

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**DELEGACION ESTATAL JALISCO**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE PEDIATRÍA**

**COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**



**Prevalencia de Arritmias Cardiacas en pacientes pediátricos,  
atendidos en Urgencias Pediátricas de la Unidad Médica de Alta  
Especialidad, Hospital de Pediatría CMNO del IMSS.**

**Protocolo de Tesis para obtener el grado de Subespecialista en:  
URGENCIAS PEDIÁTRICAS**

**Presenta:**

Patricia Arcos Noguez

**Director de Tesis:**

Dra. Luz Yvonne Morán Romero

**Asesor Metodológico**

Dra. Rosa Ortega Cortés

**Asesor Clínico**

Dra. Angélica Barros Hernández

Guadalajara, Jalisco, Marzo del 2023.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **IDENTIFICACION DE AUTORES:**

### **TESISTA**

Dra. Patricia Arcos Noguez, residente de urgencias pediátricas UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 991451227

Teléfono: 449204375

Correo electrónico: [patty3915@gmail.com](mailto:patty3915@gmail.com)

### **INVESTIGADOR RESPONSABLE**

Dra. Luz Yvonne Morán Romero.

MNF, especialista en pediatría médica, UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia. CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 10147802

Teléfono: 3314115907

Correo: [yvonne06moran@hotmail.com](mailto:yvonne06moran@hotmail.com)

### **ASESOR CLÍNICO**

Dra. Angélica Barros Hernández.

MNF Subespecialista en urgencias pediátricas, UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia. CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 991436160

Teléfono: 5566305222

Correo: [angeebarros21@gmail.com](mailto:angeebarros21@gmail.com)

### **ASESOR METODOLÓGICO**

Dra. Rosa Ortega Cortés.

MNF especialista en pediatría médica. Doctorado en ciencias médicas.

UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

Av. Belisario Domínguez No. 735 Col. Independencia.

CP 44340, Guadalajara, Jalisco.

Matrícula: 9951873

Teléfono: 3333991658

Correo: [drarosyortegac@hotmail.com](mailto:drarosyortegac@hotmail.com)

### **LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO:**

Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente Guadalajara Jalisco, México.

## ÍNDICE

I	Resumen	4
II	Marco teórico y Antecedentes	7
III	Planteamiento del problema	30
IV	Justificación	31
V	Objetivos	32
VI	Material y métodos	32
	A Tipo y diseño	32
	B Universo y lugar de trabajo	32
	C Muestra	32
	F Criterios de selección	33
	G Variables del Estudio	33
	F Definición de variables	33
	G Operacionalización de variables	34
	H Desarrollo de estudio o procedimientos	36
	I Procesamiento de datos y aspectos estadísticos	36
VII	Aspectos éticos	37
VIII	Recursos, financiamiento y factibilidad	40
IX.	Cronograma de actividades	41
X.	Resultados	42
XI.	Discusiones	53
XII.	Conclusiones	56
XIII	Referencias bibliográficas	57
XI.	Anexos	
	1 Solicitud de excepción de consentimiento informado.....	59
	2 Hoja de recolección de datos.....	63

## **ABREVIATURAS**

AV – Auriculo - ventricular

BS – Bradicardia Sinusal

ECG - Electrocardiograma

FA – Flutter auricular

FC - Frecuencia cardiaca.

FV – Fibrilación ventricular

K - Potasio

lpm – Latidos por minuto

ms - Milisegundos

NA – Sodio

TS – Taquicardia sinusal

TSV - Taquicardia supraventricular

TV - Taquicardia ventricular

WPW - Síndrome de Wolf-Parkinson-White

# I. RESUMEN

## **Antecedentes**

Las arritmias en el paciente pediátrico son una causa de consulta en el servicio de urgencias, los síntomas producidos vienen determinados en gran medida por los efectos del gasto cardíaco, la presencia o ausencia de cardiopatía estructural y la edad del paciente; algunos de ellos pueden ser sutiles o inespecíficos, siendo la sintomatología más frecuente el dolor torácico o las palpitaciones que se pueden ver a mayor edad y en cuadros agudos, cuando hablamos de arritmias crónicas, podemos ver manifestaciones clínicas relacionadas con la progresiva disfunción miocárdica, como por ejemplo la insuficiencia cardíaca, secundaria a taquicardiomiopatía.

La mayoría son benignas y pueden ser debidas a anomalías en la formación de impulsos (automatismos), en la propagación de impulsos, por defecto, como los bloqueos o retrasos en la conducción, o por exceso, como circuitos fijos o funcionales de “reentrada”, o anomalías en la influencia del sistema autónomo.

Con el aumento de la monitorización prenatal y postnatal, se han hecho más evidentes una serie de arritmias en niños sanos previamente infradiagnosticadas, con lo que ahora podemos dar un seguimiento y tratamiento adecuado a los pacientes.

Por lo anterior, es necesario conocer la incidencia y presentación en la población pediátrica de la zona Noroccidente del país como hospital de referencia dentro del IMSS.

## **Objetivo general**

Describir la prevalencia de arritmias cardiacas en pacientes atendidos en urgencias pediátricas de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente de enero del 2020 a diciembre 2021

## **Objetivos específicos**

- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes con arritmias cardiacas dentro de la población pediátrica atendida en esta UMAE.
- Identificar las diferentes arritmias cardiacas por grupo etario.
- Describir las principales manifestaciones clínicas por tipo de arritmia.

- Analizar las principales patologías asociadas.
- Referir el tratamiento utilizado, así como la presencia de complicaciones, incluyendo la muerte.

### **Material y métodos:**

Tipo de estudio: Descriptivo, retrospectivo.

Universo de estudio: Expedientes de pacientes de 0 días de vida a 17 años 11 meses ingresados con diagnóstico de arritmia cardíaca realizado por urgenciólogo de enero del 2020 a diciembre del 2021 en el servicio de Urgencias Pediatría. Lugar donde se realizó: Urgencias Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente.

Muestra: No se realizó cálculo muestral debido a que se incluirán a todos los expedientes de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión en tiempo estipulado.

Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

Variable dependiente: Diferentes tipos de arritmia cardíaca.

Variables independientes: Edad, sexo, peso, manifestaciones clínicas, patología asociada, tratamiento utilizado y complicaciones asociadas.

Desarrollo del proyecto: 1.- Aceptación de protocolo de investigación. 2.- Búsqueda en datos de ingresos al servicio de urgencias pacientes con diagnóstico de arritmias. 2.- Realización de base de datos de pacientes. 3.- Se incluirán en el estudio datos de expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión. 4.- Asignación de folio de identificación del paciente (no se utilizarán datos personales). 5.- Recolección de los datos y elaboración de base. 6.- Procesamiento de datos y análisis estadístico. 7.- Análisis de resultados e interpretación. 8.- Presentación y defensa de tesis.

**Recursos e infraestructura:** Se cuenta con la infraestructura necesaria para la realización del proyecto. No requiere financiamiento extra institucional.

**Experiencia del grupo:** El área de urgencias y su consulta de triage, primer contacto y observación, se encuentra a cargo de urgenciólogos pediatras, médicos pediatras con amplia experiencia clínica, y algunos urgenciólogos, quienes en conjunto con el personal médico en formación y enfermería integramos un equipo de respuesta rápida en área de

choque para la atención de pacientes clasificados con riesgo vital o prioridad de atención. La investigadora responsable de este estudio fue jefa del servicio de Urgencias, cuenta con diplomado en toxicología integral; es profesor ayudante en subespecialista de urgencias pediátricas, el asesor metodológico con maestría en educación, el asesor clínico es urgencióloga pediatra y profesor titular de la subespecialidad, todas ellas han dirigido múltiples estudios de tesis publicaciones y publicaciones nacionales e internacionales.

**Tiempo para desarrollarse:** Se realizó en 6 meses desde el desarrollo del proyecto, la recolección de la información, procesamiento, análisis de datos, y presentación de trabajo final.

## II. MARCO TEÓRICO

### Introducción

Se entiende por arritmia cualquier alteración en la formación o en la conducción del impulso eléctrico que determina una variación del ritmo o de la frecuencia cardiaca (FC) que se considera normal para la edad del paciente (Tabla I). Pueden ser consecuencia de alteraciones en la producción normal de los impulsos (anomalías del nódulo sinusal o aurículo-ventricular (AV), por la generación de focos ectópicos auriculares o ventriculares o por alteraciones en la conducción (secundarias a bloqueos o mecanismo de reentrada).<sup>1</sup>

**Tabla I. Valores normales de frecuencia cardiaca en función de la edad.**

Edad	LPM Rango (media)
0 a 30 días	95-150 (123)
1-2 meses	121-179 (149)
3-5 meses	106-186 (141)
6-11 meses	106-169 (134)
1-2 años	89-151 (119)
3-4 años	73-137 (108)
5-7 años	65-133 (100)
8-11 años	62-130 (91)
12-15 años	60-119 (85)
LPM: latidos por minuto	

Las arritmias se pueden presentar en recién nacidos y niños considerados como sanos, en su mayoría éstas son benignas, pueden ser debidas a anomalías en la formación de impulsos (automatismos), en la propagación de impulsos, por defecto, como los bloqueos o retrasos en la conducción, o por exceso, como circuitos fijos o funcionales de “reentrada”, o anomalías en la influencia del sistema autónomo.<sup>2,3</sup> Pero en raras ocasiones podemos estar ante alteraciones potencialmente peligrosas que debemos reconocer.<sup>4</sup>

Sin embargo, antes de adentrarnos del todo en las arritmias cardiacas en la edad pediátrica, regresemos a lo básico.

## Fisiología: Sistema de conducción eléctrica.

En el ámbito eléctrico del corazón podemos distinguir dos tipos de células: automáticas o de respuesta lenta, que forman parte del sistema de conducción cardíaco, y las células musculares o de respuesta rápida representadas por los miocitos.

Las células automáticas tienen concentración de iones potasio ( $K^+$ ) en el interior de la célula es unas 30 veces mayor que extracelular, mientras que la del sodio ( $Na^+$ ) es unas 30 veces menor; por lo que la membrana de la célula está polarizada, siendo la diferencia de potencial de -90 milivoltios (mV) (hay más cargas negativas en el interior de la célula).<sup>2</sup>

Cuando llega un estímulo aumenta la permeabilidad al sodio y como está mucho más concentrado en el exterior entra de forma masiva al interior invirtiendo el potencial de membrana, este cambio súbito de permeabilidad, produce un aumento muy rápido del voltaje a +20 mV (fase 0 o fase de excitación). Después hay un período durante el cual el potencial es prácticamente 0 (meseta del potencial o fase 2). Seguidamente se hace más permeable al potasio, que sale rápidamente de la célula, restaurándose el potencial a los niveles previos (fase de repolarización o fase 3). Sigue un período estable de reposo, hasta la llegada de un nuevo estímulo (fase 4). Estos cambios reciben el nombre de potencial de acción (Figura 1).

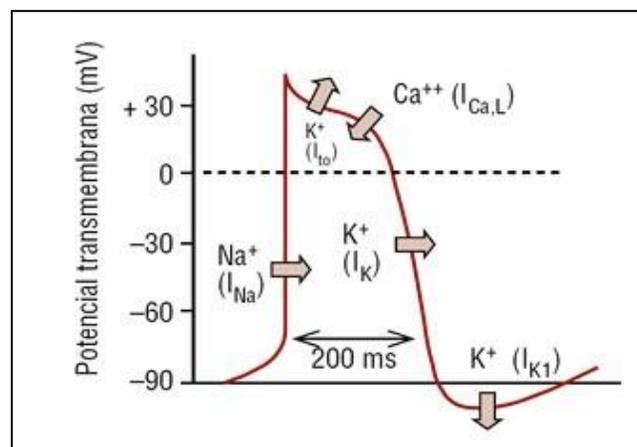


Figura 1. Fases del potencial de acción.

Las células del nodo sinusal, donde se suele iniciar el impulso eléctrico, muestran dos importantes características: ausencia de fase de reposo y baja velocidad en la fase de

excitación lo que explica el automatismo de las células marcapasos. No siendo necesaria la llegada de un estímulo para provocar el cambio de la permeabilidad de la membrana a los iones, sino que dicha permeabilidad, primero al  $\text{Na}^+$  y posteriormente al  $\text{K}^+$ , se instaura espontánea y cíclicamente.

El sistema de conducción eléctrica del corazón permite que el impulso generado en el Nodo sinusal sea propagado y estimule al miocardio, causando su contracción. (Figura 2.)

