontraron, con el método convencional, 20 errores críticos de dosificación (17%), mientras que con el método codificado por colores, se obtuvieron 0 errores críticos de dosificación (0%).

Los resultados de ambos estudios llevaron a la conclusión de que la técnica de código de colores en las jeringas usadas disminuyó el tiempo para la administración de medicamentos y redujo significativamente los errores críticos de dosificación por parte de los paramédicos durante las reanimaciones pediátricas prehospitalarias simuladas. De igual forma, de acuerdo con un estudio australiano de Abeysekera et al.[13], de 896 "errores de medicamento" el 50% de los errores estuvieron relacionados a una preparación incorrecta de los medicamentos, su dosificación y confusión, y cambios de jeringas precargadas y mal rotuladas. La mala selección de las ampollitas e inade-

cuada identificación o rotulación de las jeringas llegó a 20% de los errores, y en el 14% de los casos la vía de administración no fue correcta. Es importante destacar que los medicamentos con los que se cometieron más errores, según dicho estudio, fueron los opioides y los relajantes musculares[13]. Además, los principales factores que contribuyeron a estos errores fueron la falta de atención, la prisa, el etiquetado de los medicamentos y la distracción[13].

La encuesta realizada a los trabajadores durante el presente estudio acerca de errores en la administración de medicamentos puso en evidencia que estos eventos son un riesgo real y latente puesto que la mayoría (68%) indicó haber experimentado este tipo de errores en algún momento de su vida laboral, principalmente relacionados con la administración de relajantes neuromusculares y de opioides. Estos resultados sugieren que las intervenciones dirigidas a una mejor identificación de estos medicamentos son necesarias e importantes para disminuir estos tipos de errores[14], especialmente porque parte de los encuestados mencionaron que el error en la administración del fármaco se asoció a un evento adverso o centinela. En el estudio de Annie et al.[15], se identificó algo similar puesto que se realizó una encuesta a 978 anestesiólogos, encontrando que el 75,6% habían experimentado un error en la administración de un medicamento; además, el porcentaje de errores que tuvo como desenlace complicaciones importantes fue del 7,7%.

Durante la implementación del piloto para el uso de las jeringas 6-Sega con émbolo de colores en las instituciones Hospital Universitario del Valle y Clínica Imbanaco no hubo reporte de errores en la administración de los medicamentos, de acuerdo con la encuesta de adherencia, la mayoría de los trabajadores consideraron útil y eficaz el uso de las jeringas con émbolo de colores para aportar a la seguridad en el uso de estos medicamentos.

Aun cuando la mayoría de personas encuestadas manifestaron conocer de un evento de error en la administración de medicamentos, el volumen de reportes formales institucionales no guarda relación con la frecuencia reportada en la entrevista, lo cual es un problema global en cuanto a la falta de cultura de reporte de eventos con medicamentos, lo que algunos autores han explicado por seis causas: Sensación de que lo que ocurre con errores en medicamentos es algo menor, sin importancia; desconocimiento de cómo hacer un reporte; temor de resultar involucrado en una investigación institucional o jurídica; sentimiento de culpa por haber puesto en riesgo a un paciente; guardar casos para reporte científico, y finalmente, pereza.

La falta de reporte de errores en la administración de medicamentos y el período usado para el presente trabajo, no permitieron utilizar como desenlace el establecer el impacto de la medida de la implementación del código de colores en las jeringas, sobre la ocurrencia de evento adverso. Sin embargo, resulta plausible predecir que dicha implementación puede aportar a la seguridad en el uso de medicamentos.

Finalmente, considerando el comentario del personal de salud participante acerca de aumentar la capacidad volumétrica de las jeringas amarillas a 20 cc porque los hipnóticos frecuentemente se aplican en volúmenes mayores a 10 cc, y de cambiar las jeringas azules a 10 cc, se recomienda que las jeringas amarillas, tanto de 10 cc como 20 cc se diseñen y produzcan, así como jeringas azules y rojas tanto de 5 cc como de 10 cc.

Este estudio tiene limitaciones, incluido el tamaño de la

muestra; se recomienda que estudios futuros incluyan más participantes de múltiples instituciones para validar nuestros resultados. Además, al tratarse de un estudio cualitativo, sería importante que futuras investigaciones se centraran en la cuantificación del error en la administración de medicamentos, para concluir sobre el verdadero impacto de la estrategia.

