

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

## UNIDAD XOCHIMILCO

---

Calzada del Hueso 1100, Colonia Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, CP 04960, CDMX. Área de Ciencias Biológicas y de la Salud, licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

---

### NOMBRE DEL PROYECTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

“Implementación y valoración del proceso de fraccionamiento de medicamentos del Instituto Nacional de Pediatría aplicada a los pacientes pediátricos egresados del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez”.

### PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

“Fraccionamiento de medicamentos en el Instituto Nacional de Pediatría para pacientes egresados del servicio de hospitalización de Cardiología Pediátrica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez”.

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Farmacología Clínica.

### NOMBRE DEL ALUMNO

Silva Nava Rogelio Andrés, 2192036616

### ASESOR EXTENO

M en C Gutiérrez Villegas Ingrid

### ASESOR INTERNO

M en C Alma E. Ibarra Cázares, 32807



### DURACIÓN DEL PROYECTO

14 de agosto de 2023 al 14 de febrero de 2024

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>4</b>
2.1 Cardiopatías congénitas .....	4
2.2 Formulaciones para la población pediátrica .....	5
2.2.1 Formulaciones pediátricas en cardiología .....	5
2.3 Fraccionamiento de medicamentos e importancia de la dosificación .....	7
<b>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>8</b>
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	8
<b>6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
6.1 Descripción del proceso .....	9
.....	10
<b>7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
7.1 Implementación de las estrategias para la implementación del servicio de fraccionamiento .....	10
7.2 Aplicación de las estrategias definidas para el servicio de fraccionamiento implementado .....	12
7.3 Seguimiento farmacoterapéutico .....	13
7.4 Farmacovigilancia y detección de sospechas de reacciones adversas a medicamentos.....	14
7.5 Seguimiento farmacoterapéutico aplicado conforme a las actividades relacionadas al servicio realizado .....	16
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>17</b>
<b>9. REFERENCIAS.....</b>	<b>18</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>19</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Los errores de medicación se pueden definir como cualquier incidente que puede provocar algún daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos. Se estima que al menos el 37% de los errores de medicación generan efectos o incidentes adversos, lo que puede comprometer la salud o vida del paciente. Son diferentes los factores que han sido identificados cuando se presentan este tipo de errores, entre ellos se encuentran los medicamentos con nombres y apariencia similar o denominados medicamentos LASA (Look Alike, Sound Alike por sus siglas en inglés), la administración y conservación del medicamento, el estrecho margen terapéutico, la condición patológica del paciente y el ajuste de la dosis requerida (Valencia et al., 2021).

En la población pediátrica suelen presentarse mayormente los errores de medicación, convirtiéndose así en un grupo vulnerable ante los efectos adversos que pueden ocasionar los medicamentos. Consta de una prevalencia de al menos 3 veces mayor a comparación de adultos. Entre los diferentes tipos de errores, destacan los cálculos de las dosis conforme el peso, edad o el área de su superficie corporal, en donde un pequeño error en el cálculo como el uso de decimales, puede ocasionar graves consecuencias. Otra causa de los errores es la ausencia de presentaciones farmacéuticas destinadas a la población pediátrica, esto ocasiona que se necesite hacer reajuste y manipulación de dosis para la administración del medicamento (Cunningham, 2012).

El fraccionamiento de medicamentos se define como el proceso donde se extrae el medicamento desde su envase secundario a un número de unidades que requiera un individuo, conforme a la prescripción otorgada por un profesional de la salud (Anderson & Lynn, 2009). En España, la mayoría de los medicamentos son fraccionados empleando desde un mortero hasta un pedazo de papel partido a la mitad para triturar la tableta, lo que se ha convertido en una forma ampliamente utilizada en diversos hospitales pediátricos. Sin embargo, no es la forma adecuada de realizarlo (Echarri-Martínez, et al., 2012).

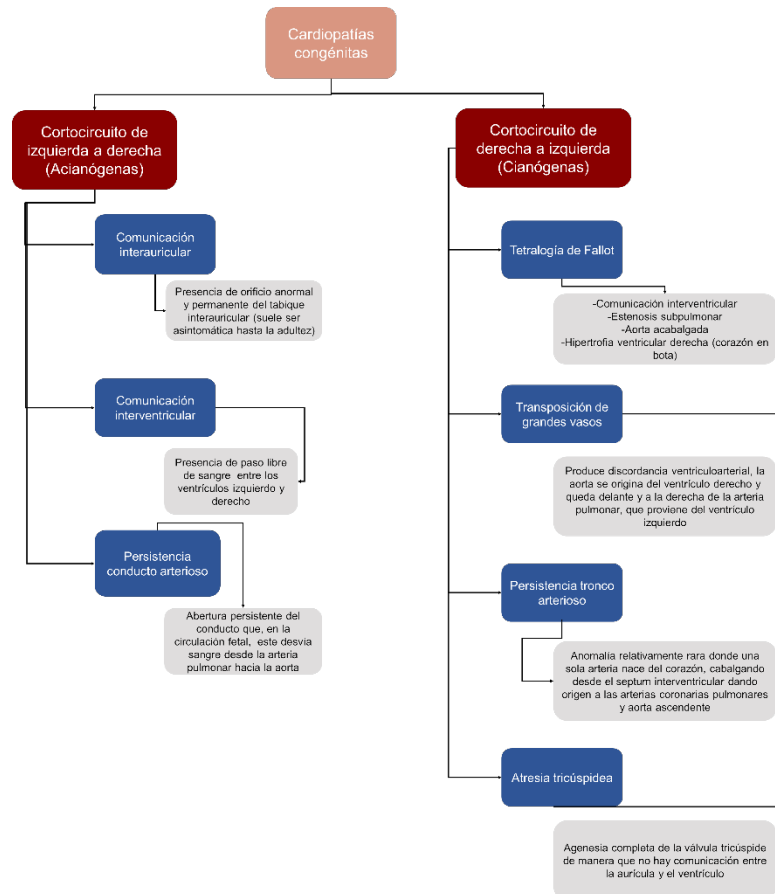
El objetivo de este proyecto será implementar y gestionar el proceso de fraccionamiento de los medicamentos utilizados en el servicio de pediatría del Instituto Nacional de Cardiología (INC), conforme a sus respectivas dosis en pacientes pediátricos egresados en colaboración con el servicio de fraccionamiento del Instituto Nacional de Pediatría (INP). Dentro del Instituto se generará el proceso el fraccionamiento mismo que se indica en el apartado de metodología.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Cardiopatías congénitas

Las enfermedades cardiacas son un tipo de malformaciones congénitas muy comunes, se suelen presentar al menos en el 1% de los recién nacidos y está asociado a una alta tasa de morbilidad y mortalidad. Las enfermedades más comunes afectan las paredes internas del corazón, las válvulas o incluso los grandes vasos sanguíneos que transportan la sangre que circula a través del corazón. En la Ilustración 1 están clasificadas las patologías de forma detallada (Meller et al., 2020).

Algunos de los defectos congénitos no quieren tratamiento después del nacimiento. En los últimos años, el diagnóstico y tratamiento de los defectos cardiacos congénito ha mejorado, un ejemplo de ello es la existencia de varias opciones de tratamientos, como los medicamentos y procedimientos quirúrgicos, lo que ha permitido que muchos niños puedan vivir con estas anomalías congénitas o se hayan recuperado. (Shabana et al., 2019). Desde controlar su afección recibiendo seguimiento de rutina hasta la monitorización de la afección son algunas opciones que permitan ayudar a reducir las complicaciones y a mejorar, la calidad de vida de esta población (Institute of Medicine (US), 2010).



**ILUSTRACIÓN 1. ENFERMEDADES CONGÉNITAS MÁS COMUNES EN LA POBLACIÓN PEDIÁTRICA. OBTENIDA DE MELLER ET AL. (2020).**

## 2.2 Formulaciones para la población pediátrica

### 2.2.1 FORMULACIONES PEDIÁTRICAS EN CARDIOLOGÍA

Un estudio realizado en Canadá demostró que al menos 8 millones de niños han recibido un medicamento recetado. Mayoritariamente se han administrado medicamentos en niños recién nacidos y niños menores de 1 año, a pesar del uso de medicamentos para esta población que va desde prematuros hasta adolescentes, muchos no contienen las formulaciones comerciales apropiadas conforme a su edad (Litalien et al., 2020). La falta de estas formulaciones puede generar un mayor riesgo a la salud, que van desde errores de medicación hasta eventos adversos, falta de cumplimiento por problemas de sabor en medicamentos y dosis subóptimas por ineficiencia terapéutica. Generalmente, la práctica de la formulación suele estar operada por las autoridades reguladoras farmacéuticas provinciales y es esencial para que los niños puedan tener acceso a los medicamentos destinados a una población en específico (Mfoafo et al., 2021). A diferencia de las fórmulas magistrales que, debido a la escasez de presentaciones farmacéuticas, se han desarrollado otro tipo de formulaciones para esta población (Abarca et al., 2021).