El nodo sinusal o de Keith-Flack, está ubicado en la parte posterosuperior de la aurícula

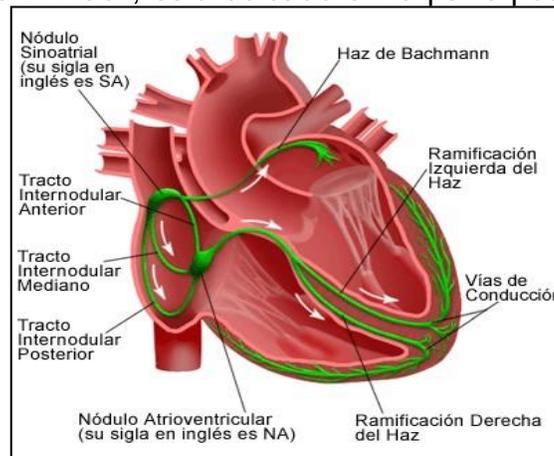


Figura 2. Sistema de conducción cardíaca.

derecha, en la entrada de vena cava superior, tiene forma ovalada y es el más grande de los marcapasos cardíacos, desde ahí el impulso eléctrico se desplaza diseminándose por las aurículas a través de las vías internodales, produciendo la despolarización auricular y su consecuente contracción; la onda eléctrica llega luego al nodo AV o de Aschoff-Tawara, una estructura ovalada, más pequeña que el nodo sinusal, ubicada en el lado izquierdo de la aurícula derecha, en él, la onda eléctrica sufre una pausa de aproximadamente 0,1 segundo; el impulso se disemina luego a través de un haz de fibras que es un puente entre el nódulo auriculoventricular y las ramas ventriculares, llamado Haz de His, que se divide en 4 ramas: las ramas derecha e izquierda y esta última se divide en el fascículo izquierdo anterior y el fascículo izquierdo posterior, desde donde el impulso eléctrico es distribuido a los ventrículos mediante una red de fibras que ocasionan la contracción ventricular llamadas fibras de Purkinje, desencadenando la contracción ventricular. <sup>2</sup>

## Fisiología: el electrocardiograma (ECG)

El ECG convencional se registra a una velocidad de 25 mm/s y con la calibración de 1 cm = 1 mV. La localización de las derivaciones precordiales se muestra en la figura 3, con V1 y V2 en el 4º espacio intercostal (en el 2º espacio intercostal si hay sospecha de síndrome de Brugada); V4 en el 5º espacio, en la línea medio clavicular; V5 en la línea axilar anterior y V6 en la línea anterior media, ambos en posición horizontal con respecto a V4.<sup>4</sup> (Figura 3)

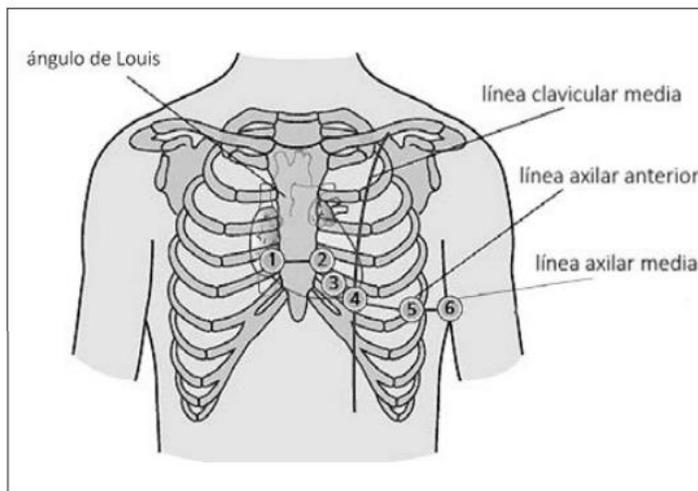


Figura 3. Colocación de las derivadas precordiales en niños.

En la figura 4 observamos el trazo normal de un electrocardiograma con sus compuestos en condiciones normales y se enlistan sus componentes a continuación.

1. **Onda P:** despolarización auricular. < 0,10 segundos (<2,5mm)
2. **Complejo QRS**
  - a. Q: Despolarización del septo. presente en derivaciones I, II, III, AVF V5 y V6. < 6mm en AVF y V5 y <5mm en V6.
  - b. R: Deflexión positiva.
  - c. S: Deflexión negativa que sigue a la onda R.
3. **Onda T:** Repolarización de los ventrículos. Negativa en V1 (desde los 6 días hasta los 12 años).
4. **Onda U:** Repolarización del sistema de Purkinje.

5. **Intervalo PR:** Tiempo que tarda el impulso en atravesar las aurículas y el NAV. Varía con la edad (en general de 0.08-0.2 segundos).
6. **Intervalo QRS:** Tiempo que tarda el impulso en despolarizar los ventrículos. Normal de 0.04 a 0.08 segundos.
7. **Intervalo QT:** Duración total de la despolarización y repolarización ventricular. Se debe corregir según la frecuencia cardíaca.  $QTc = QT / \sqrt{R-R}$ . Varía con la edad (en general se considera normal  $<0.45$  segundos).
8. **Segmento ST:** Repolarización precoz de los ventrículos.

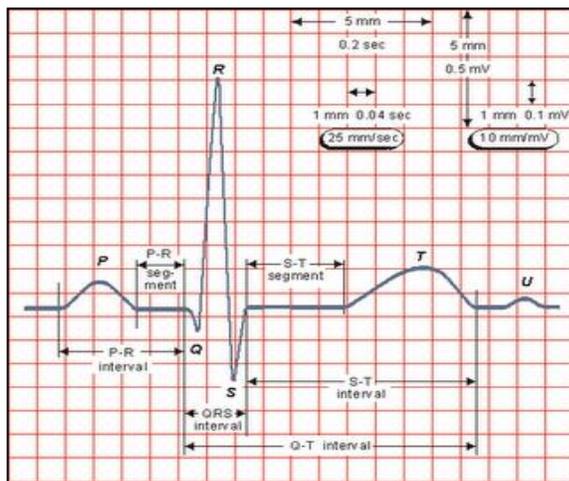


Figura 4. El ECG. Ondas, intervalos y segmentos

## Epidemiología

La prevalencia y el tipo de arritmias varían en función de la edad del paciente<sup>4</sup>, la incidencia informada varía de 1 a 10% en recién nacidos durante los primeros días de vida extrauterina<sup>3</sup>, sus reportes han presentado variaciones en sus registros durante las últimas décadas con una incidencia de 5% en niños hasta de 7 años.<sup>5</sup>

La taquicardia supraventricular (TSV) es la arritmia cardíaca más común en pacientes pediátricos (82%). Su incidencia exacta es desconocida, pero se ha estimado de 1 en 250 a 1 en 1000, con un pico en la etapa neonatal y en la preadolescencia.<sup>6</sup>

La taquicardia ventricular (VT) es rara en pacientes pediátricos (5-10% de todas las taquiarritmias). Puede ser idiopática o una expresión de un defecto estructural cardíaco como

cardiomiopatía, miocarditis, tumor cardíaco, desequilibrios hidroelectrolíticos o canalopatías. <sup>6</sup>

El flutter o aleteo atrial en neonatos es raro (0.03% de los neonatos) y usualmente idiopático, en contraste es común en paciente con cardiopatías congénitas, en particular cuando está presente hipertrofia o dilatación auricular derecha. <sup>6</sup>

## **Factores de Riesgo**

Las arritmias pueden ocurrir por diversos mecanismos, los más importantes son: defectos en la generación del impulso con incremento o disminución del automatismo y defectos en la conducción del estímulo con un bloqueo simple o bloqueo unidireccional y un mecanismo de reentrada. Sin embargo, para que estas alteraciones puedan manifestarse clínicamente tiene que existir un substrato fisiopatológico, en el recién nacido, que predisponga a los trastornos del ritmo. Los más comunes son:

- 1) Alteraciones hidroelectrolíticas.
- 2) Hipoxemia.
- 3) Inmadurez del sistema nervioso autónomo.
- 4) Miocarditis.
- 5) Cardiopatías congénitas.
- 6) Catéteres endovenosos que irritan el endocardio. <sup>3</sup>

Recordando que desarrollo del sistema de conducción cardíaca está íntimamente relacionado con el desarrollo y formación de la estructura del corazón embrionario. Es por ello que cualquier alteración en el desarrollo de la estructura cardíaca conlleva a menudo una alteración en el desarrollo del sistema de conducción cardíaco. <sup>7</sup>

## **Diagnostico:**

El pronóstico de los niños con enfermedad cardíaca congénita ha mejorado significativamente en las últimas dos décadas, gracias a los avances en tamiz prenatal,

cuidados intensivos neonatales y terapias invasivas modernas; Tradicionalmente las patologías cardíacas congénitas se dividen en 3 grupos:

- Cardiopatía Estructural Congénita.
- Arritmia cardíaca hereditaria.
- Cardiomiopatía hereditaria.<sup>8</sup>

El primer paso para establecer el diagnóstico de una arritmia es la sospecha clínica de la misma, es decir la presencia de sintomatología compatible. Si los síntomas son compatibles, el siguiente paso es documentar la arritmia, No obstante, en ocasiones el ECG en reposo es normal y los síntomas son frecuentes. Ante situaciones de esta índole, el estudio indicado es el Holter de ECG de 24 horas. Si los síntomas son esporádicos o poco frecuentes, existe la posibilidad de instalar un marcador de eventos o grabadora en asa. Una vez documentado el evento, es posible establecer un diagnóstico presuntivo a través de la deducción electrocardiográfica para finalmente iniciar el tratamiento específico.<sup>9</sup>

Entre los síntomas agudos no específicos, podemos mencionar: cefalea, falta de apetito, náuseas, dolor torácico, sudoración excesiva, mareos, vértigo, etc.; siendo más específicos: las palpitaciones, la hipotensión y el síncope. Cuando hablamos de arritmias crónicas, podemos ver manifestaciones clínicas relacionadas con la progresiva disfunción miocárdica, como por ejemplo la insuficiencia cardíaca, secundaria a taquicardiomiopatía.<sup>10</sup>

En pacientes pediátricos el diagnóstico de bradicardia depende de la edad. En general la bradicardia se define, en reposo y alerta, como una frecuencia cardíaca menor de 100 lpm en niños menores de 3 años, menos de 60 lpm en pacientes de 3 a 9 años, menos de 50 lpm en pacientes de 9 a 16 años y menos de 40 lpm en mayores de 16 años. Durante el sueño, estos cortes se reducen del 15 a 20%. Un bloqueo AV) se diagnostica cuando el intervalo PQ es mayor al máximo permitido por el límite de edad (140 milisegundos (ms) en un niño 30 segundos o 20% del tiempo en 24 hrs).<sup>10</sup>

Se considera taquicardia una FC > 180 lpm en neonatos, lactantes y niños pequeños y > 120 lpm en niños mayores y adolescentes. En caso de taquicardia, el abordaje inicial consiste en valorar la repercusión del episodio y la puesta en marcha en nuestro medio de medidas básicas de diagnóstico y tratamiento. En neonatos y lactantes una taquicardia sinusal puede alcanzar hasta 220 lpm, por lo que en ocasiones puede plantear el diagnóstico diferencial con una taquicardia supraventricular.<sup>4</sup> Una taquicardia se considera supraventricular, si se origina del atrio y de la unión AV, y ventricular si se origina debajo de la bifurcación del has de His.<sup>6</sup>

### Clasificación:

Las arritmias cardiacas se pueden dividir en:

- Bradiarritmias: cuando los ritmos son lentos (bradicardias) o retrasados (escapes).
- Taquiarritmias: cuando los ritmos son rápidos (taquicardia) o adelantados (extrasístoles).
- Ritmo de Colapso: cuando hay ausencia de latido.<sup>1</sup>

Se pueden clasificar a su vez según el origen de la misma (tabla 2):

<b>Tabla 2. Clasificación Arritmias según origen</b>			
<b>Ritmos Nodo Sinusal</b>	Ritmos Auriculares	Ritmos nodo AV	Ritmos Ventriculares
<b>Arritmia sinusal respiratoria</b>	Extrasístoles auriculares	Bloqueo AV de 1er grado	Extrasístoles ventriculares
<b>Bradicardia sinusal</b>	Taquicardia supraventricular	Bloqueo AV de 2do grado	Taquicardia ventricular
<b>Taquicardia sinusal</b>		Bloqueo AV completo	Fibrilación ventricular
<b>Bloqueo sinoauricular</b>		Extrasístoles nodales	
<b>Síndrome del nodo enfermo</b>		Ritmo de Escape nodal	

#### ***1. Ritmos originados en el nodo sinusal***

Todos aquellos ritmos que se originan en el nodo sinusal cumplen, por definición, las características del ritmo sinusal: ondas P que preceden los complejos QRS, un intervalo

PR regular, el eje de la onda P debe situarse entre  $0^{\circ}$  y  $90^{\circ}$ , por tanto, será positiva en la derivación II y negativa en AVR.

#### a) ARRITMIA SINUSAL RESPIRATORIA

Supone una variación **fisiológica de la normalidad en la descarga de impulsos desde el nódulo sinusal** (NS) en relación con la respiración, se acentúa en los episodios febriles y con los fármacos que aumentan el tono vagal. Es frecuente entre la población infantil y no precisa tratamiento. (Figura 5)



Figura 5 Arritmia sinusal respiratoria.

#### b) BRADICARDIA SINUSAL

La bradicardia sinusal se trata de una descarga de impulsos desde el nodo sinusal frecuente en deportistas de alto rendimiento y en individuos sanos no tiene relevancia clínica. A diferencia de los pacientes con bloqueos sino-auriculares o AV, son capaces de aumentar el ritmo cardíaco con el ejercicio hasta una frecuencia bastante superior a 100 lpm. (Figura 6)



Figura 6. Bradicardia Sinusal.