## Conclusiones

El evento adverso continúa siendo un problema importante en la atención sanitaria. El error en la administración de medicamentos es un evento prevenible y se encuentra relacionado con el factor humano, por lo que, se han implementado estrategias para la marcación de jeringas y contenedores de medicamentos para ayudar en la identificación y la seguridad al momento de administrarlos a los pacientes. El uso de jeringas 6-Sega con émbolo de colores para la administración de hipnóticos, relajantes musculares y opioides en el área de cirugía, fue percibido por el personal de salud como una acción que puede aportar a la seguridad de los pacientes. Para establecer el impacto de la implementación del uso de esas jeringas sobre el error medicamentoso, se requiere cultura de reporte de eventos y una medición prolongada en el tiempo.

## Contribución del autor

Todos los autores contribuyeron sustancialmente a la concepción, diseño del estudio, adquisición de datos, análisis e interpretación de datos, redacción de artículos y revisión crítica del contenido intelectual. Todos los autores aprobaron la versión final del manuscrito presentado. Cada autor cree que el manuscrito representa un trabajo honesto.

## Referencias

- Orser BA, Hyland S, U D, Sheppard I, Wilson CR. Review article: improving drug safety for patients undergoing anesthesia and surgery. *Can J Anaesth.* 2013 Feb;60(2):127–35. <https://doi.org/10.1007/s12630-012-9853-y> PMID:23264011
- Stevens AD, Hernandez C, Jones S, Moreira ME, Blumen JR, Hopkins E, et al. Color-coded prefilled medication syringes decrease time to delivery and dosing errors in simulated prehospital pediatric resuscitations: A randomized crossover trial. *Resuscitation.* 2015 Nov;96:85–91. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.035> PMID:26247145
- Merry AF, Anderson BJ. Medication errors—new approaches to prevention. *Paediatr Anaesth.* 2011 Jul;21(7):743–53. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2011.03589.x> PMID:21518115
- Wacker J, Staender S. The role of the anesthesiologist in perioperative patient safety. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014 Dec;27(6):649–56. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000124> PMID:25233191
- Ruskin KJ, Stiegler MP, Park K, Guffey P, Kurup V, Chidester T. Threat and error management for anesthesiologists: a predictive risk taxonomy. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013 Dec;26(6):707–13. <https://doi.org/10.1097/ACO.000000000000014> PMID:24113268
- Moreira ME, Hernández C, Stevens AD, Jones S, Sande M, Blumen JR, et al. Color-coded prefilled medication syringes decrease time to delivery and dosing error in simulated emergency department pediatric resuscitations. *Ann Emerg Med.* 2015 Aug;66(2):97–106.e3. <https://doi.org/10.1016/j.annemerg-med.2014.12.035> PMID:25701295
- Haslam GM, Sims C, McIndoe AK, Saunders J, Lovell AT. High latent drug administration error rates associated with the introduction of the international colour coding syringe labelling system. *Eur J Anaesthesiol.* 2006 Feb;23(2):165–8. <https://doi.org/10.1017/S0265021505002097> PMID:16426472
- Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, et al. Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA.* 1999 Oct;282(15):1458–65. <https://doi.org/10.1001/jama.282.15.1458> PMID:10535437
- Webster CS, Merry AF, Larsson L, McGrath KA, Weller J. The frequency and nature of drug administration error during anaesthesia. *Anaesth Intensive Care.* 2001 Oct;29(5):494–500. <https://doi.org/10.1177/0310057X0102900508> PMID:11669430
- Nigam A, Huisng R, Golden BR. Improving hospital efficiency: a process model of organizational change commitments. *Med Care Res Rev.* 2014 Feb;71(1):21–42. <https://doi.org/10.1177/1077558713504464> PMID:24132582
- Fasting S, Gisvold SE. Adverse drug errors in anaesthesia, and the impact of coloured syringe labels. *Can J Anaesth.* 2000 Nov;47(11):1060–7. <https://doi.org/10.1007/BF03027956> PMID:11097534
- Souza NM, Silva VM, Lopes MV, Diniz CM, Ferreira GL. Evaluation of color-coded drug labeling to identify endovenous medicines. *Rev Bras Enferm.* 2019 Jun;72(3):715–20. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0242> PMID:31269137
- Abeysekera A, Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anaesthetic practice: a review of 896 reports from the Australian Incident Monitoring Study database. *Anaesthesia.* 2005 Mar;60(3):220–7. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2005.04123.x> PMID:15710005
- Wahr JA, Abernathy JH 3rd, Lazarra EH, Keebler JR, Wall MH, Lynch I, et al. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations. *Br J Anaesth.* 2017 Jan;118(1):32–43. <https://doi.org/10.1093/bja/aew379> PMID:28039240
- Annie SJ, Thiriloga sundary MR, Hemanth Kumar VR. Drug administration errors among anesthesiologists: the burden in India - A questionnaire-based survey. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2019;35(2):220–6. [https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_178\\_18](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_178_18) PMID:31303712