Cabe mencionar que no todas las formulaciones son apropiadas para la población pediátrica por su vulnerabilidad a los excipientes. Debido a las vías de administración que no están desarrolladas, la distribución, metabolismo y eliminación (ADME) algunos de estos pueden provocar efectos adversos graves (Belayneh et al., 2020). Los principales excipientes que pueden generar efectos adversos al emplearse en las formulaciones están clasificados en la tabla 1:

**TABLA 1. RIESGOS EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE LOS EXCIPIENTES EMPLEADOS EN FORMULACIONES. CREACIÓN PROPIA.**

Excipiente	Ingesta diaria permitida	Recomendaciones/Contraindicaciones	Riesgos/Eventos adversos
<b>Conservantes antimicrobianos</b>			
Parabenos (metilo, etilo, propilo y butilo)	2 mg/Kg aplicable para todas las edades	Se recomienda evitar en neonatos	Afecta la unión bilirrubina-albumina provocando hiperbilirrubinemia.
Ácido benzoico y alcohol bencílico	5 mg/Kg	Contraindicado en neonatos y en menores de 3 años	Hemorragia intraventricular, acidosis metabólica y mayor mortalidad en los recién nacidos (por vía IV o IM).
Cloruro de benzalconio	NA	Se recomienda no usar en formulaciones para neonatos	Causa broncoconstricción (inhala) y ototoxicidad e irritación en la piel (por vía tópica de la oreja).
Benzonato de sodio	<20 Kg (250 mg/Kg). >20m Kg (5.5 mg/m <sup>2</sup> )	Usar con precaución en los recién nacidos con hiperbilirrubinemia.	No debe usarse de forma inyectable en recién nacidos. Puede causar reacciones de contacto no inmunológicas graves, urticaria, anafilaxia, dermatitis atópica e ictericia (por vía parenteral).
<b>Solventes</b>			
Etanol	6 mg/Kg/Dosis	Se recomienda no usar en formulaciones pediátricas	Puede alterar la absorción y el metabolismo del fármaco o provocar interacciones farmacológicas. Depresión, confusión y alteraciones en el sistema nervioso central. Falla hepática y renal.
Propilenglicol y polietilenglicol	-1 mg/Kg (neonatos)	Se recomienda evitar en niños <4 años	Hiperosmolaridad sérica asociada a un paro cardiorrespiratorio (vía tópica).

	-50 mg/Kg (<5 años) -500 mg/Kg (adultos)		Hiperosmolaridad, acidosis láctica, creatinina plasmática y bilirrubina altas y convulsiones (IV). Disminución de la absorción de los fármacos.
Glicerol	NA	Se recomienda no aplicar en pacientes con retortijones, cólicos, náuseas, vómitos u otros signos de apendicitis, obstrucción intestinal, dolencias intestinales inflamatorias agudas o en cualquier situación de dolor abdominal de etiología desconocida.	Dosis mayores del 40% provoca mucositis, diarrea, alteraciones electrolíticas, cefalea y malestar estomacal.
<b>Antioxidantes</b>			
Sulfitos	NA	Evitar en pacientes asmáticos.	Provoca ligero enrojecimiento, dermatitis, hipotensión, diarrea, urticaria y dolor abdominal. Asma y reacciones anafilácticas potencialmente mortales.
Galato de propilo	200 mg/Kg	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	Prurito, eritema, alergias, hipersensibilidad, hiperactividad, asma, daño neurológico y cáncer.
Hidroxitolueno butilado e hidroxianisol butilado	200 mg/Kg	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	Gastroenteritis aguda, signos de metahemoglobinemia, cianosis e intoxicación.
<b>Agentes edulcorantes</b>			
Fenilalanina	5 y 20 mg/kg/día	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	causa efectos adversos graves en pediátricos con fenilcetonuria y trastornos epileptógenos. Puede reducir la sensibilidad a la insulina en recién nacidos.
Sacarina	2.5 mg/Kg/día	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	Grandes cantidades puede provocar cáncer de vejiga, hipertonia, insomnio, irritabilidad, estrabismo, opistótonos y sensibilidad cruzada con sulfonamidas.
Sucralosa	5 mg/Kg	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	Causa efectos tóxicos y cancerígenos.
Sorbitol	-5 mg/Kg (<2 años) -140 mg/Kg (>2 años)	Contraindicado en pacientes con intolerancia hereditaria a la fructosa	Causa dolor abdominal, flatulencia y diarrea osmótica debido a su naturaleza altamente osmótica. Puede disminuir la absorción de los fármacos.
Aceite de menta	NA	No se recomienda su uso en pacientes con hipersensibilidad al aceite, hepatologías, colangitis, aclorhidria, cálculos biliares u otras afecciones de la vesícula biliar.	En forma inhalada puede producir fibrilación auricular, dolor muscular y sensaciones de enfriamiento o ardor.
Lactosa	NA	-Vigilar en pacientes intolerantes a la lactosa. -contraindicado en galactosemia.	Puede causar hipersensibilidad en niños y bebés pequeños. Acumulación de ácido láctico, hidrógeno y dióxido de carbono. Dolor abdominal, distensión o hinchazón, flatulencia, diarrea, dolor muscular y articular y eczema.
Manitol.	0,5-1 g/kg	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	Provoca reacciones de hipersensibilidad y anafilácticas en concentración de manitol de 10-20% por vía IV.

Polisorbatos (polisorbatos 20 y 80)	10 mg/Kg	Se recomienda evitar en formulaciones pediátricas	En cantidades excesivas provoca hipersensibilidad y otros efectos relacionados con la toxicidad. Shock cardiogénico agudo e insuficiencia orgánica múltiple a dosis altas.
Carragenina	300 mg/Kg	Se recomienda no usar en neonatos y lactantes	No se recomienda el uso de carragenina en preparaciones pediátricas debido a que no hay suficientes datos sobre su seguridad y toxicidad de este.

**Tabla con los principales excipientes que pueden ocasionar algún riesgo tras ser consumidos por la población pediátrica. Obtenido de Belayneh et al. (2020).**

En los últimos años se han realizado estudios acerca de la seguridad y eficacia de varios medicamentos utilizados en niños. No obstante, los estudios son escasos (Guo et al., 2020). Se necesitan más ensayos clínicos y relevantes en esta población para tener mayor conocimiento sobre los efectos terapéuticos de los medicamentos. Los estudios en población pediátrica son difíciles de realizar, la causa principal es la falta de financiación, la singularidad de los niños y las preocupaciones éticas particulares (Pathma et al., 2015).

### 2.3 Fraccionamiento de medicamentos e importancia de la dosificación

Anteriormente no existía alguna guía o manual que permitiera brindar información importante acerca de la dosificación de medicamentos en los pediátricos. No fue hasta el año de 1994 que un grupo de médicos pediatras de atención primaria en Granada se dieron cuenta de esta situación. Por consiguiente, comenzaron a realizar una guía de fármacos con el fin de ayudar al profesional de la salud que atiende a la población infantil y a su vez, pudieran hacer una prescripción rápida, práctica y actualizada.

Lamentablemente, la Guía rápida de dosificación no contenía suficiente información, debido a que al ser una guía de bolsillo no contenía una descripción detallada. Además, no señalaba otros aspectos importantes como: contraindicaciones, interacciones, información sobre fármacos antiepilépticos, antihipertensivos, hipolipemiantes, entre otros. Es por ello, que al contar con guías que albergan escasa información acerca del uso de diferentes fármacos es necesario realizar la investigación sobre la dosificación de estos.}

## 4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, cada año nacen alrededor de 12,000 y 16,000 bebés que cuentan al menos con alguna malformación cardíaca, considerándose como el principal padecimiento congénito registrado en el país. En el 2021, el INC realizó un total de 485 cateterismos cardíacos y 385 cirugías en pacientes pediátricos. Las principales cardiopatías identificadas en México son las alteraciones de las paredes que dividen el lado izquierdo y derecho del corazón, el conducto arterioso persistente y tetralogía de Fallot (De Salud S., s.f.).