#### c) TAQUICARDIA SINUSAL

Se trata de un ritmo sinusal a una frecuencia mayor de lo normal para la edad del paciente. Sus causas más comunes entre la población infantil son la fiebre, la ansiedad, la hipovolemia o la anemia. En general este tipo de arritmias no suelen precisar tratamiento.<sup>11</sup> (Figura 7)



Figura 7. Taquicardia Sinusal

#### d) PAUSA SINUSAL

Es el resultado del cese de la actividad del nodo sinusal de forma momentánea, no se observa onda P ni complejo QRS durante un período corto de tiempo. Puede deberse a un aumento del tono vagal, hipoxia, intoxicación digitálica y al síndrome del nodo sinusal enfermo (ver más adelante). Normalmente no tiene repercusión hemodinámica, y no suele requerir tratamiento, excepto en caso de intoxicación digitálica o disfunción del nodo sinusal. (Figura 8)



Figura 8. Pausa Sinusal

#### e) BLOQUEO SINO-AURICULAR

El bloqueo sino-auricular se debe al bloqueo entre la formación del impulso y su transmisión a la aurícula adyacente, es infrecuente en la edad pediátrica, excepto en casos de intoxicación digitálica o en pacientes quirúrgicos; destaca la ausencia de onda P en el ECG, que conlleva un alargamiento del intervalo R-R. La duración de la pausa es múltiplo del intervalo P-P de base. Habitualmente no produce repercusión hemodinámica y no es frecuente que los pacientes manifiesten síncope como consecuencia. El tratamiento se basa en el de la causa desencadenante.<sup>12</sup>

#### f) SÍNDROME DEL NODO SINUSAL ENFERMO

El síndrome del nódulo sinusal enfermo se debe a anomalías del nódulo sinusal o de las vías de conducción auriculares, puede existir en ausencia de una cardiopatía congénita, pero es más frecuente en pacientes operados de cardiopatías. La clínica dependerá de la frecuencia cardíaca y la mayoría permanecen asintomáticos, pero pueden cursar con mareo y síncope en períodos de enlentecimiento sinusal marcado. En los pacientes sintomáticos está indicado la implantación de un marcapasos. <sup>12</sup>

## ***II. Ritmos originados en las aurículas***

Las características del ECG comprenden: ondas P de morfología distinta a la P sinusal (ya que cambia el eje de la onda P), y/o un número anormal de ondas P precediendo los complejos QRS. Los complejos QRS suelen ser de morfología normal (con alguna excepción).

### **a) EXTRASÍSTOLES AURICULARES**

Las extrasístoles son debidas a una descarga eléctrica desde un foco ectópico, situado en la zona auricular, ventricular o de la unión. Habitualmente las extrasístoles aisladas no tienen ninguna importancia clínica o pronóstica. Son frecuentes en la infancia, incluso en ausencia de patología cardíaca de base. Según la precocidad del latido y del intervalo R-R que lo precede, podemos encontrarnos con un complejo QRS normal, prolongado o ausente. (Figura 9)

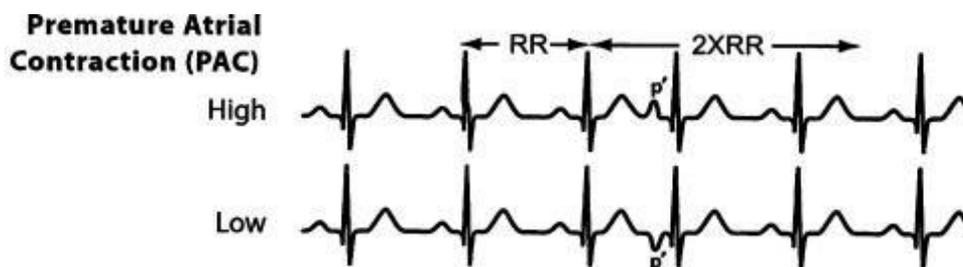


Figura 9. Extrasístoles auriculares.

## b) TAQUICARDIA SUPRAVENTRICULAR

Se pueden diferenciar tres tipos principales: taquicardias con reentrada por la vía accesoria, taquicardias con reentrada sin vía accesoria y taquicardias ectópicas o automáticas.

### - Taquicardia con reentrada por vía accesoria.:

Las reentradas con vía accesoria son la causa más frecuente de TSV en lactantes, suele iniciar con una extrasístole auricular, que es conducida por la vía normal hasta los ventrículos. Al responder el ventrículo, este encuentra un nodo AV en período refractario, pero la vía accesoria, capaz de conducir de forma retrógrada, devuelve el impulso a la aurícula, iniciando el ciclo. La TSV con reentrada se caracterizan por tener un inicio y un fin bruscos y suelen aparecer cuando el paciente está en reposo, puede durar desde segundos hasta horas. La frecuencia cardíaca suele sobrepasar los 180 lpm. Se han observado TSV en pacientes con cardiopatías congénitas no operadas (anomalía de Ebstein).

Los lactantes suelen debutar con insuficiencia cardíaca, ya que la taquicardia suele pasar mucho tiempo inadvertida, cuando se producen taquicardias en el feto, pueden provocar insuficiencia cardíaca grave e hidropesía fetal. En los neonatos la TSV suele manifestarse por complejos QRS estrechos (<0,08seg), es difícil de distinguir de la taquicardia sinusal. Si la frecuencia cardíaca es superior a 230 lpm con un eje anormal de la onda P, lo más probable es que se trate de una TSV. <sup>13</sup>

Si la vía accesoria presenta conducción anterógrada se manifiesta en el ECG con preexcitación y forma el síndrome de Wolf-Parkinson-White (WPW) (Figura 10). Con intervalo PR corto y un ascenso lento del QRS (formando la onda delta). En ritmo sinusal el impulso es transmitido tanto por la vía de conducción normal (nódulo AV) como por la vía accesoria de preexcitación

provocando una fusión de los frentes de despolarización, lo que dará lugar a un QRS anormal.

En general se recomienda el uso de maniobras vágales para interrumpir los paroxismos. En los pacientes estables el tratamiento de elección es adenosina en bolo, por su rápido inicio de acción y sus escasos efectos sobre la contractilidad cardíaca. En situaciones urgentes, cuando existen ya síntomas graves de insuficiencia cardíaca, se recomienda la cardioversión

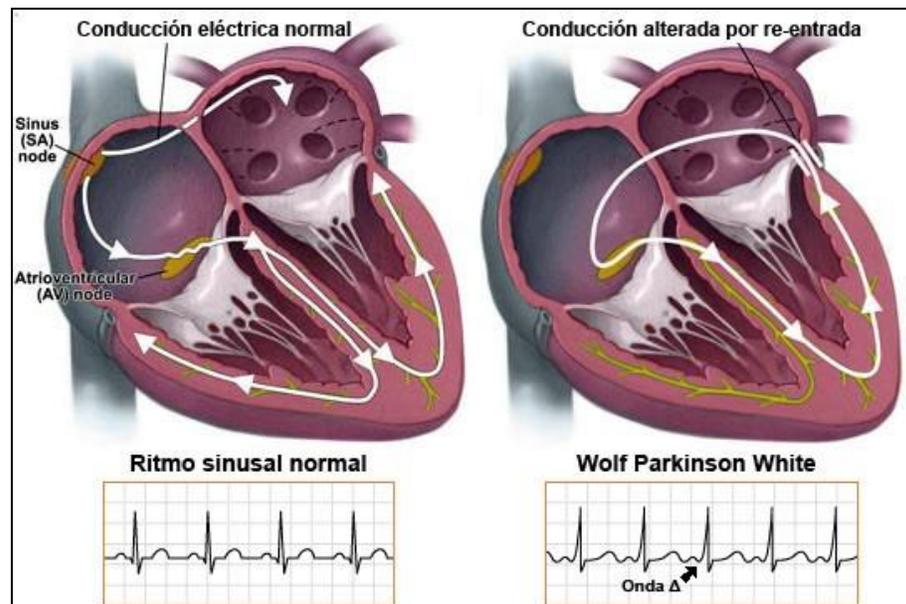


Figura 10. Conducción eléctrica normal vs WPW sincronizada con corriente continua como tratamiento inicial. Sin embargo, en niños con signos de preexcitación, el fármaco de elección es el propanolol, El tratamiento de la taquicardia supraventricular (TSV) por vías accesorias dependerá de la edad del paciente, la severidad de los síntomas y de la presencia o no de preexcitación en el ECG. <sup>13</sup>

La taquicardia de Coumel se trata de una taquicardia permanente por reentrada de la unión AV descrita por Coumel en 1967, es una forma infrecuente de taquicardia paroxística supraventricular asociada a una vía accesorias de conducción lenta retrógrada. El substrato anatómico más aceptado involucra una vía accesorias con conducción ventrículo atrial, con conducción retrógrada decremental. Es una arritmia infrecuente, con

predominio de mujeres y asociada a disfunción reversible del ventrículo izquierdo. Su frecuencia oscila entre 100 y 240 latidos por minuto. En general, se inician en la infancia, con frecuencia son asintomáticas y con el tiempo pueden desarrollar una taquicardiomiopatía, especialmente en niños. El diagnóstico de presunción en el electrocardiograma es una taquicardia regular de complejos QRS angostos, con un intervalo “RP” largo y una onda P usualmente negativa en las derivaciones de la pared inferior. <sup>14</sup>

- Taquicardia por reentrada intranodal, sin vía accesoria:

Requiere la presencia de dos vías de conducción en el nodo AV, una de conducción rápida y periodo refractario largo y otra de conducción lenta y periodo refractario corto, se presenta raramente en niños menores de 2 años de edad y su frecuencia aumenta durante la adolescencia, siendo el tipo de TSV más frecuente en adultos. Los fármacos más usados en los niños sin vías accesorias con conducción anterógrada son la digoxina y el propranolol.

- Taquicardias ectópicas o automáticas

Las taquicardias ectópicas auriculares y de la unión son consecuencia de la existencia de focos de automatismo aumentado en las aurículas, en sitios distintos al nodo sinusal, cuya frecuencia oscila de 100 a 300 latidos por minuto. La taquicardia auricular ectópica cursa habitualmente de forma incesante y es el tipo más frecuente de taquicardia crónica en niños. Suele ser refractaria al tratamiento médico y cursar con comportamiento incesante, lo que hace que se presente clínicamente como una miocardiopatía, inducida por la taquicardia.

a. FLUTTER AURICULAR

Otros tipos de taquicardias supraventriculares menos frecuentes incluyen el aleteo o flutter auricular, caracterizado por una actividad auricular que alcanza una frecuencia de 250-400 lpm y suele producirse en el contexto de

cardiopatías congénitas. El tratamiento de elección es la cardioversión eléctrica sincronizada. (Figura 11)



Figura 11. Flutter auricular.

#### b. FIBRILACIÓN AURICULAR

En cuanto a la fibrilación auricular, tiene un patrón de excitación caótico y la frecuencia cardíaca oscila entre 300 y 700 lpm, lo que produce una respuesta. (Figura 12) ventricular irregular. Suele deberse a una distensión crónica del miocardio de la aurícula y suele verse en niños con enfermedad reumática de la válvula mitral. En los niños mayores y adolescentes previamente sanos en los que se detecte una fibrilación auricular se debe sospechar tirotoxicosis, embolia pulmonar o pericarditis.

Este tipo de taquicardias son difíciles de tratar farmacológicamente y presentan un riesgo elevado de muerte súbita, más del 20%, por lo que la ablación con radiofrecuencia puede ser una buena alternativa terapéutica.

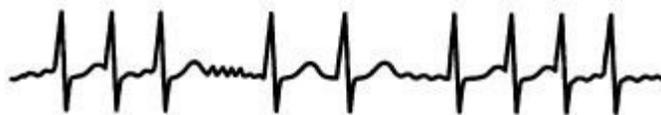


Figura 12. Fibrilación Auricular.

### **III. Ritmos originados en el nodo AV**

#### a) BLOQUEO AV DE PRIMER GRADO

Se debe a un retraso en la conducción del impulso originado en el nodo sinusal a su paso por el nodo aurículo-ventricular; es decir, el estímulo tarda más de lo normal en atravesar el nodo AV.

En el ECG veremos un intervalo PR alargado. Hay que tener en cuenta que este intervalo se acorta a medida que la frecuencia cardíaca aumenta, por tanto, los cambios en la misma se deberán tener en cuenta (Ver Anexo I). En ausencia de otras alteraciones, cada onda P irá seguida de un complejo QRS de morfología normal. (Figura 13)

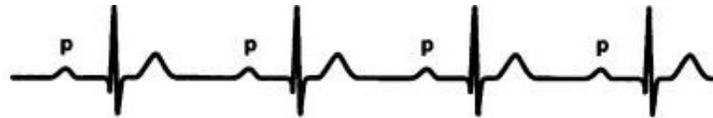


Figura 13. Bloqueo AV de primer grado

#### b) BLOQUEO AV DE SEGUNDO GRADO

##### - Mobitz I. Fenómeno de Wenckebach.

Se caracteriza por un alargamiento progresivo del intervalo PR hasta que una onda P no conduce; es decir, no se sigue de un complejo QRS. Se aprecia un acortamiento progresivo del intervalo RR, hasta que la onda P se bloquea. El intervalo RR que contiene la onda P bloqueada es más corto que la suma de dos intervalos PP. La morfología del QRS no se ve alterada. (Figura 14)



Figura14. Mobitz I

Puede ocurrir en niños sanos con aumento del tono vagal o durante el sueño. No requiere tratamiento.

##### - Mobitz II

Es menos frecuente que el Mobitz I y su presencia puede indicar cardiopatía subyacente y puede progresar a bloqueo AV completo de forma súbita.

En ECG presenta ondas P de morfología normal que de pronto no conducen el estímulo a los ventrículos (no van seguidas de complejo QRS). Esto se puede producir de manera esporádica o fija (cada x ondas P una no conduce). (Figura 15)

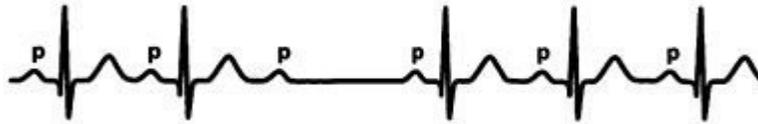


Figura 15. Mobitz II.

#### c) BLOQUEO AV COMPLETO

Ningún estímulo originado en las aurículas es capaz de pasar a los ventrículos, de forma que aurículas y ventrículos laten cada uno por su lado con sus propias frecuencias.

En el ECG podremos ver que los complejos QRS y las ondas P no guardan ninguna relación entre sí, siendo la frecuencia de las ondas P (aurículas) mayor que la de los QRS (ventrículos). Los intervalos PR cambian desordenadamente de longitud en cada latido. La localización de las ondas P es variable, pudiendo encontrarse dentro o delante del QRS, o incluso inscritas en la onda T, formando una muesca o empastamiento. La morfología de los complejos QRS dependerá del lugar de origen del marcapasos subsidiario. Si se origina en el nodo AV o en la primera porción del haz de His, la morfología será similar a los que aparecen en los ritmos supraventriculares; y si por el contrario el impulso nace de zonas más distales, su morfología será similar a la de un bloqueo de rama. (Figura 16)



Figura 16. Bloqueo AV completo.

#### d) EXTRASÍSTOLES NODALES

Aparecen complejos QRS de morfología normal, pero de manera prematura. Suele haber una pausa compensatoria posterior. Suelen ser idiopáticos y no tienen repercusión hemodinámica; por lo que no precisan tratamiento a menos que exista una causa subyacente tratable. (Figura 17)

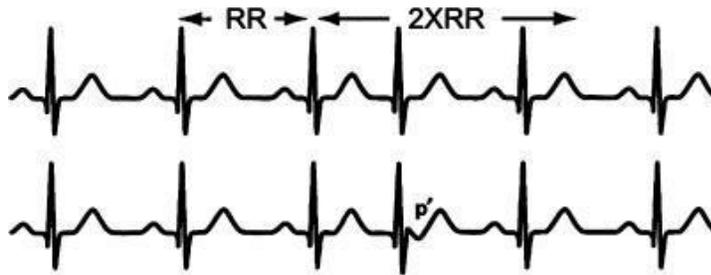


Figura 17. Extrasístoles nodales

#### e) RITMO DE ESCAPE NODAL

Es debido a que el impulso generado en el nodo sinusal no llega al nodo AV, formándose desde este último una nueva descarga eléctrica que despolarizará las células y transmitirá el impulso. Así, la duración del complejo QRS será normal, y lo que apreciaremos en el ECG será un retraso en su aparición. Apenas tiene repercusión hemodinámica y sintomatología, por lo que habitualmente no precisa tratamiento. (figura 18)



Figura 18. Ritmo de escape nodal.

#### f) RITMO NODAL

Aparece cuando el nodo sinusal falla, de manera que es el nodo AV el que pasa a funcionar como el marcapasos del corazón, por lo que la FC con la que aparecen las descargas eléctricas es alrededor de 40-60 lpm. Puede aparecer en corazones sanos con aumento importante del tono vagal, en la intoxicación digitálica o como complicación de una cirugía cardíaca. Produce una

disminución del volumen eyectado a la circulación corporal, por lo que si el paciente tiene síntomas de bajo gasto cardíaco deberemos tratarle. (Figura 19)

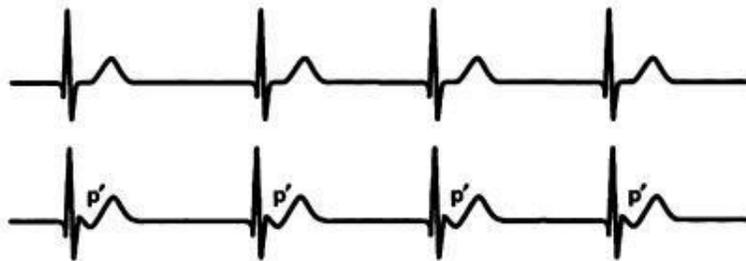


Figura 19. Ritmo Nodal

#### **IV. Ritmos originados en los ventrículos**

##### **a) EXTRASÍSTOLES VENTRICULARES**

Pueden originarse en cualquier parte de los ventrículos. Los complejo QRS son característicamente anchos, abigarrados y prematuros, y no van

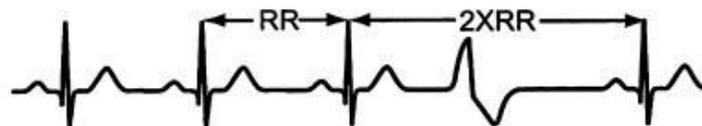


Figura 20. Extrasístoles ventriculares 1 precedidos de onda P. Cuando todos los latidos prematuros tienen la misma morfología hablaremos de extrasístoles ventriculares (EV) unifocales, y cuando la morfología sea cambiante, esta obedecerá a EV multifocales. (Figura 20.)

En caso de ser frecuentes y constantes pueden ser bigeminadas (alternadas con el ritmo sinusal normal) o trigeminadas (cada dos latidos normales, aparece una extrasístole). Normalmente los pacientes permanecen asintomáticos, si son constantes con un riesgo elevado de desencadenar otro tipo de arritmia.<sup>9</sup>

##### **b) TAQUICARDIA VENTRICULAR**

Las taquicardias ventriculares (TV) son ritmos rápidos (más de tres latidos consecutivos, frecuencia > 120 lpm) a base de complejos QRS anchos y

bizarros en los que no es necesaria la participación de ninguna estructura por encima de la bifurcación del haz de His para su mantenimiento. En función de su duración se clasifican en no sostenidas (menos de 30 segundos) o sostenidas (más de 30 segundos), y en función de su morfología en monomórficas (uniformes, todos los QRS iguales) o polimórficas (multiformes, variación al azar de la morfología del QRS). Son alteraciones del ritmo poco frecuentes en la edad pediátrica y pueden aparecer tanto en pacientes con corazón estructuralmente normal (TV idiopáticas, canalopatías) como en pacientes con cardiopatía (cardiopatías congénitas, miocarditis, miocardiopatías). (Figura 21)

El tratamiento inicial consiste en reconocer al paciente con inestabilidad hemodinámica e iniciar el ABC. En pacientes con estabilidad hemodinámica el



Figura 21. Taquicardia ventricular.

tratamiento farmacológico no debe retrasarse y hay que iniciarlo con amiodarona, procainamida o lidocaína. Con inestabilidad hemodinámica, el tratamiento con cardioversión eléctrica con 0.5–1 J/kg no debe demorarse.<sup>9</sup>

### c) FIBRILACIÓN VENTRICULAR

En el ECG se traduce con complejos QRS atípicos, de tamaño y formas variables, con una frecuencia rápida e irregular. (Figura 22)



Figura 22. Fibrilación ventricular

Las causas de este tipo de arritmia son múltiples, apareciendo en cardiopatías congénitas y tras cirugías cardíacas. También se ha descrito su asociación con la miocarditis, la hipertensión pulmonar, las alteraciones metabólicas o la toma de determinados fármacos.

El tratamiento debe ser rápido, mediante maniobras de RCP avanzada y no se debe posponer la desfibrilación inicial a 1 J/kg. Se trata de una situación muy grave y urgente, ya que el corazón es incapaz de enviar sangre de forma eficaz a los tejidos y, en ausencia de tratamiento precoz, los pacientes suelen morir a los 3-5 minutos de su inicio.

## ***v. Alteraciones de la repolarización***

### **a) SÍNDROME DEL QT LARGO**

En el electrocardiograma basal se aprecia un intervalo Q-T largo y suelen asociarse a arritmias ventriculares malignas. Alrededor del 50% de los casos son familiares. desde hace años, se habla de dos tipos diferentes de síndrome de QT largo congénito: a) El síndrome de Romano-Ward, el más frecuente, con patrón de herencia autosómica dominante, y b) el síndrome de Jerwell Lange-Nielsen, más raro, asociado a sordera neurosensorial, y heredado en forma autosómica recesiva. <sup>15</sup>

El síndrome del QT largo adquirido, o secundario a la administración de fármacos es mucho más frecuente que el QT largo congénito. La prolongación de la repolarización cardíaca y del intervalo QT puede estar causada por sobredosificación accidental o intencionada de drogas como: antidepresivos tricíclicos, antihistamínicos no sedantes, macrólidos, antifúngicos imidazólicos, cisaprida.

El tratamiento es con propranolol a dosis elevada para disminuir las descargas adrenérgicas implicadas en la génesis de las arritmias. Si este tratamiento no tiene éxito está indicada la colocación de un marcapasos definitivo o de un desfibrilador automático implantable (DAI). Algunas variables se han asociado con mayor riesgo de muerte súbita, como la edad, presencia de mutación que afecte a canal del sodio (SCN5A), un intervalo QTc muy prolongado (500-530 ms). <sup>3</sup>

## ANTECEDENTES

En 2013 Turner y colaboradores, realizaron el primer estudio para definir la incidencia de arritmias en la población infantil. Tomaron como población de estudio la Región norte de Inglaterra con una población de 3.1 millones de habitantes, con una tasa de nacimiento anual de 33 000. Se identificaron todas las arritmias clínicamente significativas en niños de los años 1991-2010 de la base regional. Todos los diagnósticos fueron basados en el análisis de electrocardiograma. Se excluyeron a aquellos con riesgo únicamente. En 20 años se registraron 662, 698 recién nacidos vivos, se identificaron 162 casos de nuevo diagnóstico de arritmia y 22 se asociaron a malformaciones cardiovasculares estructurales- La incidencia de arritmias fue de 24.4 por cada 100 000 nacidos vivos, la arritmia más común fue la taquicardia atrio ventricular con reentrada con una incidencia de 16.3 por cada 100 000. El bloqueo AV completo y el flutter auricular ocurrieron en 2.1 casos por cada 100 000 nacimientos y otras arritmias fueron raras.<sup>16</sup>

Debido a que existen datos muy limitados acerca de las arritmias en neonatos y niños, en 2021 se publicó un artículo que evaluó los distintos tipos de arritmia en neonatos y niños en un hospital de tercer nivel en Líbano, con el enfoque de la naturaleza de la arritmia, modalidades de tratamiento y relación con la cirugía. Se recolectaron los datos de manera retrospectiva de los archivos del hospital, incluyéndose todos los pacientes que presentaron arritmias en un periodo de 2013 a 2017, de 16 346 pacientes ingresados en el hospital, 90 desarrollaron arritmias que requirieron intervención médica. La más frecuentes fueron TSV (62.2%), taquicardia ectopia (13.3%), bloqueo cardiaco completo (7.7%), flutter auricular (5.56 %), taquicardia atrial multifocal (3.33), Síndrome de WPW (3.3%), taquicardia ventricular sostenida (2.2%), pausa sinusal (1.1%). El análisis bivariado demostró una diferencia significativa en las arritmias asociadas a cirugía cardiaca y las que no, en cuanto al tipo de arritmia desarrollada, la presencia de defecto cardiaco congénito, prematuridad y alteraciones electrolíticas ( $p = >0.005$ ), sin embargo, la regresión variable multi logística, no demostró diferencia significativa en los dos grupos posterior al ajuste ( $p > 0.05$ ). En conclusión, no hay diferencias significativas después del ajuste de variables.<sup>17</sup>

En 2008 López y colaboradores en México identificaron mediante electrocardiograma, el tipo de arritmia cardíaca que se presentó con mayor frecuencia en población pediátrica de un hospital mexicano. De julio de 2006 a marzo de 2007, se estudiaron pacientes de recién nacidos a 18 años de edad, referidos a la consulta externa de Cardiología Pediátrica del Hospital Regional Ignacio Zaragoza. Se realizó estudio electrocardiográfico completo para la clasificación de la arritmia cardíaca. No se incluyeron pacientes con diagnóstico de arritmia respiratoria, taquicardia sinusal, trazo electrocardiográfico incompleto y arritmia asociada con alteración estructural subyacente. Como resultado Se atendieron 167 pacientes con una incidencia de arritmia cardíaca de 10.1% (17 pacientes), nueve correspondieron al sexo femenino (53%). La arritmia más diagnosticada cada fue taquicardia (55.5%), se encontró taquicardia supraventricular en 9 pacientes (53%), seguida de extrasístole supraventricular en 8 casos (47%). El promedio de edad para taquicardia supraventricular fue 10.2 años, mientras que para extrasístole supraventricular 10.5 años, no existiendo diferencias significativas ( $p=0.593$ ).<sup>18</sup>

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la población infantil las alteraciones del ritmo cardiaco, son frecuentes y aunque gran parte de ellos se consideran leves y no ameritan tratamiento, existen trastornos graves, cuyas consecuencias pueden ser fatales si no se diagnostican a tiempo y son tratados de manera adecuada.

En el servicio de urgencias, las arritmias cardiacas son una causa común de consulta, sin embargo, siendo este un hospital de tercer nivel que presta atención a todos los grupos etarios desde neonatos hasta adolescentes no se ha reportado en nuestra población las características epidemiológicas de las arritmias, lo que nos lleva a la pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de arritmias cardiacas en pacientes ingresados a Urgencias Pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente de enero 2020 a diciembre del 2021?

## IV. JUSTIFICACIÓN

**Magnitud:** Las arritmias cardíacas en pediatría son una causa frecuente de consulta en el servicio de urgencias, con alto índice de morbimortalidad si no se identifican de manera adecuada y se tratan a tiempo. En el servicio de urgencias pediátricas de la Unidad Médica de Alta especialidad, se atienden pacientes del Noroccidente de la república siendo un hospital de tercer nivel de atención que cuenta con el servicio de cardiología pediátrica y electro fisiología, al que se derivan gran cantidad de pacientes pediátricos con cardiopatías congénitas y otras enfermedades que manifiestan múltiples alteraciones del ritmo cardíaco entre ellos colagenopatías, enfermedades infecciosas, politraumatismos, intoxicaciones, etc. Este estudio pretende identificar la frecuencia y el tipo de arritmias, así como factores de riesgo: edad, sexo, patología concomitante, malformaciones congénitas, etc., en un hospital pediátrico que atiende a gran parte de la población pediátrica del país.