Son diversos los retos que plantea la población pediátrica, como es la ausencia de información publicada sobre los usos terapéuticos de los fármacos y su monitorización. La ausencia de presentaciones comerciales disponibles en formas farmacéuticas para dosificar y las concentraciones adecuadas.

El análisis de estos errores ha llevado a que los profesionales de la salud deban adquirir y desarrollar prácticas y conocimientos específicos que otorguen un valor al manejo

farmacoterapéutico del paciente; tal es el caso del farmacéutico, que por su formación general en el ámbito de la farmacología tiene la capacidad para analizar e implementar mejoras en los procesos de prescripción, dispensación, preparación y administración de medicamentos, lo cual lo hace apto para gestionar el proceso de fraccionamiento de los medicamentos para los pacientes pediátricos.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El servicio de cardiología pediátrica, cuenta con la capacidad de albergar al menos 43 pacientes, donde se presentan mayormente el número de egresos y hospitalizaciones a comparación de los ingresos. No obstante, durante su estancia; los médicos y enfermeros son los encargados de prescribir y administrar las dosis de los medicamentos durante su hospitalización, pero al momento de su egreso no existe una forma adecuada para cuantificar la dosis desde su hogar. Un estudio realizado en México por Cortez & García (2022), conforme a la medicación destinada a los pediátricos demostró que la población enfrenta diversas dificultades, entre ellas se encuentran: problemas relacionados a la dosificación, limitaciones de las instituciones involucradas en el tratamiento, falta de presentaciones comerciales y problemas económicos. Actualmente hay alternativas que puedan solucionar esta problemática dentro del INC conforme a la dosificación adecuada de los medicamentos.

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La implementación del servicio de fraccionamiento en el INC en colaboración con el INP ¿Permitirá obtener una mejor dosificación y administración hacia el paciente pediátrico y contribuirá a la seguridad del paciente?

## Objetivos

### Objetivo general

Implementar y valorar el proceso de fraccionamiento de medicamentos del INP para los pacientes de Cardiología Pediátrica del INC y evaluar la accesibilidad del servicio.

### Objetivos específicos

Establecer las estrategias para el fraccionamiento de medicamentos de Cardiología Pediátrica del INC y la transferencia hacia el INP.

Gestionar el proceso de fraccionamiento entre ambos institutos para los pacientes pediátricos egresados del INC.

## 6. METODOLOGÍA

La implementación del servicio de fraccionamiento iniciará a partir de reuniones con el personal farmacéutico del INP, junto con médicos adscritos y residentes del servicio de cardiología pediátrica del INC. Todo será gestionado mediante bases de datos y comunicación frecuente entre el personal médico del INC y del INP.

El proceso de la implementación en general se dividirá en 4 etapas: el personal médico del INC, padres/tutores del paciente, personal de salud del INC (farmacéuticos) y profesionales de la salud del INP. Lo anterior puede observarse forma de diagrama en la ilustración 2.

### 6.1 Descripción del proceso

- **Personal médico del INC**  
Expedirá la receta con los medicamentos que requieran ser fraccionados y notificarse con la USFT.
- **Padres/tutores del paciente**  
Se deberá dirigir a la USFT, comunicarse con el farmacéutico en turno y dirigirse al INP.
- **Personal del área de la salud del INC**  
Informará sobre la importancia del fraccionamiento y orientará al padre/tutor del paciente para que pueda llegar al INP. Posteriormente se comunicará con el personal del área de la salud del INP que el padre/tutor se dirige hacia allá y llenará el formato de solicitud en la base de Excel.
- **Personal del área de la salud del INP**  
Recibirán al padre/tutor y lo guiarán hacia el servicio de fraccionamiento del instituto. Se les dará el medicamento a fraccionar, se sellará la receta de “RECIBIDO”, lo registrarán en la base y comenzarán con el fraccionamiento, el padre/tutor tendrá que esperar un par de días para que le entreguen el medicamento fraccionado. Ya fraccionado el medicamento, se le notificará al padre/tutor para que pueda recogerlo al INP, una vez dentro del instituto, se le entregará el medicamento junto con la receta con el sello de “ENTREGADO” y la rúbrica tanto del padre/tutor que lo recibe como del personal de salud quien entrega. Finalmente lo registrarán en la base con los datos solicitados.

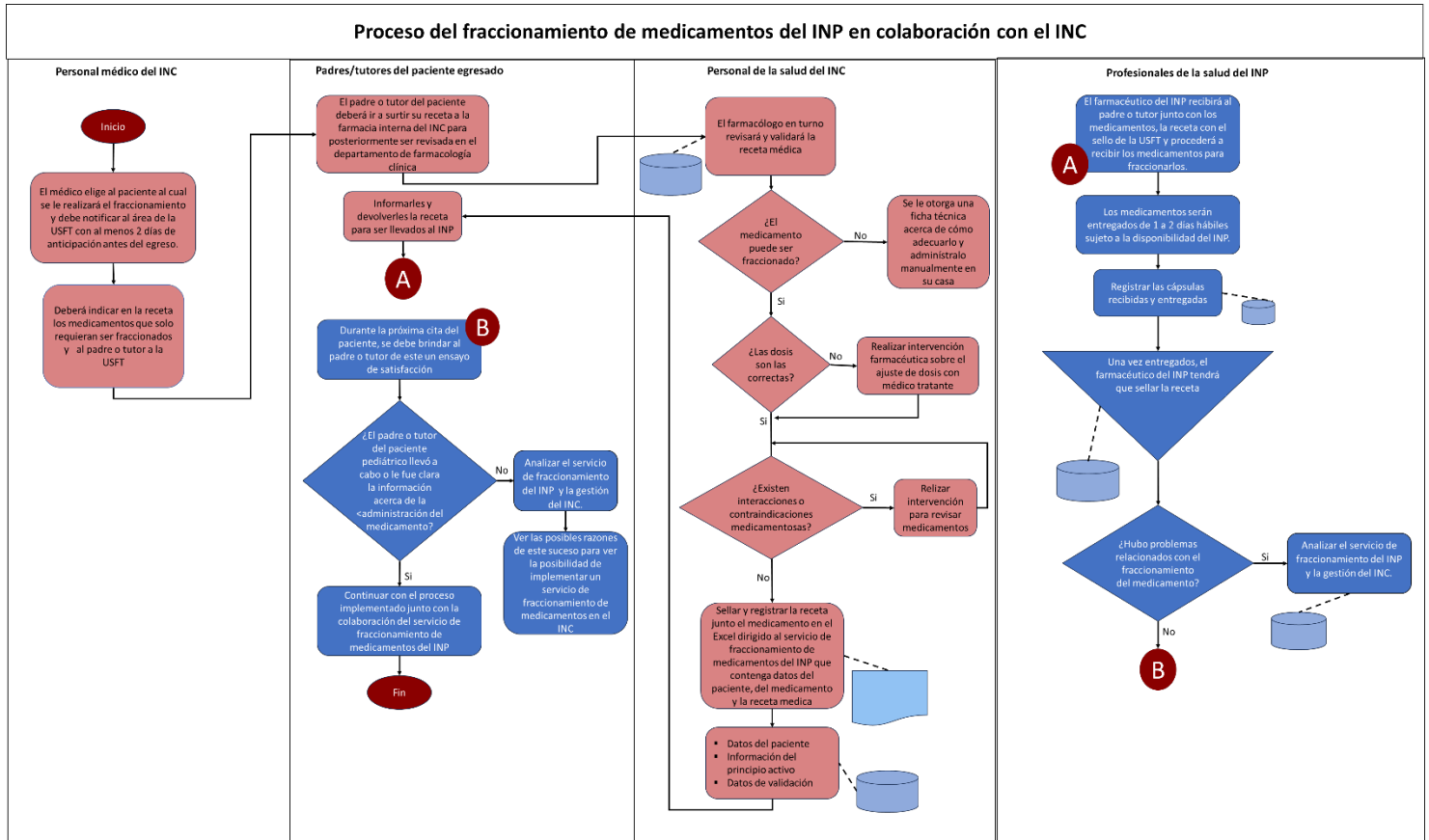


ILUSTRACIÓN 2. PROCESO DEL FRACCIONAMIENTO DEL INP EN COLABORACIÓN CON EL INC.