**Trascendencia:** Las arritmias cardíacas pueden dar origen a incapacidad temporal, permanente o muerte, dependiendo del tipo, es por ello que este estudio es importante ya que, al conocer los factores de riesgo en la población estudiada, podremos incidir en ellos, al identificar los casos que deben ser referidos a un hospital de 3er nivel, otorgar el manejo oportuno, disminuyendo así las complicaciones y, por ende, la mortalidad.

**Vulnerabilidad:** Se trata de un estudio en pacientes atendidos de un hospital de referencia y no en población abierta, lo cual representa una limitante en cuanto a la recolección de datos registrados en los expedientes clínicos de la unidad.

**Factibilidad:** El estudio no genera ningún costo ya que se trata de un estudio observacional y retrospectivo, al identificar los datos por medio del expediente clínico tanto físico como electrónico que se encuentra en la UMAE Hospital de Pediatría del CMNO, lo cual no representa ningún riesgo para la población estudiada.

## V. OBJETIVOS

**Objetivo general:** Describir la prevalencia de arritmias cardiacas en pacientes atendidos en urgencias pediátricas de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente de enero del 2020 a diciembre 2021.

### **Específicos:**

- 1.- Determinar las características sociodemográficas de los trastornos del ritmo detectados en la población pediátrica atendida en urgencias de esta UMAE.
- 2.- Identificar las diferentes arritmias cardiacas por grupo etario.
- 3.- Describir las principales manifestaciones clínicas por tipo de arritmia.
- 4.- Definir las principales patologías asociadas.
- 5.- Analizar el tratamiento utilizado, así como la presencia de complicaciones, incluyendo la muerte.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

- a) **Tipo y diseño de estudio:** Descriptivo, retrospectivo.
- b) **Universo de estudio:** Expedientes de pacientes de 0 días de vida a 17 años 11 meses ingresados con diagnóstico de arritmia cardiaca realizado por urgenciólogo de enero del 2020 a diciembre del 2021 en el servicio de Urgencias Pediatría. Lugar donde se realizó: Urgencias Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente.
- c) **Muestra:** No se realizó cálculo muestral debido a que se incluirán a todos los expedientes de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión en tiempo estipulado.
- d) **Calculo Muestral:** No probabilístico por conveniencia.

**e) Población de Estudio:** Se incluyó todo expediente de pacientes de 0 días a 17 años 11 meses ingresados a urgencias pediátricas con el diagnóstico de cualquier tipo de arritmia cardiaca de enero del 2020 a diciembre del 2021.

**f) Criterios de Selección**

**Criterios de inclusión:** Expedientes de niños de 0 días a 17 años 11 meses que hayan ingresado al servicio y que se haya realizado el diagnóstico de arritmia cardiaca por urgenciólogos o pediatras o cardiólogos pediatras y se encuentra plasmado en el expediente. Expedientes de pacientes que hayan sido referidos por arritmia cardiaca o que acudieron en forma espontánea al servicio de urgencias.

**Criterios de no inclusión:**

Expedientes incompletos o no encontrados por depuración.

Pacientes en los que al momento de la revisión de primer contacto se haya descartado arritmia cardiaca.

Pacientes que a su llegada presentaron alteración del ritmo compatible con paro cardiaco.

Pacientes que no completaron su valoración.

**g) Variables del estudio**

**Variable dependiente:** Tipo de arritmia cardiaca.

**Variables independientes:** Edad, sexo, peso, frecuencia cardiaca, manifestaciones clínicas, patología asociada, tratamiento utilizado y complicaciones asociadas.

### a) Cuadro de operacionalización de variables

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>ESCALA</b>	<b>UNIDAD DE MEDICION</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>PRUEBA ESTADÍSTICA</b>
<b>Edad</b>	Cuantitativa	Discreta	Días / meses /Años.	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Media y DE o mediana y rango
<b>Género</b>	Cualitativa	Nominal	Femenino/ Masculino.	Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer.	Frecuencias y Porcentajes
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Cuantitativa	Discreta	Latidos por minuto.	Cantidad de latidos por minuto que presenta un individuo	Media y DE o mediana y rango
<b>Grupo etario</b>	Cualitativa	Nominal	Recién nacido/ lactante /preescolar / escolar / adolescente.	Grupo de edad en el que se encuentra el paciente, recién nacido: 0 a 30 días, lactante: 30 días a 2 años, preescolar 2 a 5 años, escolar 6 a 11 años, adolescente 12 a 17 años.	Frecuencias y Porcentajes
<b>Origen</b>	Cualitativa	Nominal	Espontaneo / referido.	Lugar de origen de donde acude a recibir atención médica.	Frecuencias y Porcentajes
<b>Frecuencia respiratoria</b>	Cuantitativa	Discreta	Respiraciones por minuto.	Cantidad de respiraciones por minuto que presenta un individuo.	Media y DE o mediana y rango
<b>Saturación de Oxígeno</b>	Cuantitativa	Discreta	Porcentaje.	Cantidad de oxígeno que llevan los glóbulos rojos.	Media y DE o mediana y rango
<b>Tensión arterial</b>	Cuantitativa	Discreta	Milímetros de mercurio.	Fuerza que la sangre ejerce contra las paredes arteriales.	Media y DE o mediana y rango
<b>Arritmia cardiaca</b>	Cualitativa	Nominal	Arritmia sinusal respiratoria / Extrasístoles auriculares / Bloqueo	Alteración en la formación o en la conducción del impulso eléctrico que determina	Frecuencias y porcentaje

			AV (1°, 2° y completo) / Extrasístoles ventriculares / BS /TSV/ TV/ TS/ FV / Bloqueo sinoauricular / Extrasístoles nodales / Síndrome del nodo enfermo / Ritmo de Escape nodal.	una variación del ritmo o de la frecuencia cardiaca.	
<b>Tratamiento</b>	Cualitativa	Nominal	Si/no.	Manejo específico para el trastorno del ritmo.	Frecuencias y porcentaje
<b>Tipo de tratamiento</b>	Cualitativa	Nominal	Farmacológico/ eléctrico.	Tipo de tratamiento administrado para el trastorno del ritmo.	Frecuencias y Porcentaje
<b>Cardiopatía estructural</b>	Cualitativa	Nominal	Si/no.	Presencia de alteración anatómica en el corazón.	Frecuencias y porcentaje.
<b>Alteración de la conducción cardiaca</b>	Cualitativa	Nominal	Si/no.	Presencia de defectos en la conducción del estímulo eléctrico cardiaco que pueda condicionar arritmias.	Frecuencias y porcentaje
<b>Tratamiento eléctrico</b>	Cualitativa	Nominal	Cardioversión / desfibrilación.	Choque eléctrico de menos de segundo de duración sobre el tórax con ayuda de dos palas conectadas a un desfibrilador.	Frecuencias y Porcentaje
<b>Tratamiento Farmacológico</b>	Cualitativa	Nominal	Adenosina Amiodarona Propanolol.	Tipo de medicamento usado para cardiovertir una arritmia.	Frecuencias y Porcentaje
<b>Egreso</b>	Cualitativa	Nominal	Domiciliario / Hospitalización / Terapia Intensiva.	Destino al que cual se egresó el paciente posterior al terminar su estancia en urgencias	Frecuencias y Porcentaje

#### **h) Desarrollo del estudio:**

- 1.- Búsqueda en base de ingresos al servicio de urgencias pacientes con diagnóstico de Arritmias Cardiacas
- 2.- Realización de lista de base de datos de pacientes.
- 3.- Se incluirán en el estudio datos de expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.
- 4.- Asignación de folio de identificación del paciente (no se utilizarán datos personales).
- 5.- Recolección de los datos y elaboración de base.
- 6.- Procesamiento de datos y análisis estadístico.
- 7.- Análisis de resultados e interpretación.
- 8.- Presentación y defensa de tesis.

#### **i) Análisis estadístico**

Se realizará a través del programa SPSS 24; se analizarán las variables nominales mediante frecuencias y porcentajes; las variables cuantitativas con media y desviación estándar o mediana y rango de acuerdo con la distribución de los datos.

## VII. ASPECTOS ÉTICOS

En este estudio prevaleció el respeto a la dignidad, la protección de los derechos y el bienestar del paciente, nos adaptaremos a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, ya que el conocimiento que se pretende encontrar no puede obtenerse por otro medio, sin embargo, será realizado por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia.

El presente estudio se realizó con apego a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014, Título II, Capítulo I, en conformidad con los artículos:

- **Artículo 13.-** En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Por lo anterior, al momento de la realización de la investigación, se identificarán los mismos con un folio consecutivo en una base de datos a la cual solo tuvieron acceso los investigadores, conservaremos la información por un periodo de 5 años para futuras investigaciones, exposiciones o publicaciones.
- **Artículo 14.-** La Investigación que se realiza en seres humanos contempla lo siguiente: I. Se adapta a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica: Para el caso de los pacientes pediátricos, es necesario conocer la prevalencia en nuestra población usuaria.
- **Artículo 16.-** En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación: Se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, sin dar a conocer datos personales ya que este estudio no lo requiere. Nos aseguraremos de que no se identificaría al paciente y que se mantendrá la confidencialidad de la información con una carta de confidencialidad, y en caso de ser

publicados los resultados o llevados a congresos externos se mantendrá siempre la privacidad de los datos.

- **Artículo 17.-** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, se identificó que la presente investigación se considera: **Investigación sin riesgo**, ya que se analizará través de datos de los expedientes clínicos, en los que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio.

De acuerdo las directrices de las buenas prácticas clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización, que contienen los 13 principios básicos que se basan en la declaración de Helsinki modificada en 2012 y las regulaciones locales.

Tomando en cuenta las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos del Consejo para Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS 2016); específicamente en las pautas:

1: “Donde se establece la importancia de la investigación tomando en cuenta el valor social y científico que aporta” ya que a nivel mundial hay muy pocos estudios al respecto, siendo de gran utilidad conocer el comportamiento de estas patologías en nuestra población pediátrica.

10: “Para las modificaciones y dispensa de consentimiento informado”, se solicitará al comité de ética local la exclusión del consentimiento por la dificultad de obtenerlo en forma retrospectiva.

12: “De recolección almacenamiento y uso de datos en una investigación en salud”, la información del paciente será manejada de manera confidencial, en un formato electrónico, bajo contraseña para poder tener acceso, a la que sólo los investigadores conocerán; en la base de datos se omitirán datos personales, cambiándolo por folios numéricos consecutivos y al término del estudio, se guardarán los registros por 5 años, eliminándose posterior a los mismos mediante borrado definitivo en el disco duro de la computadora.

17: “Sobre la investigación en niños y adolescentes”, siendo un hospital pediátrico, siempre respetando la integridad de los niños y adolescentes.

25: “Donde no se encuentran conflictos de intereses”, ya que no hay intervenciones sobre los pacientes, ni otras instituciones participantes, solo la recolección de datos registrados en los expedientes. <sup>19</sup>

El estudio se realizará por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente. Considerando la probabilidad, los beneficios esperados superarán los riesgos impredecibles.

Se realizó carta de solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado que incluye el manifiesto de confidencialidad y protección de datos (Anexo 1) al ser un estudio retrospectivo en el cual no se realizó ninguna intervención en el paciente, en el que proporcionó todos los aspectos previamente explicados; el estudio fue revisado para su aprobación por el Comité de Ética en Investigación de la institución.

Se otorga la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación.

Una vez contando con el dictamen favorable de los dos Comités y la autorización del titular de la institución de atención a la salud, se inició la recolección de datos de los expedientes.

## VIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

**Recursos Humanos:** Se contaron con los recursos de la tesista, los investigadores y el asesor clínico que cuentan con experiencia en la realización y evaluación de proyectos de investigación.

**Recursos Materiales:** se requirió papel, pluma, lápiz, expedientes clínicos, computadoras, software SPSS para análisis estadístico, los cuales serán provistos por los investigadores y el servicio de urgencias pediátricas.

**Financiamiento:** El financiamiento del proyecto fue cubierto en su totalidad por el investigador responsable. Este estudio no requirió de apoyo de financiamiento de ninguna índole, ni de la industria farmacéutica.

**Infraestructura:** El Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente cuenta con el personal hospitalario que hacen el registro de sus actividades diarias, de los cuales se tomaron los datos clínicos de los expedientes clínicos y electrónicos, para obtener los datos para la revisión y análisis de resultados de este estudio.

**Factibilidad:** Este proyecto de investigación fue factible desde el punto de vista ético, clínico y metodológico. No se alterarán ni se modificarán las políticas de salud o de atención institucional, así mismo se solicitó el permiso de las autoridades del hospital, con el recurso humano y la infraestructura necesaria, que hacen de este un centro de referencia de tercer nivel para este tipo de pacientes, lo cual nos permitió la obtención de la información pertinente.

## IX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Julio 2022	Agosto 2022	Noviembre 2022-Enero 2023	Febrero 2023	Marzo 2023
Revisión bibliográfica	X				
Elaboración de protocolo		X			
Revisión por el comité			X		
Recopilación de datos o trabajo de campo				X	
Codificación, procesamiento y análisis de información				X	
Entrega del trabajo final y presentación de resultados					X

## X. RESULTADOS

Para el análisis de la información se utilizará estadística descriptiva para variables cuantitativas, y estadística inferencial para comparación de grupos: valores de  $p < 0.05$  se considerarán significativos. Uso del programa Excel para hoja de recolección de datos y programa estadístico SPSS versión 25.0 para el análisis de la base de datos obtenida.

### Pruebas estadísticas

Debido a que el número de pacientes incluidos en el estudio es mayor a 30, se asume que cuenta con una distribución normal; decidimos comprobar la distribución aplicando pruebas de normalidad, con un nivel de significancia del 5% y con la siguiente hipótesis:

- P-valor:  $< 0.05$  se acepta la  $H_1$  (la variable aleatoria no tiene distribución normal).
- P-valor:  $> 0.05$  se acepta la  $H_0$  (la variable aleatoria tiene distribución normal).

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
FRECUCENCIA CARDIACA (LPM)	GRUPO ETÁREO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Neonatos	.225	11	.126	.864	11	.065
	Lactantes	.249	14	.019	.819	14	.009
	Preescolares	.284	14	.003	.857	14	.027
	Escolares	.160	29	.057	.926	29	.045
	Adolescentes	.119	16	.200*	.965	16	.746

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.  
a. Corrección de significación de Lilliefors

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
FRECUCENCIA CARDIACA (LPM)	GÉNERO	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Femenino	.146	38	.039	.936	38	.031
	Masculino	.165	46	.003	.947	46	.034

a. Corrección de significación de Lilliefors

PRUEBAS DE NORMALIDAD							
FRECUCENCIA CARDIACA (LPM)	CARDIOPATÍA CONGÉNITA	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Cardiopatía congénita	.218	25	.003	.844	25	0.01
	Corazón estructuralmente sano	.137	59	.007	.946	59	0.003

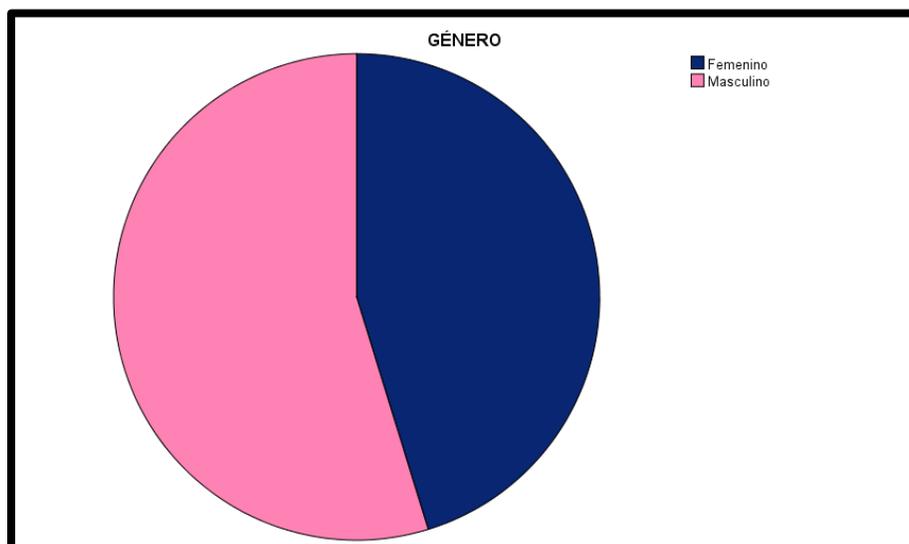
a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad utilizada por contar con una  $n > 30$  fue Kolmogorov-Smirnov donde no se encontró significancia para grupo etáreo, género o cardiopatía congénita por lo que se acepta la hipótesis nula y concluimos que nuestra muestra no presenta una distribución normal, sino distribución libre y, por lo tanto, utilizaremos pruebas no paramétricas.

Para las variables categóricas utilizaremos igualmente pruebas no paramétricas

Se revisó en la base de datos un total de 21051 consultas que se realizaron en el servicio de Urgencias de Enero de 2020 a Diciembre de 2021 un total de 130 posibles pacientes, de ahí fueron descartados un total de 46 expedientes al no cumplir los criterios requeridos para el presente estudio, en total se incluyeron 84 pacientes sobre los cuales se analizó la información estadística.

De estos 84 pacientes, se encontró que 46 (54%) pertenecen al género masculino y 38 (46%) pacientes al género femenino, encontrándose una ligera predominación en el masculino (*gráfico y tabla 1*).

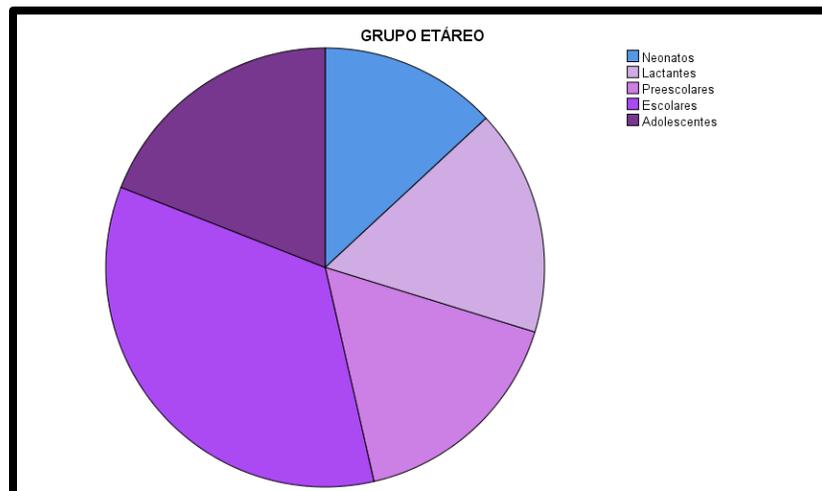


Gráfica 1. Género

		GÉNERO			Porcentaje
Válido		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	acumulado
	Femenino	38	45.2	45.2	45.2
	Masculino	46	54.8	54.8	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 1. Género.

En cuanto a la división según el grupo etario (gráfico 2) al que pertenecen los pacientes se encontró que los pacientes que se encontraban en la etapa neonatal (0-30 días de vida) fueron 11 pacientes, equivalentes a un 13% del total, mientras que los que pertenecieron al grupo de los lactantes ( 1mes a 1 año 11 meses) 14 pacientes que equivale al 17 % , sin embargo se encontró que tanto los pacientes en etapa preescolar (2 años a 5 años 11meses) como los adolescentes ( 12 - 17 años), fueron 15 personas de cada uno, es decir un 18% en cada grupo etario, donde se encontró la mayor prevalencia fue en los pacientes en etapa escolar (6 a 12 años) con un total de 29 pacientes que equivalen al 34% de nuestra muestra total.

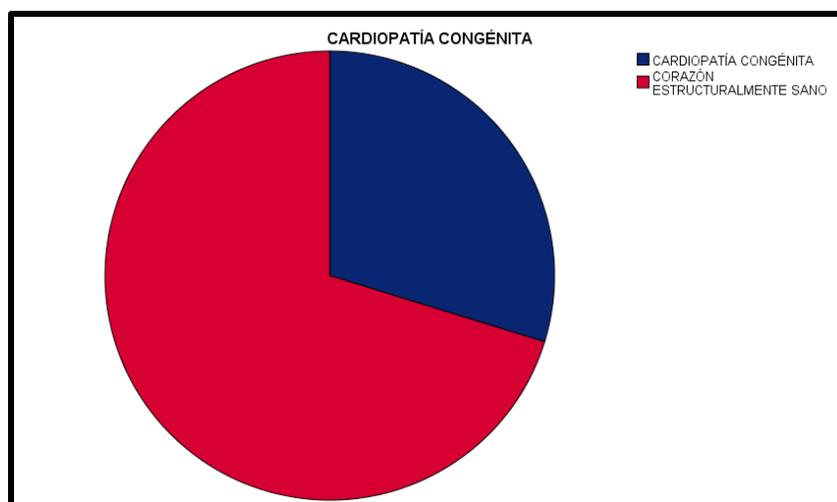


Gráfica 2. Grupo etario.

		GRUPO ETARIO			
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Neonatos	11	13.1	13.1	13.1
	Lactantes	14	16.7	16.7	29.8
	Preescolares	14	16.7	16.7	46.4
	Escolares	29	34.5	34.5	81.0
	Adolescentes	16	19.0	19.0	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 2. Grupo etáreo.

Una vez establecido la división de los pacientes según el grupo etario, para continuar con el análisis, se valoraron si los pacientes tenían una cardiopatía congénita previa, de esto se encontró que 25 pacientes (30%) contaron con una malformación estructural cardiaca (*gráfica y tabla 3*).



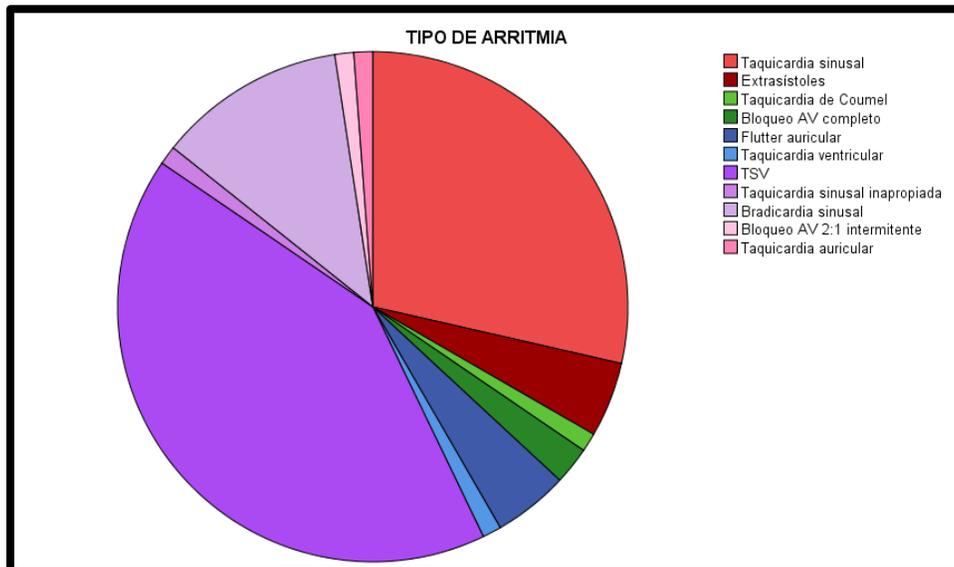
Gráfica 3. Cardiopatía congénita

		CARDIOPATÍA CONGÉNITA			
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	CARDIOPATÍA CONGÉNITA	25	29.8	29.8	29.8
	CORAZÓN ESTRUCTURALMENTE SANO	59	70.2	70.2	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 4. Cardiopatía congénita.

De los 25 pacientes que fueron portadores de una anomalía estructural congénita cardiaca, la prevalencia de los distintos tipos en la población de estudio fue la siguiente: de las cardiopatías menos prevalentes pero encontradas fueron un paciente con persistencia del conducto arterioso, así como otro paciente con hipertrofia ventricular correspondiente al 4% de cada uno, 6 niños con

miocardiopatía dilatada (24 %), la malformación congénita más asociada a arritmias cardiacas fue la anomalía de Ebstein con el 32% (8 pacientes), 2 pacientes presentaron una comunicación interauricular (8%), en esta serie 4 pacientes se encontraban en un periodo postquirúrgico de cardiopatía compleja (16%), en cuanto a las alteraciones en las válvulas cardiacas 3 pacientes (12% ) se vieron afectados (gráfica y tabla 4).

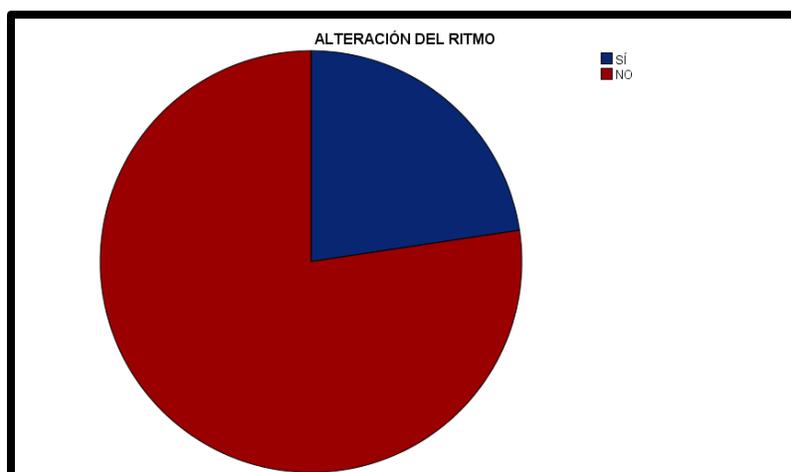


Gráfica 4. Tipo de arritmia.

		TIPO DE ARRITMIA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Taquicardia sinusal	24	28.6	28.6	28.6
	Extrasístoles	4	4.8	4.8	33.3
	Taquicardia de Coumel	1	1.2	1.2	34.5
	Bloqueo AV completo	2	2.4	2.4	36.9
	Flutter auricular	4	4.8	4.8	41.7
	Taquicardia ventricular	1	1.2	1.2	42.9
	TSV	35	41.7	41.7	84.5
	Taquicardia sinusal inapropiada	1	1.2	1.2	85.7
	Bradicardia sinusal	10	11.9	11.9	97.6
	Bloqueo AV 2:1 intermitente	1	1.2	1.2	98.8
	Taquicardia auricular	1	1.2	1.2	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 4. Tipo de arritmia

Además de las anomalías estructurales otros factores que se asocian a la aparición de arritmias cardiacas son la presencia de alteraciones de ritmo previamente existentes, en este caso un total de 19 pacientes (22%) (gráfica y tabla 5).