## 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 7.1 Implementación de las estrategias para la implementación del servicio de fraccionamiento

La implementación inició a través de reuniones con el personal farmacéutico encargado del servicio de fraccionamiento del INP, y posteriormente se solicitó otra reunión con los médicos adscritos y residentes del servicio de cardiología pediátrica. Las reuniones tenían como fin dar a conocer la implementación y el proceso del fraccionamiento para los pacientes pediátricos egresados del INC.

En colaboración con el INP, se realizó un listado de medicamentos con el propósito de determinar que medicamentos son los más solicitados; cuáles pueden ser fraccionados, e ideales para ajustar las dosis dependiendo las necesidades del paciente. Considerando las formas farmacéuticas para adecuar los medicamentos, que van desde sólidos como cápsulas hasta en suspensiones. El listado de medicamentos puede encontrarse en la tabla 2.

**TABLA 2. LISTA DE MEDICAMENTOS PARA FRACCIONAR EN COLABORACIÓN CON EL INP.**

Medicamentos para dosificar			
Sólidos/Cápsulas		Suspensiones	
Clopidogrel	Tacrolimus	Amiodarona	Digoxina
Acenocumarol	Bosentan	Amlodipino	Tacrolimus
Amiodarona	Espironolactona	Bisoprolol	
Bisoprolol	Captopril	Captopril	
Amlodipino	Sildenafil	Enalapril	
Dapaglifozina	Metoprolol	Espironolactona	
Clortalidona	Furosemida	Furosemida	
Ivabradina	Propanol	Hidroclorotiazida	
Carvedilol	Bumetanida	Metoprolol	
Propafenona	Hidroclorotiazida	Primetamina	
Omeprazol	Enalapril	Propranolol	
Ácido acetilsalicílico	Losartán	Propafenona	
Paracetamol		Sildenafil	
Medicamento		Dosis requerida en el INP	Dosis requerida en el INC
Amiodarona		5 mg/mL	5 mg/mL
Amlodipino		1 mg/mL	1 mg/mL
Bisoprolol		0.5 mg/mL	0.5 mg/mL
Captopril		1 mg/mL	1 mg/mL
Enalapril		1 mg/mL	1 mg/mL
Espironolactona		10 mg/mL	10 mg/mL
Furosemida		2 mg/mL	2 mg/mL
Hidroclorotiazida		2 mg/mL	2 mg/mL
Primetamina		2 mg/mL	2 mg/mL
Propranolol		1 mg/mL	1 mg/mL
Propafenona		1.5 mg/mL	1.5 mg/mL
Sildenafil		2.5 mg/mL	2.5 mg/mL
Tacrolimus		1 mg/mL	1 mg/mL
Metoprolol		10 g/mL	10 mg/mL

**Listado de medicamentos que pueden ser fraccionados tanto de manera solida como en suspensiones de acuerdo con los registros obtenidos del INC en colaboración con el INP. Creación propia.**

El proceso del fraccionamiento fue gestionado a través de una base de datos, que, a su vez, está dividida en 3 secciones: la solicitud de los medicamentos e información del paciente, los detalles de entrada de los medicamentos y la documentación de entrega de los medicamentos como se muestran en la ilustración 3. La base era manipulada por el personal farmacéutico de ambos institutos, y en cada sección estaba destinada para ser gestionada por un farmacéutico de su respectivo instituto. Lo anteriormente mencionado pasó por varias modificaciones para brindar un mejor control y manejo del registro de los pacientes y la dosificación de medicamentos, hasta el momento solo trabajamos con un paciente, el cual se le realizó el fraccionamiento del medicamento de tacrolimus. Esto permitió monitorear detalladamente el proceso del servicio entre ambos institutos.

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez & Instituto Nacional de Pediatría  
Formato de solicitud para el fraccionamiento de dosis pediátrica en el INP

Datos del paciente		Información del medicamento										
Registro	Iniciales	Fecha de nacimiento	Fecha de entrada	Fecha de salida	Fármaco	Cantidad	Lote	Caducidad	Marca y laboratorio	Presentación	Destin	Receta con sello de recibido
38438	MRG	29/10/2008	28/12/2023	28/12/2023	Tacrolimus	Caja con 50 capsulas de 1m	1837228	feb/25	Dr. Adelfas Distribuido por	capsulas	indaron las capsulas por	

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez & Instituto Nacional de Pediatría  
Formato de entrada de medicamentos para el fraccionamiento de dosis pediátrica en el INP

Datos del paciente			Información del medicamento									
Registro	Iniciales	Fecha de nacimiento	Fecha de entrada	Fecha de salida	Fármaco	Cantidad	Lote	Caducidad	Marca y laboratorio	Presentación	Destin	Receta con sello de recibido
38438	MRG	29/10/2008	28/12/2023	28/12/2023	Tacrolimus	Caja con 50 capsulas de 1m	1837228	feb/25	Dr. Adelfas Distribuido por	capsulas	indaron las capsulas por	

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez & Instituto Nacional de Pediatría  
Formato de preparación de medicamentos para el fraccionamiento de dosis pediátrica en el INP

Datos del paciente			Información del medicamento									
Registro	Iniciales	Fecha de nacimiento	Hospital/Unidad/ambulatorio	Fármaco	Presentación	Dosis (capsulas o ml en jeringa)	¿Cuántos días?	Receta con sello de entrega y firma de familiar de conformidad				
38438	MRG	29/10/2008	28/12/2023	hospitalizado trasplante	Tacrolimus	capsulas	0.5 mg	3 capsulas de 0.5 mg de tacrolim; Lilia Garcia				

**ILUSTRACIÓN 3. BASE DE DATOS PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DEL FRACCIONAMIENTO ENTRE AMBOS INSTITUTOS.**

### 7.2 Aplicación de las estrategias definidas para el servicio de fraccionamiento implementado

La elaboración de un tríptico informaba sobre la definición del fraccionamiento de medicamentos, su importancia y donde puede realizarse de forma gratuita en la Ciudad de México (referenciando el servicio de fraccionamiento del INP). Con la finalidad de educar al padre del paciente y pueda ir al INP a que le realicen su fraccionamiento. El tríptico puede visualizarse en la ilustración 4 y en el anexo 1.

**¿Cómo y dónde llevo a fraccionar mis medicamentos?**

Para llevar a cabo solo tiene que seguir los siguientes pasos:

- Una vez que el farmacéutico clínico le entregue sus medicamentos marcados junto con su receta sellada diríjase al Instituto Nacional de Pediatría (INP).
- Para llegar al INP siga las instrucciones que le marca "Google maps", puede llegar desde diferentes rutas de transporte público:
  - Sobre anillo periférico con dirección a Tacubaya puede tomar cualquier camión con el letrero "Canal de Chalco-Barranca del muerto"
  - "Canal de Chalco-Cuatro caminos" y bajar en la parada "Parabús Periférico-Seba" la cual lo deja a una cuadra del instituto.
  - Sobre calzada de Talpan puede tomar el camión que va hacia metro CU, una vez en CU diríjase al paradero y tome una combi con el letrero "Carrasco" la cual lo deja en la esquina del INP.
- Diríjase a la entrada principal y realice su respectivo registro, llevar identificación, comentar que pasará al laboratorio de Farmacología con la Dr. Ermelinda y comentar el motivo de visita.
- Una vez dentro solicite información para llegar a la torre de investigación, una vez ahí, regístrese nuevamente (ya no es necesaria la identificación) y diríjase al piso 3.
- Entregue sus medicamentos junto con su receta al farmacéutico del INP, el cual le colocará un sello y tomará una foto de su receta (la receta se le devolverá a usted).
- El tiempo de entrega de su medicamento fraccionado en promedio será de entre 1 a 2 días hábiles (llamar al laboratorio para verificar si el medicamento ya fue fraccionado).

**¿Qué es el fraccionamiento de medicamentos?**

El fraccionamiento de medicamentos es cuando un farmacéutico tritura y obtiene polvo a partir de tabletas o comprimidos y toma la cantidad de medicamento que necesita su paciente de acuerdo a su peso y edad.

**¿Cuál es la importancia de fraccionar los medicamentos?**

Imagínese que usted está preparando un pastel.

Eso mismo sucede con su hijo (a), si se le administra poca cantidad de medicamento no se logra el efecto terapéutico deseado y no habrá mejoría de ningún tipo, en cambio si se administra una alta cantidad de medicamento puede haber efectos no deseados que pueden ser perjudiciales para su salud.

Es por esto la importancia de fraccionar los medicamentos que se administran a su pequeño/pequeña, pues se busca facilitarle a usted como tutor la dosificación fácil, exacta y segura que asegure la recuperación y mejoría del paciente.

**¿Por qué mi paciente requiere del fraccionamiento de medicamentos?**

La mayoría de los medicamentos utilizados para tratar las enfermedades del corazón son fabricados para su uso en adultos únicamente, por lo que la mayoría de las veces los medicamentos deben partirse, triturarse o disolverse para poder administrar la dosis que produzca el efecto deseado en el paciente. El fraccionamiento proporcionará la medida exacta de medicamento que el paciente necesita sin que el tutor realice esta práctica en su casa y corra el riesgo de errores en la medicación.

De todos los ingredientes que debe llevar un pastel se necesita harina, huevo, leche, vainilla, azúcar y polvo para hornear.

Usted está preparando el pastel, pero no cuenta con una cucharera medidora para agregar el polvo para hornear por lo que decide hacerlo al tanteo:

- Si agrega muy poco polvo para hornear el pastel no espumará, quedará pequeño y apelmazado.
- Si agrega demasiado polvo para hornear el pastel inflará demasiado, es inestable y se puede desparmar.

**Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez**  
Unidad de Seguimiento Farmacoterapéutico

**"Fraccionamiento de medicamentos y su importancia en la salud del paciente"**  
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez  
Jesse Villalón 1, Bellas Artes Desarrollo Surt 14, Tlalpan, 14080 Ciudad de México, CDMX.  
Farmacología Clínica Instituto Nacional de Pediatría  
Tel: 55 5573 2911 Tel: 1004 0900 Ext. 1430  
Ext. 24708

**ILUSTRACIÓN 4. TRÍPTICO INFORMATIVO SOBRE LA DEFINICIÓN DEL FRACCIONAMIENTO DE MEDICAMENTO, SU IMPORTANCIA Y DONDE ACUDIR PARA REALIZARSE.**

La gestión del fraccionamiento fue implementada en un paciente de 15 años hospitalizado, donde fue candidato para trasplante cardíaco. El paciente ingresó en noviembre de 2023, donde a partir de su primer día de hospitalización inició su seguimiento farmacoterapéutico en el servicio de cardiología pediátrica, hasta el día de su cirugía y egreso.

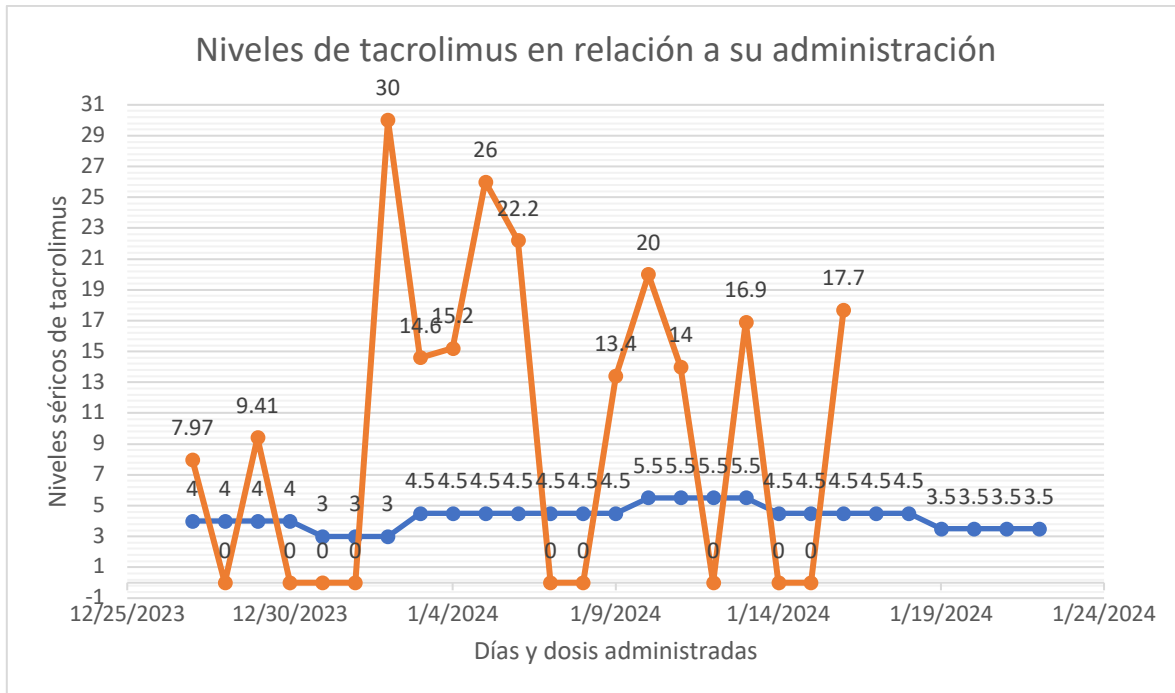
El medicamento solicitado para el fraccionamiento fue el tacrolimus, debido a que se deseaba determinar cuál era la dosis que permitiera obtener niveles séricos óptimos de tacrolimus en suero. Los valores meta para concentración de tacrolimus en suero a  $C_0$  son de 12-15 ng/mL. Por lo que se solicitaron cápsulas con dosis de 0.5 mg.

### 7.3 Seguimiento farmacoterapéutico

Realizado el fraccionamiento, continuamos con el seguimiento farmacoterapéutico del paciente. Esto con el fin de realizar la idoneidad de su medicación en conjunto con la evaluación del tacrolimus. Al momento de la administración, se empleó una dosis inicial de 2 mg c/12 h. Sin embargo, debido a que no llegaban a los niveles séricos de tacrolimus. Tuvieron que aumentar ligeramente la dosis sin obtener niveles meta. Posteriormente se indicaron dosis de 3 mg y 2.5 mg c/12 h (3 mg en la mañana y 2.5 mg en la noche). El aumento de la dosificación ocasionó que llegaran a niveles séricos de hasta 30 ng/mL, alcanzado el doble de los valores esperados.

Conforme al incremento de los niveles séricos de tacrolimus con relación a la administración de las diferentes dosis. Determinamos las posibles causas que ocasionan este efecto en el paciente. Entre ellas y de acuerdo con la investigación de Chen y colaboradores (2020), están los factores genéticos específicamente el genotipo CYP3A5. En una investigación realizada en una población pediátrica mexicana, demostró que la dosis dependerá según el peso y el polimorfismo del gen. Cabe resaltar, que de acuerdo con la bibliografía consultada; si una persona tiene deficiencia de la expresión del gen CYP3A5, este requerirá un ajuste de dosis de tacrolimus menor a diferencia de las que sí lo tienen (Li, et al., 2022). Por lo tanto, es recomendable realizar un estudio para cuantificar las concentraciones del gen CYP3A5 que presente el paciente, para así ajustar las dosis mínimas necesarias. Son variables las dosis mínimas establecidas para la administración del tacrolimus para pediátricos, la principal razón se debe a los cambios fisiológicos que experimenta esta población. Sin embargo, diversas fuentes establecen iniciar con la administración en un intervalo de dosis de 0.1 - 0.15 mg/Kg (Sirota et al., 2021).

Después del aumento de las dosis, mantuvieron pendiente la administración de tacrolimus por unos días, y posteriormente reiniciaron su administración manejándose al menos 2 mg y 2.5 mg c/12 h (2 mg en la mañana y 2.5 mg en la noche). Los valores y las modificaciones de dosis pueden observarse en la ilustración 5. Tras la obtención de los niveles séricos de tacrolimus, hubo una inmunosupresión significativa en el paciente, lo que permitió que se volviera aún más vulnerable a enfermedades y agentes patógenos. Por consecuencia, ocasionó que contrajera neumonía de acuerdo con sus laboratorios clínicos. No obstante, conforme pasaban los días se detectaron 2 Sospechas de Reacciones Adversas a Medicamentos (SRAM).