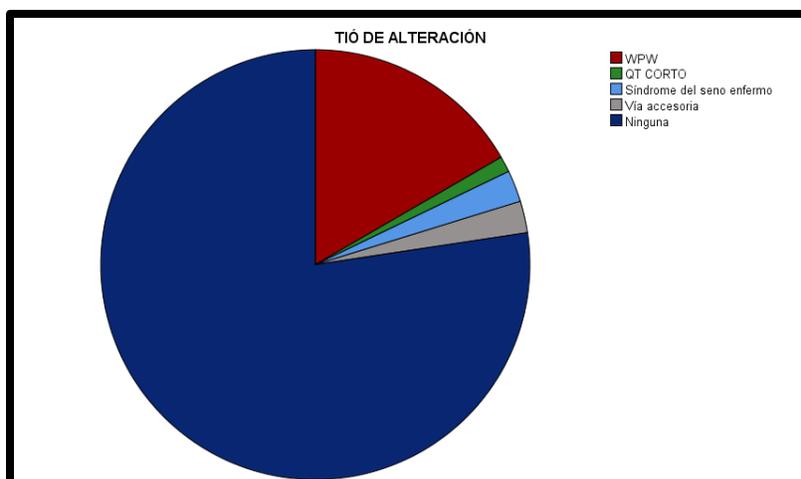


Gráfica 5. Alteración del ritmo.

		TIPO DE ALTERACIÓN			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	WPW	14	16.7	16.7	16.7
	QT CORTO	1	1.2	1.2	17.9
	Síndrome del seno enfermo	2	2.4	2.4	20.2
	Vía accesoria	2	2.4	2.4	22.6
	Ninguna	65	77.4	77.4	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 5. Alteración del ritmo.

Dentro de estos 19 pacientes se encontró que la alteración del ritmo preexistente más prevalente fue el Wolf Parkinson White, en un total de 14 pacientes lo que corresponde a un 73%, en menor medida se encontró un paciente con un QT corto 6%, dos pacientes con enfermedad de seno enfermo y dos más con una vía accesoria con 10.5% para cada uno (gráfica y tabla 6).



Gráfica 6. Tipo de alteración del ritmo.

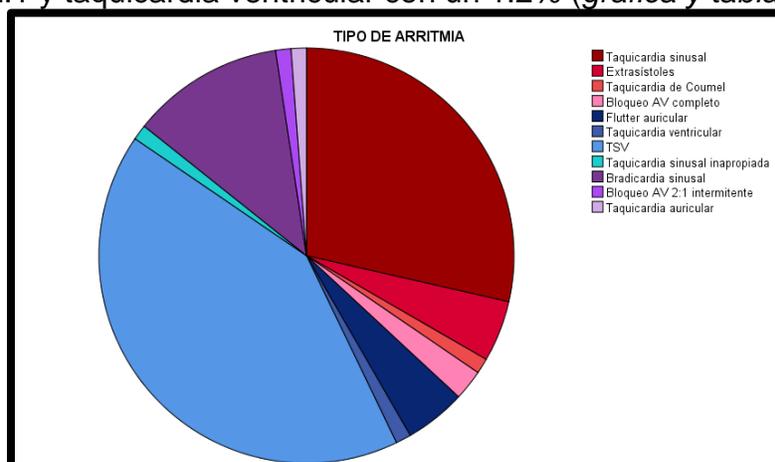
TIPO DE ALTERACIÓN		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	WPW	14	16.7	16.7	16.7
	QT CORTO	1	1.2	1.2	17.9
	Síndrome del seno enfermo	2	2.4	2.4	20.2
	Vía accesoria	2	2.4	2.4	22.6
	Ninguna	65	77.4	77.4	100.0
Total		84	100.0	100.0	

Tabla 6. Tipo de alteración del ritmo.

Se encontraron 6 casos en nuestros pacientes que presentaron tanto una cardiopatía congénita como una alteración del ritmo cardiaco previa, 4 casos se asociaron el Wolf Parkinson White con una anomalía de Ebstein, los otros dos casos fueron de flutter auricular uno desembocado por estenosis aortica y otro por una comunicación interauricular.

De nuestros 84 casos encontrados en el transcurso de 2 años dentro del presenta estudio, los distintos tipos de arritmia que se encontraron en los pacientes de población pediátrica el más prevalente fue la taquicardia supraventricular que se tuvieron 32 pacientes que son el 38% de todos los casos, la siguiente arritmia en prevalencia fue la taquicardia sinusal con 16 casos ( 18%), en siguiente 13 niños se encontraron con extrasístoles aisladas correspondiendo a un 15.5%, la bradicardia sinusal se encontró en 10 pacientes (8.5%), el flutter auricular se presentó en 4 niños 5%, entre las de menor presentación en nuestra población de estudio con 2 únicos menores en cada una de ellas son: taquicardia sinusal inapropiada, bloqueo AV completo y taquicardia auricular con un 2.5% para cada uno de ellos y con un

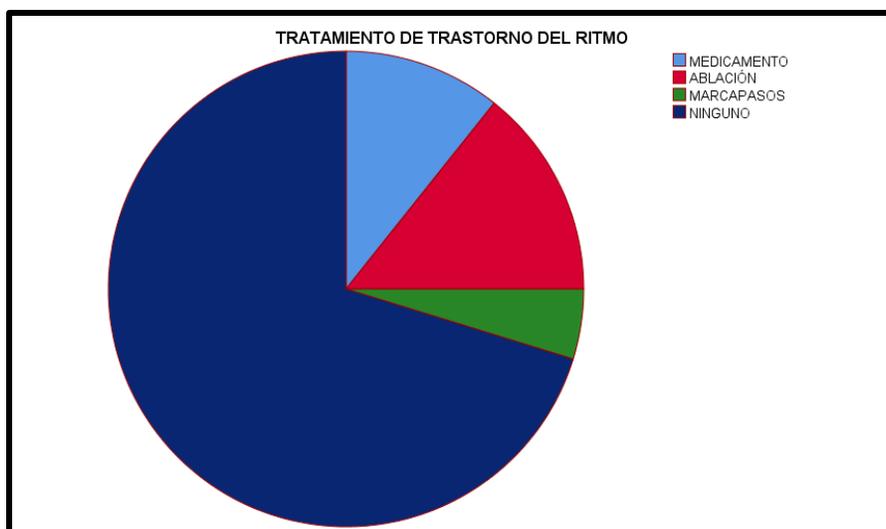
único caso de arritmia se encontró la taquicardia de Coumel, un bloqueo AV intermitente 2:1 y taquicardia ventricular con un 1.2% (*gráfica y tabla 7*).



		TIPO DE ARRITMIA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Taquicardia sinusal	24	28.6	28.6	28.6
	Extrasístoles	4	4.8	4.8	33.3
	Taquicardia de Coumel	1	1.2	1.2	34.5
	Bloqueo AV completo	2	2.4	2.4	36.9
	Flutter auricular	4	4.8	4.8	41.7
	Taquicardia ventricular	1	1.2	1.2	42.9
	TSV	35	41.7	41.7	84.5
	Taquicardia sinusal inapropiada	1	1.2	1.2	85.7
	Bradicardia sinusal	10	11.9	11.9	97.6
	Bloqueo AV 2:1 intermitente	1	1.2	1.2	98.8
	Taquicardia auricular	1	1.2	1.2	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

*Tabla 7. Tipo de arritmia.*

En el tratamiento que se utilizó para los distintos casos encontrados, al ser identificados de manera adecuada se instauró tratamiento sintomático en 39 de los pacientes que es el 46 % de los casos, en cuanto a los pacientes que necesitaron tratamiento farmacológico se corresponde al 50% de los mismos (42 pacientes) únicamente en 2 pacientes se utilizó el tratamiento eléctrico (2.5%) y únicamente 1 paciente remitió con maniobras vágales (1.5%) (*gráfica y tabla 8*).

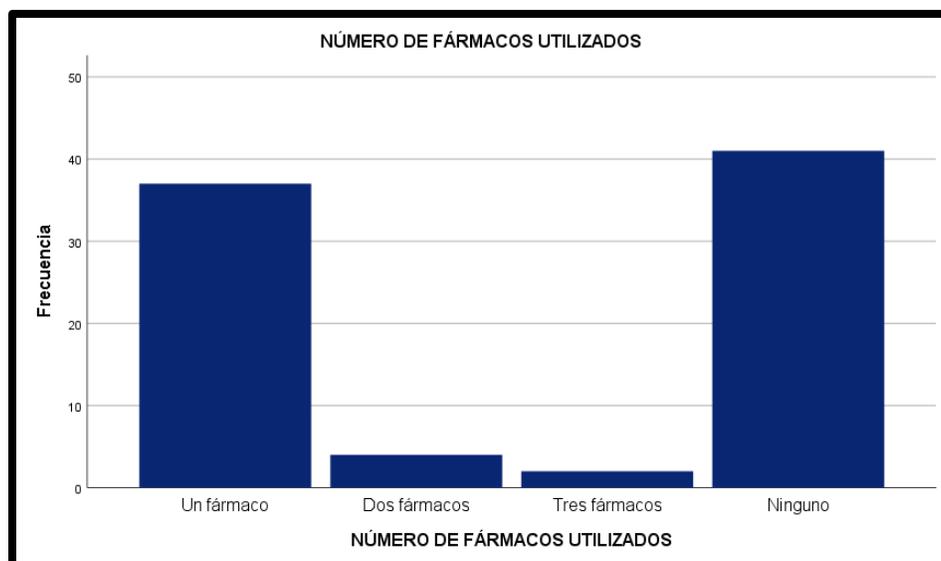


Gráfica 8. Tratamiento para el trastorno del ritmo

TRATAMIENTO DE TRASTORNO DEL RITMO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MEDICAMENTO	9	10.7	10.7	10.7
	ABLACIÓN	12	14.3	14.3	25.0
	MARCAPASOS	4	4.8	4.8	29.8
	NINGUNO	59	70.2	70.2	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

Tabla 8. Tratamiento para el trastorno del ritmo.

Dentro de los 42 pacientes que necesitaron tratamiento farmacológico para la remisión de la arritmia, 36 (85%) pacientes remitieron únicamente con monoterapia, 4 niños (10%) necesitaron doble manejo farmacológico y en 2 casos (5%) se necesitó administrar triple terapia para remisión de esta (gráfica y tabla 9).

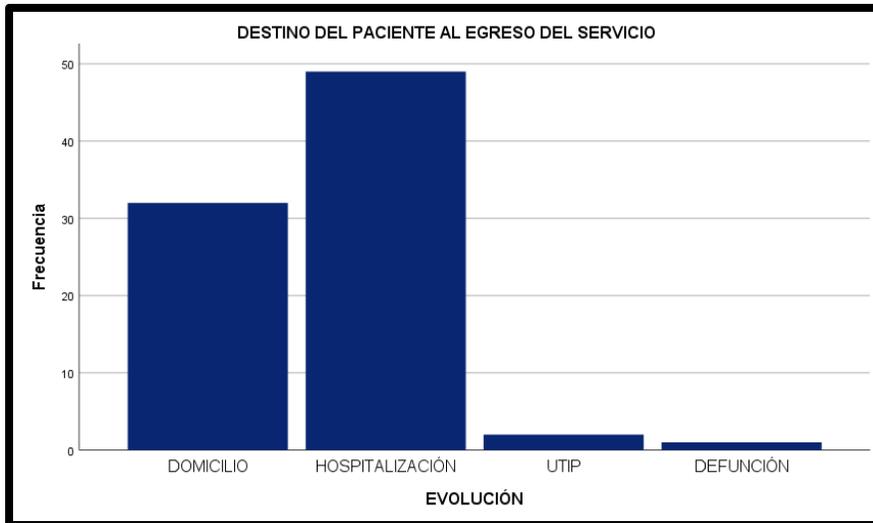


Gráfica 9. Fármacos utilizados como tratamiento.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Un fármaco	37	44.0	44.0	44.0
Dos fármacos	4	4.8	4.8	48.8
Tres fármacos	2	2.4	2.4	51.2
Ninguno	41	48.8	48.8	100.0
Total	84	100.0	100.0	

Tabla 9. Fármacos utilizados como tratamiento.

En cuanto al destino que ocurrió con los pacientes posterior a su atención medica en urgencias, se encontró que de los 84 pacientes que se incluyeron en nuestro estudio 1 (1.5%) paciente falleció, 2 (2.5%) pacientes requirieron manejo en la unidad de cuidados intensivo, 32 (38%) pacientes egresaron a domicilio mientras que 49 (58%) continuaron su hospitalización (*gráfica y tabla 10*).



*Gráfica 9. Destino del paciente al egreso del servicio.*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DOMICILIO	32	38.1	38.1	38.1
	HOSPITALIZACIÓN	49	58.3	58.3	96.4
	UTIP	2	2.4	2.4	98.8
	DEFUNCIÓN	1	1.2	1.2	100.0
	Total	84	100.0	100.0	

*Tabla 10. Destino del paciente al egreso del servicio.*

## XI. DISCUSIONES

Las arritmias cardiacas en el servicio de urgencias son un motivo de consulta, aunque no tan frecuente si de importancia prioritaria para su correcto diagnostico e identificación. En el hospital de pediatría del CMNO del IMSS se observó una prevalencia ligeramente mayor en personas de género masculino que en pacientes de género femenino, coincidiendo en la bibliografía reportada por otros autores mexicanos.

Se decidió valorar la prevalencia de las arritmias por grupo etario y no por media de edad para evitar sesgos, encontrando en esta serie pacientes de todos los grupos etarios, con una mayor prevalencia en el grupo en edad escolar con un 34% como lo describe la bibliografía, le siguen con un 18% los pacientes en edad preescolar y adolescentes con la misma prevalencia, posteriormente los lactantes con un 17% y en este estudio incluimos pacientes durante sus primeros 30 días de vida encontrando el 13%.