**ILUSTRACIÓN 5. CONCENTRACIONES Y DOSIS ADMINISTRADAS DE TACROLIMUS CON BASE A LOS NIVELES SÉRICOS OBTENIDOS.**

**LOS NIVELES SÉRICOS DE TACROLIMUS FUERON VARIANDO CONFORME SE MODIFICABAN LAS DOSIS DE TACROLIMUS. CREACIÓN PROPIA.**

#### **7.4 Farmacovigilancia y detección de sospechas de reacciones adversas a medicamentos**

La primera SRAM está relacionada al micofenolato, un medicamento inmunosupresor que evita el rechazo de un órgano trasplantado. El medicamento fue administrado por más de 2 semanas; pasado ese tiempo, el paciente presentó en las heces, una escala de Bristol 6; de acuerdo con los posibles efectos adversos y conforme a la bibliografía consultada, uno de ellos es que ocasiona una lesión en la mucosa intestinal, y a su vez provoca problemas gastrointestinales (Jehangir et al., 2016). Otra SRAM detectada que tuvo un mayor riesgo hacia la vida del paciente, fue una interacción medicamento-medamento entre tacrolimus y ketorolaco. Anteriormente el paciente solo tomaba como analgésicos el paracetamol, hasta que después comenzaron a administrarle ketorolaco. Posterior a su administración, observamos un aumento en los valores de creatinina en suero de hasta 1.01 ng/mL y de nitrógeno úrico en sangre (BUN por sus siglas en inglés) en 36.1 ng/mL, siendo valores bastantes altos conforme a la edad del paciente.

Determinamos que, si pudo tener una relación de interacción medicamentosa, debido a que después de ser administrado el ketorolaco inició el aumento de estos valores. De acuerdo con la bibliografía de Chen y colaboradores (2021); el uso concomitante de estos puede provocar nefrotoxicidad. Una vez suspendido el ketorolaco, los niveles de creatinina y BUN disminuyeron, concluyendo así que la lesión renal estaba asociada al uso del analgésico.

Finalmente, otra SRAM detectada fue una hiperkalemia asociada a la administración de cloruro de potasio (KCl) y espironolactona (un diurético ahorrador de potasio). Determinamos la SRAM con base a la bibliografía de Humphrey y colaboradores (2018); a que anteriormente el paciente se encontraba con una infusión vía intravenosa de KCl, y tras la administración de espironolactona mostró un aumento en los niveles séricos de potasio en suero. Llegando a valores de 5.41 mEq (valores elevados para un niño de su edad); finalmente, al momento en el que se le suspendió el diurético, los niveles de potasio fueron disminuyendo.

Durante el proceso de fraccionamiento obtuvimos diversos resultados, tanto positivos como negativos acerca del proceso. La comparación entre ambos resultados está localizada en la tabla 3.

**TABLA 3. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS NEGATIVOS Y POSITIVOS DETERMINADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE FRACCIONAMIENTO.**

Positivos	Limitantes	Solución a la limitante
Obtener dosis más precisas conforme a las necesidades del paciente, y brindar un mejor seguimiento farmacológico conforme a las dosis de tacrolimus administradas al paciente, evaluando las concentraciones conforme a la dosificación.	El padre del niño, al ser una persona mayor y nerviosa se le hizo difícil ubicar el área de la Unidad de Seguimiento Farmacoterapéutico (USFT).	El personal médico debe notificar a la USFT cuando se presenten este tipo de situaciones.
Llevar un mejor manejo y control del medicamento que requería ser fraccionado.	El tiempo de traslado del INC al INP fue laborioso.	Solicitar al farmacólogo del piso 6 que lleve los medicamentos al INP, y estar en comunicación con el familiar del paciente.
Informar al padre del paciente sobre que es, y la importancia del fraccionamiento de los medicamentos para los pediátricos.	Limitante en el número de pacientes egresados que requerían fraccionamiento.	Realizar el servicio de fraccionamiento a pacientes hospitalizados cuya estancia sea mayor de 1 semana o dependiendo lo que el indique el médico.
Los médicos y residentes, les interesó implementar el proceso de fraccionamiento para sus pacientes.	Contar con el medicamento a fraccionar en tiempo.	Comunicar a los médicos y al personal de farmacia, que medicamentos se disponen en ese momento y llegar a un acuerdo.
Dar a conocer a los médicos y residentes, sobre nuevas formulaciones para una adecuada administración de medicamentos para los pediátricos (Digoxina en suspensión sin necesidad de utilizar alcohol)	El fraccionamiento de los medicamentos del INP para pacientes propios prolonga el tiempo de respuesta.	Notificar al personal en turno del INP, sobre las disponibilidades de tiempo que tengan, para proceder con el fraccionamiento entre ambos institutos.
Dar a conocer que medicamentos pueden fraccionarse y cuales no, e informar acerca de cómo administrar aquellos que no se pueden mediante fichas técnicas informativas como en el anexo 2.	Se requiere contar con personal farmacéutico en horario vespertino.	El farmacólogo en turno del piso 6, puede orientar al padre/tutor al área de la USFT o comunicarles a los médicos, que notifiquen al farmacólogo sobre que paciente requerirá el fraccionamiento, y así localizar al familiar.
Capacitar al personal médico sobre como realizar el proceso.	Falta de colaboración por parte de los médicos residentes, para que analicen los pacientes que requieren fraccionamiento	Recordarle al personal médico de comunicarse con la USFT sobre la implementación del servicio de fraccionamiento.
La respuesta al fraccionamiento fue rápida, debido a que había poca actividad dentro del INP.		En caso de contar con mayor número de pacientes la respuesta será de 2-3 días.

**La comparativa entre los resultados obtenidos de la gestión del proceso, permitió plantear soluciones ante las adversidades enfrentadas. Creación propia.**

### 7.5 Seguimiento farmacoterapéutico aplicado conforme a las actividades relacionadas al servicio realizado

El seguimiento farmacoterapéutico, notificaciones de reacciones adversas, monitoreo de los pacientes, intervenciones al personal médico, enfermería o de nutrición son solo algunas de las actividades que desempeñé en la Terapia Intensiva Cardiología Adultos y Pediátrica y Cardiología Pediátrica; cabe mencionar que antes de ejecutar las actividades, requerí una capacitación especializada en el aspecto farmacológico clínico para poder dar el respectivo seguimiento al paciente. Los resultados de las actividades realizadas pueden observarse en la tabla 4.

**TABLA 4. ACTIVIDADES REALIZADAS CONFORME AL SEGUIMIENTO FARMACOTERAPÉUTICO EN EL INC DE AGOSTO DE 2023 A FEBRERO DE 2024.**

SEGUIMIENTO FARMACOTERAPÉUTICO	Servicios hospitalarios del INC	# Atenciones farmacéuticas	# Conciliaciones	# Discrepancias	# Perfiles evaluados	# Idoneidades
	UTICP agosto 2023	8	5	0	9	4
	UTICP septiembre 2023	27	16	6	28	20
	UTICA septiembre 2023	22	14	2	36	18
	6to Piso octubre 2023	141	47	0	76	81
	6to Piso noviembre 2023	136	42	1	74	80
	6to Piso diciembre 2023	114	27	1	67	76
	6to Piso enero 2024	87	29	1	53	50
	<b>TOTAL</b>	<b>535</b>	<b>180</b>	<b>11</b>	<b>343</b>	<b>329</b>
CENTRO INSTITUCIONAL DE FARMACOVIGILANCIA						
Notificaciones al CIFV	Notificaciones eliminadas		SRAM reportadas		Casos graves	
<b>15</b>	<b>1</b>		<b>19</b>		<b>1</b>	
INTERVENCIONES						
	Médico	Enfermería	Total			
<b>Aceptadas</b>	13	4	17			
<b>Consideradas</b>	8	NA	8			
<b>Errores de Medicación Tipo A</b>	74	NA	74			
<b>Total</b>			<b>99</b>			

## 8. CONCLUSIONES

1. La implementación del proceso de fraccionamiento de medicamentos se realizó de manera efectiva. No obstante, se identificaron elementos de mejora con base a las estrategias ejecutadas. La comunicación y coordinación entre ambos institutos, y el personal involucrado permitió ejecutar el fraccionamiento de medicamentos como el tacrolimus, facilitando la adecuación y administración de las dosis a las necesidades específicas de los pacientes pediátricos. Sin embargo, la experiencia con un solo paciente demuestra que la completa implementación y su eficacia dependen de una colaboración más fluida y un ajuste continuo del proceso.

2. La elaboración de fichas técnicas, tablas de dosis adecuadas conforme al peso del paciente, trípticos informativos acerca de la importancia y qué es el fraccionamiento, pláticas y reuniones con el personal médico y farmacéutico de ambos institutos, fueron las estrategias empleadas para llevar a cabo el servicio dentro del INC, lo cual permitieron clasificar los resultados positivos y negativos obtenidos.

El fraccionamiento del tacrolimus, demostró una variabilidad importante en las concentraciones máximas de 15 ng/mL y mínimas de 12 ng/mL del medicamento en el organismo del paciente, lo cual subraya la importancia de ajustar las dosis de manera precisa. Las modificaciones en la dosificación fueron necesarias para obtener los niveles séricos óptimos, ya que alcanzaron valores de hasta 30 ng/mL en suero.

Se identificaron factores genéticos, como el polimorfismo y la expresión del gen CYP3A5, como variables clave en la respuesta del paciente. Adicionalmente al ajuste de dosis, los factores genéticos juegan un gran papel en el manejo de la terapia con tacrolimus, así como cualquier otro medicamento que requiera mayor monitoreo.

La detección de varias SRAM, como la interacción entre tacrolimus y ketorolaco, y la hiperkalemia asociada a la combinación de KCl y espirolactona, destaca la importancia de una farmacovigilancia rigurosa. Lo anterior demanda la vigilancia continua para evitar efectos adversos graves y mejorar la seguridad del paciente. Sin embargo, debido a cuestiones de tiempo y comunicación, no se realizó la valoración del fraccionamiento hacia el paciente.

3. La experiencia adquirida en este proyecto proporciona una base sólida para la mejora continua del proceso de fraccionamiento de medicamentos y su integración en el cuidado de pacientes pediátricos con necesidades especiales. La implementación efectiva y la adecuada valoración de estos procesos son cruciales para garantizar una atención farmacológica segura y eficiente.

## 9. REFERENCIAS

1. Abarca Lachén, E., Hernando Martínez, P., & Gilaberte Calzada, Y. (2021). Revisión de las fórmulas magistrales (medicamentos individualizados) de mayor interés en dermatología pediátrica. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 112(4), 302–313.
2. Anderson, G. D., & Lynn, A. M. (2009). Optimizing Pediatric Dosing: A Developmental Pharmacologic Approach. *Pharmacotherapy*, 29(6), 680–690.
3. Belayneh, A., Tadese, E., & Molla, F. (2020). Safety and Biopharmaceutical Challenges of Excipients in Off-Label Pediatric Formulations *International Journal Of General Medicine*, Volume 13, 1051-1066.
4. Belayneh, A., Tadese, E., & Molla, F. (2020). Safety and Biopharmaceutical Challenges of Excipients in Off-Label Pediatric Formulations. *International Journal of General Medicine*, Volume 13, 1051–1066.
5. Binson, G., Sanchez, C., Waton, K., Chanat, A., Di Maio, M., Beuzit, K., & Dupuis, A. (2021). Accuracy of Dose Administered to Children Using Off-Labelled or Unlicensed Oral Dosage Forms. *Pharmaceutics*, 13(7), 1014.
6. Chen J, Salerno D, Breslin N, Chowdhury T, Lobritto S, Martinez M, Goldner D, Vittorio J. (2021). Concomitant tacrolimus and ketorolac therapy in pediatric liver transplant recipients: Teaching old dogma new tricks. *Clin Transplant*. 35(1):e14141.
7. Cortez, R. G., & García, N. R. (2022). Adherencia terapéutica en niños indígenas con leucemia del Hospital de Especialidades Pediátricas de Chiapas. En *Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa*. Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Medicina Humana “Dr. Manuel Velasco Suárez”. *Alteridades*, 2023, 33 (65): Págs. 123-134.
8. Cunningham KJ (2012). Analysis of Clinical Interventions and the Impact of Pediatric Pharmacists on Medication Error Prevention in a Teaching Hospital. *J Pediatr Pharmacol*;17(4):365-73.
9. De Salud, S. (s. f.). 072. Al año nacen en México entre 12 mil y 16 mil infantes con afecciones cardiacas. <https://www.gob.mx/salud/prensa/072-al-ano-nacen-en-mexico-entre-12-mil-y-16-mil-infantes-con-afecciones-cardiacas>.
10. Echarri-Martínez, L., Fernández-Llamazares, C. M., López-Herce, J., Sánchez-Galindo, A., Manrique-Rodríguez, S., & Sanjurjo-Sáez, M. (2012). Formación pediátrica para el desarrollo de actividades clínicas. *Farmacia Hospitalaria*, 36(1), 43–49.
11. Guo C.-X., He, L., Yin, J.-Y., Meng, X.-G., Tan, W., Yang, G.-P., Chen, X. (2020). Epidemiological and clinical features of pediatric COVID-19. *BMC Medicine*, 18(1).
12. Humphrey, K., Jorina, M., Harper, M., Dodson, B., Kim, S.-Y., & Ozonoff, A. (2018). An Investigation of Drug–Drug Interaction Alert Overrides at a Pediatric Hospital. *Hospital Pediatrics*, 8(5), 293–299.
13. Institute of Medicine (US) Committee on Social Security Cardiovascular Disability Criteria. *Cardiovascular Disability (2010): Updating the Social Security Listings*. Washington (DC): National Academies Press (US).10, Congenital Heart Disease.
14. Jehangir A, Shaikh B, Hunt J, Spiegel A. (2016). Severe Enteropathy From Mycophenolate Mofetil. *ACG Case Rep J*;3(2):101-3.

15. Kardas P, Dabrowa M, Witkowski K. (2021) Adherence to treatment in paediatric patients - results of the nationwide survey in Poland. *BMC Pediatr*;21(1):16.
16. Li L., Xiao H., Ying Z., Yong H., Jing Z., Fang Z., Yifei H., Hong Z., Yu Zh., 2022 CYP3A4/5 genotypes and age codetermine tacrolimus concentration and dosage in pediatric heart transplant recipients, *International Immunopharmacology*, Volume 111, 09164, ISSN 1567-5769.
17. Litalien C, Autmizguine J, Carli A, Giroux D, Lebel D, Leclerc JM, Théorêt Y, Gilpin A, Bérubé S. (2020). Providing Suitable Pediatric Formulations for Canadian Children: A Call for Action. *Can J Hosp Pharm*. Fall;73(4):247-256.
18. Meller C.H, Grinenco S., Aiello H., Córdoba A., et al. Congenital heart disease, prenatal diagnosis and management. (2020). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(2).
19. Mfoafo, K. A., Omidian, M., Bertol, C. D., Omid, Y., & Omidian, H. (2021). Neonatal and pediatric oral drug delivery: Hopes and hurdles. *International Journal of Pharmaceutics*, 597, 120296.
20. Pathma D. J., Craig J.C. & Patrino H. Y. C. (2015). Clinical trials in children. *Br J Clin Pharmacol*. Mar;79(3):357-69.
21. Shabana, N., Shahid, S. U., & Irfan, U. (2019). Genetic Contribution to Congenital Heart Disease (CHD). *Pediatric Cardiology*.
22. Sirota, M., Heyrend, C., Ou, Z., Masotti, S., Griffiths, E., & Molina, K. (2021). Impact of tacrolimus variability on pediatric heart transplant outcomes. *Pediatric Transplantation*.
23. Valencia A. F., Amariles P., Rojas N. & Granados J. (2021). Errores de medicación en pediatría. *Andes pediátrica*, 92(2), 288-297.

## 10. ANEXOS

## ¿Cómo y dónde llevo a fraccionar mis medicamentos?

Para llevar a cabo solo tiene que seguir los siguientes pasos:

1. Una vez que el farmacéutico clínico le entregue sus **medicamentos** marcados junto con su **receta sellada** diríjase al Instituto Nacional de Pediatría (INP).
2. Para llegar al INP siga las instrucciones que le marca "**Google maps**", puede llegar desde diferentes rutas de transporte público:
  - Sobre anillo periférico con dirección a Tacubaya puede tomar cualquier camión con el letrero "Canal de Chalco-Tacubaya"
  - "Canal de Chalco-Barranca del muerto"
  - "Canal de Chalco-Cuatro caminos" y bajar en la parada "Parabús Periférico-Selva" la cual lo deja a una cuadra del instituto.
  - Sobre calzada de Tlalpan puede tomar el camión que va hacia metro CU, una vez en CU diríjase al paradero y tome una combi con el letrero "Carrasco" que lo dejara en la esquina del INP.

3. Diríjase a la entrada principal y realice su respectivo registro, **llevar identificación**, comentar que pasará al laboratorio de Farmacología con la Dr. Ernestina y comentar el motivo de visita
4. Una vez dentro solicite información para llegar a la torre de investigación, una vez ahí, regístrese nuevamente (ya no es necesaria la identificación) y diríjase al piso 3
5. Entregue sus medicamentos junto con su receta al farmacéutico del INP, el cual le colocará un sello y tomará una foto de su receta (la receta se le devolverá a usted)
6. El tiempo de entrega de su medicamento fraccionado en promedio será de entre **1 a 2 días hábiles** (llamar al laboratorio para verificar si el medicamento ya fue fraccionado)



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Unidad de Seguimiento Farmacoterapéutico



**"Fraccionamiento de medicamentos y su importancia en la salud del paciente"**

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Juan Badiano 1, Belisario Domínguez Secc 16, Tlalpan, 14080 Ciudad de México, CDMX.

Farmacología Clínica

Instituto Nacional de Pediatría

Tel. 55 5573 2911  
Ext. 24708

Tel. 1084 0900 Ext. 1430

### ¿Qué es el fraccionamiento de medicamentos?

El fraccionamiento de medicamentos es cuando un farmacéutico tritura y obtiene polvo a partir de tabletas o comprimidos y toma la cantidad de medicamento que necesita su paciente de acuerdo a su peso y edad.

### ¿Por qué mi paciente requiere del fraccionamiento de medicamentos?

La mayoría de los medicamentos utilizados para tratar las enfermedades del corazón son fabricados para su uso en adultos únicamente, por lo que la mayoría de las veces los medicamentos deben partirse, triturarse o disolverse para poder administrar la dosis que produzca el efecto deseado en el paciente. El fraccionamiento proporcionará la medida **exacta** de medicamento que el paciente necesita sin que el tutor realice esta práctica en su casa y conlleve a errores en la medicación.

### ¿Cuál es la importancia de fraccionar los medicamentos?

Imaginemos que usted está preparando un pastel.



De todos los ingredientes que debe llevar un pastel se necesita harina, huevo, leche, vainilla, azúcar y polvo para hornear.

Usted está preparando el pastel, pero no cuenta con una cuchara medidora para agregar el polvo para hornear por lo que decide hacerlo al tanteo:

1. Si agrega muy poco polvo para hornear el pastel no esponjara, quedara pequeño y apelmazado.
2. Si agrega demasiado polvo para hornear el pastel inflara demasiado, es inestable y se puede desparramar.

En cambio, si agrega la cantidad de polvo exacta el pastel esponjara lo necesario, con la textura y tamaño deseado.

Eso mismo sucede con su hijo (a), si se le administra poca cantidad de medicamento no se logra el efecto terapéutico deseado y no habrá mejoría de ningún tipo, en cambio si se administra una alta cantidad de medicamento puede haber efectos no deseados que pueden ser perjudiciales para su salud.

Es por esto la importancia de fraccionar los medicamentos que se administren a su pequeño/pequeña, pues se busca facilitarle a usted como tutor la dosificación fácil, exacta y segura que asegure la recuperación y mejoría del paciente.





**Instituto Nacional de Cardiología  
Ignacio Chávez**

**Unidad de Seguimiento  
Farmacoterapéutico**



## Trimetoprima/ Sulfametoxazol

*Fármaco antibiótico*

### 1. Antes de iniciar:

- Limpie la zona donde va a realizar el triturado de los medicamentos utilizando un trapo limpio y un desinfectante como pinol, fabuloso etc.
- Realice un lavado de manos de al menos cinco minutos.
- Los recipientes a utilizar deberán estar limpios y secos.



### 2. Material que puede utilizar:

Para triturar:

- Hoja, servilleta, papel de estraza y un material duro para moler como piedra de molcajete, taza, rodillo de madera,
- Plato de material resistente y cuchara metálica.

Para disolver y dosificar:

- Jeringa graduada de 10 mililitros (sin aguja) nueva y sellada.
- Vaso dosificador (de jarabe) de 10 mL.



### 3. Procedimiento:

#### Método 1

Si decide triturar el medicamento

- Coloque la tableta en medio de la hoja, servilleta, o papel y doble de tal manera que al momento de golpear el medicamento no salga disparado a los lados.
- Realice golpes moderados a la tableta de forma que obtenga polvo, pero sin que se rompa el material en el que lo envolvió.
- Otra manera que se puede realizar es colocar la tableta en un plato y con una cuchara metálica realice presión con movimientos lentos sobre la tableta para obtener polvo.

Una vez que obtenga el polvo del medicamento, dépositelo en un vaso dosificador con agua potable, mezcle el polvo con el agua y con ayuda de la jeringa sin aguja, tome los mililitros que necesita según la fórmula para dosificar medicamento y adminístrelos a su pequeño.

#### Método 2

Otra opción es que, en su jeringa sin aguja nueva y sellada, retire el embolo y coloque adentro la tableta, coloque de nuevo el embolo hasta el final y llénelo hasta su límite de 10 mililitros con agua potable, espere 10 minutos para que se disuelva el medicamento y una vez disuelto agite para que se mezcle y administre los mililitros necesarios para su pequeño.

### 4. Precauciones:

- No administrar con jugo de toronja o lácteos, ni usar en conjunto con el medicamento. Ñ
- No administrar 1 hora antes o después de haber ingerido alimentos ricos en calcio (ejem. Lácteos, col, brócoli, repollo chino, sardinas, etc.).
- No usar en conjunto con otros medicamentos como:
  - DOFETILIDA
  - LEVOMETADIL
  - METENAMINA

### 5. Reacciones adversas:

Si su pequeño o pequeña presenta síntomas como:

- Anemia
- Dermatitis
- Vómitos
- Prurito
- Fiebre
- Fotosensibilidad
- Erupciones cutáneas

Contacte al médico y llame al centro institucional de farmacovigilancia para reportar lo sucedido.

### 6. Indicaciones:

- Administrar 1 hora antes o 1 hora después de haber consumido alimentos.

1. Por favor, cite todos los medicamentos que tomó su hijo (a) la CONSULTA PASADA. Para cada medicamento, responda las siguientes preguntas:

A	B	C	D	E	F	G
Nombre del medicamento y dosis	¿Cuántos días lo tomó?	¿Cuántas veces al día lo tomó?	¿Cuántas cápsulas tomó cada vez?	¿Cuántas veces dejó de tomar las cápsulas?	¿Por qué razón las tomaba?	¿Cómo le funciona el medicamento (1=bien; 2=normal; 3=mal)

2. ¿Le molesta de alguna forma alguno de sus medicamentos? Sí/No.

Si responde sí, por favor, indique el nombre del medicamento, cuánto le molesta y de qué forma:

Nombre del medicamento	¿Cuánto le molesta?				¿De qué forma le molesta?
	Mucho	Algo	Poco	Nada	

3. A continuación, hay una lista de problemas que las personas pueden tener a veces con los medicamentos de sus hijos. Por favor, indique como le afecta cada uno de los problemas y qué medicamento es el responsable:

	Mucho	Algo	Poco	Nada	Medicamento
a. Abrir o cerrar el medicamento					
b. Leer la letra de la receta o el medicamento					
c. Recordar darle el medicamento a su hijo (a)					
d. Conseguir sus medicamentos a tiempo					
e. Darle muchos medicamentos al mismo tiempo					
f. No comprender la ficha técnica entregada					
g. No comprendió la información brindada por parte del INC					

Los valores obtenidos mediante este cuestionario van del 0 (adherente) al 11. La puntuación se establece de la siguiente forma:

Análisis del régimen terapéutico (preguntas 1a-1c)	
¿El paciente falló en enumerar su medicación en la pregunta inicial?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente paró o interrumpió el tratamiento debido a una reposición tardía de la medicación o por alguna otra razón?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente manifestó alguna omisión de dosis en un día o en una hora?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente disminuyó la cantidad prescrita por dosis?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente tomó alguna dosis extra o más medicación de la prescrita?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente respondió “no sé” en alguna pregunta?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente rechazó contestar alguna pregunta?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
Análisis de las creencias (preguntas 1g y 2-2a)	
¿El paciente contestó “mal” o “no sé” en la pregunta 1g?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente indicó el nombre de algún medicamento que le molestara?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
<i>NOTA: resultados <math>\geq 1</math> indican una potencial falta de adherencia terapéutica</i>	
análisis de la memoria (preguntas 1c y 3c)	
¿el paciente recibe un régimen multi dosis (dos o más veces al día)?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
¿El paciente respondió “mucho” o “algo” en la pregunta 3c?	SÍ= 1 punto No= 0 puntos
<i>NOTA: resultados <math>\geq 1</math> indican posibles barreras en la memoria</i>	