En cuanto a las malformaciones estructurales cardiacas asociadas a la presentación de alteraciones del ritmo, encontramos que 25 pacientes que se corresponde al 30% de los casos incluidos en la serie contaban con una cardiopatía congénita, esto se corresponde con la serie escrita por Walter y cols en 2013, nosotros a su vez revisamos que tipo de malformación cardiaca presentaron los pacientes encontrando: PCA, Miocardiopatía Dilatada, Anomalía de Ebstein, CIA, Postquirúrgico cardiopatía congénita, Hipertrofia Ventricular, Valvulopatía, siendo la mas prevalente la anomalía de Ebstein que recordando la anatomía se trata de un fenómeno donde la válvula tricúspide se encuentra con inserción anómala provocando una aurícula derecha más grande, al igual que las otras malformaciones asociadas como la miocardiopatía dilatada y la comunicación interauricular alteran el tamaño de las aurículas lugar donde se encuentra el nodo sinusal y primer marcapasos del corazón.

En cuanto a la existencia de un trastorno de la conducción cardiaca previa a la presentación de arritmias encontramos en 19 pacientes los siguientes: síndrome de

Wolf Parkinson White, síndrome del seno enfermo, síndrome de QT corto y vías accesorias, en este caso el más común fue el síndrome de preexcitación WPW y tal como esta descrito en la bibliografía internacional, predispone al desarrollo de taquicardia supraventricular.

Como casos especiales encontramos 6 pacientes que tuvieron tanto una malformación estructural cardiaca como un trastorno de la conducción cardiaca, de estos 4 pacientes contaron con la cardiopatía congénita más común descrita en esta serie que es la anomalía de Ebstein como la alteración mas frecuente en el ritmo descrita que es el síndrome de Wolff Parkinson White, y esta combinación desencadeno en eventos de taquicardia supraventricular que a su vez como se describirá más adelante fue también la arritmia mas frecuente encontrada en la población infantil.

De los 84 pacientes incluidos en el estudio, se detectaron los siguientes tipos de arritmia cardiaca, dentro de las taquiarritmias encontramos la taquicardia supraventricular con 32 pacientes, la taquicardia sinusal con 16 casos, extrasístoles aisladas encontradas en 13 casos, flutter auricular en 4 niños, taquicardia sinusal inapropiada y taquicardia auricular con 2 casos y 1 evento de taquicardia de Coumel y taquicardia ventricular, dentro de las bradiarritmias encontradas fueron 10 niños con bradicardia sinusal, 2 pacientes con un bloqueo AV completo y 1 caso con un bloqueo AV intermitente 2:1, siendo más común en los pacientes pediátricos las taquiarritmias.

Con respecto al tratamiento general de las arritmias en el servicio de urgencias de nuestro hospital se reporta el tratamiento sintomático en 39 de los pacientes que es el 46 % de los casos y se trata de una arritmia sinusal que no compromete la vida, en cuanto a los pacientes que necesitaron tratamiento farmacológico se corresponde al 50% de los mismos (42 pacientes), 2 pacientes necesitaron tratamiento eléctrico (2.5%) y nuestra serie reporta 1 paciente remitió con maniobras vágales (1.5%) en este caso fue un caso de taquicardia supraventricular que remitió posterior a un evento de vomito, esto en general no se corresponde con la bibliografía ya que muy pocos pacientes necesitaron el tratamiento eléctrico.

Entre los pacientes que requirieron manejo farmacológico con fármacos antiarrítmicos en el servicio de urgencias, no todos respondieron de manera favorable al manejo inicial por lo que al no responder al manejo inicial con monoterapia farmacológica, se requirió la administración de 2 o incluso 3 medicamentos para tratar la arritmia cardiaca, en su mayoría 36 pacientes requirieron únicamente un fármaco para tratar de manera exitosa el evento de alteración del ritmo 4 pacientes necesitaron doble manejo y 2 niños necesitaron la aplicación de 3 fármacos distintos.

El destino de los pacientes una vez que se completó el proceso de estabilización en urgencias fue variado, mientras que se manejaron de manera ambulatoria 32 pacientes, se reportó hasta un 58% de pacientes que continuaron su hospitalización y terapia intensiva como tercer lugar con el menor porcentaje (2.5%) y finalmente se registró una muerte en el servicio secundario a una arritmia cardiaca.

Al comparar nuestros datos con la bibliografía internacional, se observan muchas similitudes, con variantes específicas a nuestra población, sin embargo, la evidencia encontrada es muy similar a los reportes nacionales e internacionales. En 2008 en México Lopez y colaboradores, evaluaron a los pacientes pediátricos referidos a un tercer nivel de atención Como resultado Se atendieron 167 pacientes con una incidencia de arritmia cardiaca de 10.1% (17 pacientes), nueve correspondieron al sexo femenino (53%). La arritmia más diagnosticada cada fue taquicardia (55.5%), se encontró taquicardia supraventricular en 9 pacientes (53%), seguida de extrasístole supraventricular en 8 casos (47%). Reportando las mismas alteraciones del ritmo encontradas por nosotros, aunque en distan prevalencia.

## XII. CONCLUSIONES

El presente estudio demostró la importancia de la identificación oportuna de las arritmias cardíacas en los pacientes en edad pediátrica. Se reportaron 170 motivos de consulta por probable arritmias en el servicio de Urgencias Pediátricas durante el periodo de Enero 2020 a Diciembre 2021, de ellos se incluyeron 84 casos en esta investigación; destaca de manera importante que los años en los que fue realizado este estudio, fue durante la contingencia COVID 19 por lo que pueden estar disminuidos los casos sin embargo al ser este un hospital de concentración y referencia que recibe a la población derechohabiente de todo centro occidente, se espera haber captado la mayoría de los casos presentados.

Se encontró una prevalencia aumentada de taquiarritmias en la población pediátrica, recordando que la frecuencia cardíaca es un parámetro que cambia según la edad de los pacientes pediátricos, así como las características electrocardiográficas son distintos según la edad por lo que conocer la fisiología cardíaca y los valores esperados en la edad pediátrica, es fundamental para detectar anomalías.

La identificación temprana y correcta por el médico tratante en el servicio de urgencias, así como la instauración de un tratamiento oportuno podría generar hospitalizaciones cortas y una adecuada evolución del paciente. En este estudio solo encontramos 1 defunción por causa directa de la arritmia.

A pesar de las limitaciones del estudio, nuestro trabajo presenta fuertes evidencias estadísticas que podrían dar paso a nuevas investigaciones a futuro.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Medina LE. Manejo de arritmias en el paciente pediátrico grave. En: Fernández E, Román C, editores. Manual de la Sociedad Latinoamericana de Cuidados Intensivos Pediátricos. 2018. [fecha de consulta: 06 junio 2022]. Disponible en: <<https://slacip.org/slacip2/3d-flip-book/5-5-arritmias//>>.
2. Sánchez D. Anatomía de los nodos cardíacos y del sistema de conducción específico auriculoventricular. Rev Esp Cardiol 2003; 56(11):1085- 1092.
3. Granados MA, Montañés ME. Alteraciones del ritmo cardiaco en la edad pediátrica. Bol Pediatría. 2021; 61: 9-23.
4. López B, Hurtado C, Solano Garrido LM, Delgado MG. Trastornos del ritmo en el recién nacido. Acta Pediat Mex 2014; 35:148-158
5. C. Evaluación electrocardiográfica en pacientes pediátricos con arritmia cardiaca. Rev Med UV. 2008;8(2):14-19.
6. Drago F, Battipaglia I, Di Mambro C. Neonatal and Pediatric Arrhythmias: Clinical and Electrocardiographic Aspects. Card Electrophysiol Clin. 2018;10(2):397-412.
7. Kasar T, Tanıdır İC, Öztürk E, et al Arrhythmia during diagnostic cardiac catheterization in pediatric patients with congenital heart disease. Turk Kardiyol Dern Ars. 2018; 46(8):675-682.
8. Amedro P, Werner O, Abassi H, et al. Health-related quality of life and physical activity in children with inherited cardiac arrhythmia or inherited cardiomyopathy: the prospective multicentre controlled QUALIMYORRYTHM study rationale, design and methods. Health Qual Life Outcomes. 2021; 19(1):187.
9. Rivera L. Diagnóstico de las taquiarritmias en el paciente pediátrico. Arch. Cardiol. Méx. 2009; 79(2):31-36
10. Scaglione J. Arritmias en pediatría: un enfoque práctico. - 1a ed. - Buenos Aires: Silver Horse, 2012

11. Pérez J, Echávarri F. El electrocardiograma en Pediatría de Atención Primaria (II). Cambios relacionados con la edad y arritmias básicas. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2005;7 :463-480.
12. Sánchez I. Arritmias más frecuentes en la población infantojuvenil. *Pediatr Integr*. 2016; 20(1): 527-538.
13. Pérez E. Diagnóstico y manejo de las taquicardias supraventriculares en Pediatría. *Bol Pediatría*. 2021; 61: 24-35.
14. Contreras E, Zuluaga SX. Taquicardia de Coumel: Descripción de un caso clínico. *Rev. costarric. Cardiol*. 2009; 11(1):39-41.
15. Cohen LL, Stolerman M, Walsh C, et al. Challenges of genetic testing in adolescents with cardiac arrhythmia syndromes. *J Med Ethics*. 2012; 38(3):163-167.
16. Turner C, Wren C. The epidemiology of arrhythmia in infants: a population-based study. *J Paediatr Child Health*. 2013 Apr;49(4):278-81.
17. Refaat M, Abohelwa M, et al. Arrhythmias in Neonates and Infants at a Tertiary Care Center. *Cureus*. 2021 22;13 (1):12861.
18. López MD, Hurtado JM, Solano BE. Evaluación electrocardiográfica en pacientes pediátricos con arritmia cardíaca. *Rev Med UV*, 2008; 8(2): 14-19.
19. Van Delden JJ, van der Graaf R. Revised CIOMS International Ethical Guidelines for Health-Related Research Involving Humans. *JAMA*. 2017; 317(2):135-136.

## **Anexo No. 1 SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Guadalajara, Jalisco a 21 de octubre del 2022.

### **SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del **Hospital de Pediatría de Alta especialidad de Centro Médico Nacional de Occidente** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Prevalencia de Arritmias Cardiacas en pacientes pediátricos, atendidos en Urgencias Pediátricas de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría CMNO del IMSS**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos y contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Características sociodemográficas como edad, sexo, frecuencia cardiaca, presencia de patología estructural cardiaca.
- b) Manifestaciones clínicas por tipo de arritmia como bradiarritmias (bradicardia sinusal, bloqueo AV) o taquiarritmias (taquicardia sinusal, flutter auricular, taquicardia supraventricular, taquicardia ventricular, fibrilación ventricular).
- c) Presencia de comorbilidades como sepsis, hipertiroidismo.
- d) Tratamiento utilizado, con medicamentos o cardioversión.
- e) Presencia de complicaciones en caso de existir.

### **MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS**

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **Prevalencia de Arritmias Cardiacas en pacientes pediátricos, atendidos en Urgencias Pediátricas de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría CMNO del IMSS**, cuyo propósito es producto de trabajo de tesis para titulación de subespecialidad.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Atentamente



Dra. Luz Yvonne Morán Romero (investigador responsable)  
Médico no Familiar, especialista en Pediatría Médica  
UMAE Hospital de Pediatría CMNO.

## Anexo No. 2 Instrumento



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UMAE PEDIATRIA CENTRO MÉDICO DE OCCIDENTE  
URGENCIAS PEDIATRÍA  
ARRITMIAS EN PEDIATRÍA



### I.- DATOS GENERALES

Folio asignado: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M / F  
Etapa: Neonato Lactante Preescolar Escolar  
Adolescente

### II.- DATOS EPIDEMIOLOGIOS

Origen: espontaneo / Referido  
Hora de ingreso: \_\_\_\_\_ Hora de egreso: \_\_\_\_\_  
Tiempo de estancia en el servicio: \_\_\_\_\_

Tipo de arritmia: \_\_\_\_\_  
Cardiopatía Estructural: si / no. Cual: \_\_\_\_\_  
Alteración en la conducción: si/ no. Cual: \_\_\_\_\_

### III.- SIGNOS VITALES

Frecuencia Cardíaca		Tensión Arterial	
Frecuencia Respiratoria		Saturación Oxígeno	

### IV.- TRATAMIENTO

Eléctrico: Si / No Cardioversión / Desfibrilación  
Dosis utilizadas: \_\_\_\_\_  
Farmacológico: Si / No Cuál: \_\_\_\_\_  
Dosis: \_\_\_\_\_  
Número de fármacos utilizados: \_\_\_\_\_

### V.- EVOLUCIÓN

Egreso: Domiciliario \_\_\_\_\_ Hospitalización \_\_\_\_\_ Terapia intensiva \_\_\_\_\_



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1302**.

HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MEDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC IGNACIO GARCIA TELLEZ, GUADALAJARA JALISCO

Registro COFEPRIS **17 CI 14 039 045**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 14 CEI 001 2018022**

FECHA **Lunes, 13 de febrero de 2023**

**M.E. LUZ YVONNE MORAN ROMERO**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Prevalencia de Arritmias Cardiacas en pacientes pediátricos, atendidos en Urgencias Pediátricas de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría CMNO del IMSS.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2023-1302-009

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**M.E. Ruth Alejandrina Castillo Sánchez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

Impresión

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS