



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA**



**CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA  
LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN EL SÍNDROME DE WOLFF  
PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE  
PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA SUBESPECIALIDAD EN:  
CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

**Delhi Alejandra González Contreras**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**Dr. Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez**

**CODIRECTOR DE TESIS:**

**Dra. Rosa Ortega Cortés**

**GUADALAJARA, JALISCO ENERO 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
División de Educación en Salud  
UMAE Hospital de Pediatría  
Centro Médico Nacional de Occidente

**DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN**

**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**R-2023-1302-052**

En virtud de haber terminado de manera satisfactoria su tesis y contar con el aval de su director de tesis para obtener el grado de especialista en:

**CARDIOLOGÍA PEDIATRICA**

SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DE TESIS DEL ALUMNO

**DRA. DELHI ALEJANDRA GONZALEZ CONTRERAS**

**“SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE ”**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. CARLOS ALEJANDRO CHAVEZ GUTIERREZ**

**ENC. DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DRA. HORACIA CELINA VELARDE SCULL**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme llegar a este punto de mi formación académica. Quiero agradecerles a mis padres, Fernando González Rodríguez y María Delia Chávez Contreras, y hermanos, que siempre han estado a mi lado a lo largo de esta travesía llamada residencia, brindándome su amor, cariño y apoyo incondicional. Son mi principal motor. Gracias por ser mi ejemplo, inspiración y fortaleza.

Gracias a mis pacientes por la confianza que depositan en nosotros y a cada uno de los médicos cardiólogos pediatras que fueron parte de mi formación, en especial al Dr. Carlos Chávez que, sin él, este trabajo no hubiera sido posible, por aconsejarme, enseñarme y llevar la batuta de este trabajo de investigación. Asimismo, a la Dra. Rosa Ortega por involucrarse en este proyecto, apoyarme y compartir sus amplios conocimientos. Sin duda un ejemplo a seguir.

## IDENTIFICACIÓN DE AUTORES

### ALUMNO (A):

Nombre: Dra. Delhi Alejandra González Contreras.

Categoría: Residente de Cardiología pediátrica.

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

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

Matrícula: 97113142

Teléfono: 3411088604

Correo electrónico: [delhialex1112@hotmail.com](mailto:delhialex1112@hotmail.com) / [delhi.aglez1993@gmail.com](mailto:delhi.aglez1993@gmail.com)

### DIRECTOR DE TESIS:

Nombre: Dr. Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez.

Categoría: MNF Cardiólogo electrofisiólogo pediatra.

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

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

Matrícula: 991446551

Teléfono: 3411630248

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

### ASESOR METODOLÓGICO:

Nombre: Dra. Rosa Ortega Cortés.

Categoría: Médico Pediatra, Dra en Ciencias Médicas, Jefatura de la División de Educación en Salud.

Adscripción: UMAE, Hospital de Pediatría, CMNO.

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

Matrícula: 9951873

Teléfono: 3333991658

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

## INDICE

### Contenido

|        |   |    |
|--------|---|----|
| I.     | Resumen estructurado .....                              | 7  |
| II.    | Marco teórico.....                                      | 9  |
| III.   | Antecedentes.....                                       | 18 |
| IV.    | Planteamiento del problema.....                         | 22 |
| V.     | Justificación.....                                      | 23 |
| VI.    | Pregunta de investigación .....                         | 25 |
| VII.   | Objetivos.....  | 26 |
|        | a) General .....  | 26 |
|        | b) Específicos.....                                     | 26 |
| VIII.  | Hipótesis.....  | 27 |
|        | a) Verdadera .....                                      | 27 |
|        | b) Nula.....  | 27 |
| IX.    | Material y métodos .....                                | 28 |
| X.     | Desarrollo del estudio y procedimientos .....           | 32 |
| XI.    | Análisis estadístico .....                              | 34 |
| XII.   | Aspectos éticos .....                                   | 35 |
| XIII.  | Resultados.....   | 38 |
| XIV.   | Discusión.....  | 43 |
| XV.    | Conclusión.....   | 44 |
| XVI.   | Fortalezas y debilidades.....                           | 48 |
| XVII.  | Recomendaciones.....                                    | 49 |
| XVIII. | Recursos, financiamiento y factibilidad .....           | 50 |
| XIX.   | Referencias bibliográficas.....                         | 51 |
| XX.    | Anexos .....  | 55 |
|        | a) Hoja de recolección de datos .....                   | 55 |
|        | b) Carta de excepción de consentimiento informado ..... | 57 |
|        | c) Registro de Sirelcis.....                            | 59 |

## ABREVIATURAS

WPW: Wolff Parkinson White

AV: Auriculoventricular

ECG: Electrocardiograma

FA: Fibrilación auricular

FV: Fibrilación ventricular

AVRT: taquicardia por reentrada auriculoventricular

EF: Electrofisiología

MSC: muerte súbita cardíaca

CMNO: Centro Médico Nacional de Occidente

UMAE: Unidad Médico de Alta Especialidad

PRKAG2: Protein Kinasa AMP-Activated Non-Catalytic Subunit Gamma 2

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

VA: Vía accesoria

## I. RESUMEN ESTRUCTURADO

**TÍTULO:** “SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN EL SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE”

**Antecedentes:** El síndrome de Wolff Parkinson White es un trastorno del ritmo cardiaco común en la edad pediátrica, el cual se define como un síndrome de preexcitación causado por una vía accesoria que evita el nódulo auriculo-ventricular. Un análisis cuidadoso del patrón de preexcitación en el electrocardiograma de 12 derivaciones permite una aproximación precisa de la localización de la vía accesoria durante la conducción anterógrada en ritmo sinusal a través de esta. Desde la introducción de la ablación con radiofrecuencia hace más de 20 años, se han publicado diversos algoritmos para la predicción de la localización de la vía accesoria, la gran mayoría incluyendo adultos y pocos pacientes pediátricos.

**Objetivo general:** Evaluar que método es más sensible y específico, entre el modelo del Dr. Pedro Iturralde y el modelo de St. George, para la localización electrocardiográfica de las vías accesorias en el Síndrome de Wolff Parkinson White en pacientes pediátricos del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, comparativo y retrospectivo en el Hospital de Pediatría de la UMAE Centro Médico Nacional de Occidente. Se trabajó con la base de datos de los expedientes de pacientes con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson White, que fueron sometidos a estudio electrofisiológico del servicio de electrofisiología preexistente y se incluyeron a todos los que cumplían con los criterios requeridos. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos de enero de 2019 a septiembre de 2023 reuniendo 96 pacientes en total.

**Análisis estadístico:** Se realizó estadística descriptiva para todas las variables: cualitativas con frecuencias y porcentajes. Para las cuantitativas con media y DE si la distribución de datos es normal y si es libre con mediana y rango intercuartilar. Se aplicó el índice de Kappa de Cohen para valorar la concordancia entre los dos algoritmos y también se evaluó la sensibilidad y especificidad del Algoritmo de St. George comparado contra el algoritmo del Dr. Iturralde siendo esta la más utilizada en nuestro país. La base de datos se llevó a cabo en Excel. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 25 para Mac.

**Resultados:** Se realizó un estudio en el Centro Médico Nacional de Occidente Hospital de Pediatría en el servicio de Electrofisiología que forma parte del área de cardiología pediátrica, donde se incluyeron 96 pacientes sometidos a Ablación por radiofrecuencia



con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson en un periodo comprendido de enero 2019 hasta septiembre de 2023, la distribución por género fue 51 hombres (53.1%) y 45 mujeres (46.8%). La edad promedio fue de 11.02 años. la vía accesoria reportada por el Algoritmo del Dr. Iturralde con mayor frecuencia fue la vía lateral izquierda en el 31.3% de los casos. El algoritmo de St. George reportó con mayor medida la vía anterolateral izquierda en el 35.4%. De acuerdo a nuestros resultados, el algoritmo de St. George en comparación con el algoritmo del Dr. Iturralde (que en nuestro trabajo de investigación acertó en el 87.5% de los casos la localización de las vías accesorias previo al procedimiento) obtuvo una sensibilidad de 41.7% y especificidad de 58.3%. El algoritmo de St. George obtuvo un índice de Kappa de 0.057, por lo que se infiere la concordancia es leve con el índice de Iturralde.

**Conclusión:** La vía accesoria reportada con mayor frecuencia por el algoritmo del Dr. Iturralde fue la vía lateral izquierda en el 31.3% de los casos (n=30). La vía accesoria más frecuentemente reportada por el algoritmo de St. George fue la vía anterolateral izquierda en el 35.4% (n=34) de los casos. El algoritmo de St. George en comparación con el algoritmo del Dr. Iturralde obtuvo una sensibilidad de 41.7% y especificidad de 58.3%. En el 98.9% (n=95) de los casos el Algoritmo del Dr. Iturralde coincidió con el resultado del estudio electrofisiológico, obteniendo un índice de Kappa de 0.315, por lo que la concordancia es mediana.

**Palabras clave:** vía accesoria, electrofisiología, Síndrome de Wolff-Parkinson-White.

## II. MARCO TEÓRICO

### Definición

Las taquicardias por reentrada auriculo-ventricular (A-V) por vía accesoria se presentan en la edad pediátrica (predominantemente en adolescentes) y son más frecuentes en varones. La asociación de preexcitación ventricular y palpitaciones se conoce como síndrome de pre-excitación ventricular o Wolff-Parkinson-White (WPW). Es un trastorno del ritmo cardiaco común en la edad pediátrica, el cual se define como un síndrome de preexcitación causado por una vía accesoria que evita el nódulo auriculo-ventricular. Es decir, son hebras únicas o múltiples de células miocárdicas que no pasan por el sistema de conducción fisiológico y conectan directamente el miocardio auricular y ventricular a través del tejido fibroadiposo aislante del nodo auriculo-ventricular. Anteriormente, estas vías se denominaban haces de Kent, sin embargo, se ha sugerido cambiar dicho término debido a que el tejido con propiedades eléctricas parecidas al sistema de conducción descrito por Kent se encontraba en la pared libre del atrio derecho, sin conexión directa con el músculo ventricular. <sup>1, 2, 3</sup>

Para considerar que un paciente es portador de dicha patología, debe cumplir con las siguientes características electrocardiográficas:

1. Intervalo PR menor de 0.12 segundos
2. Presencia de onda delta
3. Ensanchamiento del complejo QRS con una duración mayor a 0.12 segundos
4. Cambios de repolarización secundarios reflejados en cambios a nivel de la onda T del segmento ST que generalmente se dirigen de manera opuesta (discordante) a la onda delta mayor y cambios en el complejo QRS.<sup>4</sup>

Se caracteriza por la presencia de una o más vías accesorias auriculoventriculares que predisponen a los pacientes a episodios recurrentes de taquicardia supraventricular

paroxística (taquicardia por reentrada ortodrómica) y con menor frecuencia a fibrilación auricular.<sup>5,6</sup>

Sabemos que el corazón en condiciones normales consta de dos unidades aisladas eléctricamente, las aurículas y los ventrículos. Estas unidades están conectadas por un sistema de conducción que permite la sincronía y función cardíaca normal. El potencial eléctrico cardíaco se origina en el nódulo sinoauricular de la aurícula derecha y se propaga a través de las aurículas hasta el nódulo auriculoventricular (AV). El potencial de acción se retrasa en el nódulo AV y luego se transmite rápidamente a través del sistema His-Purkinje a los miocitos ventriculares, lo que permite una rápida despolarización ventricular y una contracción sincronizada.<sup>4</sup>

### **Antecedentes**

A principios del siglo XX, Frank Wilson y Alfred Wedd describieron por primera vez los patrones del electrocardiograma que luego se reconocerían como un patrón de WPW. En 1930, Louis Wolff, Sir John Parkinson y el Dr. Paul Dudley White publicaron una serie de casos de 11 pacientes que experimentaron una arritmia muy particular, la cual era la taquicardia paroxística asociada con un patrón electrocardiográfico subyacente de ritmo sinusal con PR corto, bloqueo de rama y un QRS ancho. Posteriormente, este fenómeno previamente mencionado, se denominó como Síndrome de Wolff-Parkinson-White. Las características electrocardiográficas de la preexcitación se correlacionaron por primera vez con evidencia anatómica de tejido de conducción anómalo o tractos de derivación en 1943.<sup>4</sup>

### **Etiología**

Se considera que la etiología es desconocida, sin embargo, algunas bibliografías sugieren un fuerte componente genético asociado a mutaciones en el gen PRKAG2. El patrón WPW surge de la fusión de la preexcitación ventricular a través de la vía accesorio y la conducción eléctrica normal a través del nódulo AV. Se cree que esta vía accesorio surge del miocardio durante el plegamiento auricular y ventricular temprano inadecuado

en la embriogénesis cardíaca. Como resultado, los haces miocárdicos eléctricamente conductores pierden el aislamiento eléctrico normal de la aurícula y el ventrículo, formando la vía accesoria. Esta vía generalmente tiene una conducción no decreciente o no retardada, lo que contrasta con las propiedades del nódulo AV normal. Las características de conducción eléctrica de la vía accesoria pueden variar y depender de factores como la velocidad de conducción, la dirección de conducción y el período refractario. Estas características, junto con la ubicación y el número de vías, determinarán cómo la vía puede estar involucrada en el inicio o la transmisión de una arritmia que conduce al síndrome de WPW.<sup>4,5</sup>

Se han descrito múltiples vías accesorias desde atrio-nodales, atrio-hisianas, atrio-fasciculares, hisio-fasciculares, nodo-fasciculares, fasciculoventriculares, así como atrioventriculares (cortas o largas) de conducción lenta. Las vías accesorias más comunes conectan la aurícula y el ventrículo a lo largo del anillo mitral o tricúspideo. Aproximadamente el 60% a nivel de la válvula mitral se denominan vías accesorias de la pared libre del ventrículo izquierdo; el 25% se inserta a lo largo de la cara septal del anillo mitral o tricúspideo; y aproximadamente el 15% se inserta a lo largo de la pared libre del ventrículo derecho. Aproximadamente el 50% de las vías accesorias se realizan tanto en dirección anterógrada como retrógrada, y la mayoría de las que se realizan solo en dirección retrógrada se etiquetan como "ocultas" porque no hay evidencia de preexcitación en el electrocardiograma.<sup>1,2,5</sup>

En general, se ha calculado que del 70 al 85% de los síndromes de Wolff-Parkinson-White se observan en individuos con corazón estructuralmente sano. Se ha señalado la asociación con malformaciones cardíacas congénitas. Del 15% al 20% de los portadores de cardiopatías congénitas tienen una vía anómala, preferentemente derecha. Más de la mitad de las vías accesorias son laterales izquierdas y cerca del 30% se encuentran en territorio septal las que se asocian a mayor riesgo de bloqueo, luego de la ablación. Un ejemplo claro es la Anomalía de Ebstein, en la cual se encuentra preexcitación en un 6

a 26% de los casos. En una revisión reciente, de un total de 184 pacientes con esta anomalía, los autores encontraron 45 casos (24%) de síndrome de preexcitación.<sup>6,7</sup>

También se ha observado en transposición corregida de grandes arterias, atresia tricúspideas, doble cámara de salida del ventrículo derecho, tetralogía de Fallot y comunicación interventricular, pero resulta difícil establecer que en estos casos la asociación no es casual. También desde hace muchos años se conoce la asociación con ciertos tipos de cardiopatía adquirida. Las que se han relacionado con más frecuencia son la reumática, la isquémica, las miocardiopatías y en el prolapso de válvula mitral con una incidencia de 6.75% de taquicardias paroxísticas supraventriculares.<sup>5</sup>

## **Epidemiología**

Afecta de 1-3 de cada 1000 personas en todo el mundo. Los factores que ayudan a identificar a pacientes con síndrome de Wolff-Parkinson White con riesgo de fibrilación ventricular incluyen arritmias supraventriculares, localización septal, múltiples vías accesorias y género masculino. Si la vía tiene un período refractario efectivo anterógrado menor a 250 milisegundos, una rápida respuesta ventricular puede ocurrir en presencia de fibrilación atrial, con degeneración subsecuente a fibrilación ventricular. Se ha propuesto como un marcador clínico sensible para identificar a niños con riesgo de muerte súbita un intervalo R-R durante un episodio de fibrilación atrial menor a 220 milisegundos.<sup>8,9</sup>

## **Fisiopatología**

El patrón electrocardiográfico de WPW es causado por una conducción eléctrica anormal a través de una vía accesoria que se desvía del sistema de conducción cardíaco normal. Esta vía accesoria permite que la actividad eléctrica cardíaca pase por alto el retraso de conducción del nódulo auriculoventricular y llegue temprano al ventrículo, lo que nos da como resultado una despolarización ventricular prematura. Esta preexcitación también pasa por alto el sistema de His-Purkinje de conducción rápida y lleva a una despolarización ventricular temprana, pero de propagación lenta, lo que da lugar al

patrón ECG de un intervalo PR corto con un inicio “borroso” del complejo QRS denominado onda delta. El resto de los QRS normal elimina esta onda delta a medida que la conducción cardíaca normal se recupera después del retraso del nódulo AV y la conducción rápida a través del sistema His-Purkinje.<sup>4</sup>

Existen dos formas en las que una vía accesoria puede conducir al síndrome de WPW. La vía puede iniciar y mantener una arritmia o permitir la conducción de una arritmia generada en otro lugar. El primer tipo ocurre cuando se forma un circuito entre el sistema de conducción normal del corazón y la vía accesoria (incluso con dos o más vías accesorias), lo que permite la taquicardia por reentrada auriculoventricular (AVRT). Un impulso eléctrico adicional sincronizado incorrectamente puede provocar un ciclo recurrente entre las aurículas, el nódulo AV, los ventrículos y la vía accesoria. La AVRT ortodrómica ocurre cuando la conducción progresa desde las aurículas con conducción anterógrada a través del nódulo AV hasta el ventrículo y conducción retrógrada a través de la vía accesoria. Por lo general, esto dará como resultado un complejo QRS angosto, ya que se usa el sistema His-Purkinje, a menos que haya una conducción aberrante. La AVRT antidrómica es lo opuesto, con conducción anterógrada que pasa desde las aurículas a través de la vía accesoria hasta el ventrículo y conducción retrógrada de regreso al nódulo AV y generalmente se asocia con un QRS de complejo ancho.<sup>4,5,6</sup>

La otra forma en que una vía accesoria puede conducir a la arritmia es al permitir que la conducción que se genera en otro lugar se propague a una parte del corazón que normalmente estaría aislada eléctricamente. La vía accesoria normalmente está compuesta por tejido miocárdico y normalmente tiene una conducción no decreciente o no retrasada que permite la activación ventricular inmediata. Esta propiedad de conducción no decreciente predispone a los pacientes con síndrome de WPW a la muerte cardíaca súbita. Esto ocurre debido a frecuencias ventriculares rápidas en condiciones de despolarización auricular rápida, como la fibrilación auricular (FA) o el aleteo auricular. Estas frecuencias ventriculares rápidas pueden degenerar en fibrilación ventricular (FV) y paro cardíaco.<sup>4</sup>

## **Cuadro clínico**

La mayoría de los pacientes afectados son asintomáticos. En términos generales se acepta que un paciente asintomático no necesita tratamiento alguno. Un pequeño porcentaje llega a presentar un cuadro caracterizado por la presencia de dolor torácico, ansiedad, palpitaciones, fatiga, pérdida del estado de alerta y disnea. Una de las principales complicaciones tanto en pacientes pediátricos como adultos es el desarrollo de disfunción ventricular izquierda y miocardiopatía dilatada. Aunque mínimo, se considera que existe riesgo de paro cardíaco o muerte súbita. <sup>10,11</sup>

## **Diagnóstico**

La localización de las vías accesorias debe realizarse previo a determinar la conducta terapéutica a seguir, esto con la finalidad de llevar a cabo una adecuada planeación. Las clasificaciones electrocardiográficas se basan principalmente en la orientación espacial de los vectores iniciales, a los 10, 20 y 40 milisegundos de la activación anómala. Teóricamente, el vectocardiograma debe permitir un análisis más preciso de la orientación espacial de tales vectores, debido a las mayores amplificaciones de los registros obtenidos. Por ello, es preferible expresar la orientación de dichos vectores en los tres planos para inferir el sitio de la zona de preexcitación. <sup>6, 12</sup>

El estándar actual para localizar la vía accesorias es la interpretación del electrocardiograma de 12 derivaciones por parte del médico. Desde la introducción de la ablación con radiofrecuencia hace más de 20 años, se han publicado diversos algoritmos para la predicción de la localización de la vía accesorias, la gran mayoría incluyendo adultos y en menor frecuencia pediátricos. Conocer la localización de la vía anómala previa al estudio electrofisiológico tiene interés práctico, ya que ciertas localizaciones tienen mayor probabilidad de complicaciones, como ocurre con las vías septales, en las cuales el riesgo de bloqueo auriculoventricular es mayor debido a la proximidad con el haz de His y el nódulo auriculoventricular. <sup>4, 6</sup>

## **Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico diferencial incluye infarto de miocardio, bloqueo de rama del haz de His, anomalías cardíacas estructurales congénitas o adquiridas, hipertrofia ventricular, complejos ventriculares o de unión prematuros, bigeminismo ventricular, ritmos idioventriculares acelerados, alternancia eléctrica, marcapasos o anomalías metabólicas/electrolíticas.<sup>4</sup>

## **Tratamiento**

Los pacientes asintomáticos con patrón de WPW no requieren ningún tratamiento inmediato. Puede ser beneficioso para ellos someterse a una evaluación por parte de un cardiólogo o electrofisiólogo para tratar de determinar el riesgo de que el paciente desarrolle una taquiarritmia. Los pacientes considerados de alto riesgo pueden beneficiarse de medicamentos antiarrítmicos preventivos o ablación profiláctica de la vía accesoria según su nivel de riesgo, el tipo y las características de la vía, sus comorbilidades cardíacas y otras condiciones médicas. En estos casos, el riesgo de desarrollar una arritmia peligrosa debe sopesarse frente a los beneficios y riesgos de los medicamentos y las intervenciones invasivas.<sup>4, 5, 7</sup>

En general, los pacientes con patrón de WPW asintomático se consideran de bajo riesgo de sufrir un paro cardíaco. Aquellos pacientes que han tenido un paro cardíaco por lo general casi siempre experimentan síntomas relacionados con la taquicardia anterior. Por lo tanto, la mayoría de los pacientes asintomáticos pueden tratarse con tranquilidad y un estrecho seguimiento clínico. Alternativamente, se puede utilizar una estrategia de estratificación de riesgo adicional. La estratificación del riesgo del patrón de WPW asintomático se puede realizar de forma invasiva o no invasiva. Ningún esquema de estratificación de riesgo es 100% perfecto debido a algunos falsos positivos o falsos negativos.<sup>4, 5</sup>

La evaluación no invasiva suele ser una modalidad inicial preferida. Los pacientes pueden someterse a pruebas de ejercicio, monitoreo de electrocardiograma ambulatorio o provocación con bloqueadores de los canales de sodio. La presencia de una pérdida



abrupta y clara de la preexcitación a frecuencias sinusales más rápidas en el electrocardiograma sugiere una vía débil o de bajo riesgo. Por lo tanto, es poco probable que estas vías den lugar a frecuencias ventriculares potencialmente mortales durante la FA. Por lo general, se pueden manejar solo con monitoreo vigilante sin someterlos a un estudio de EF invasivo. Por otro lado, si la preexcitación persiste a frecuencias cardíacas más rápidas durante la prueba de esfuerzo, o es persistente durante todo el período de monitoreo ambulatorio, entonces puede sugerir que se necesita una evaluación invasiva adicional. La ablación es razonable para las vías accesorias que se encuentran en alto riesgo o en pacientes con ocupaciones de alto riesgo.<sup>4,6</sup>

El tratamiento se puede dividir en dos categorías. Pacientes que presentan una taquiarritmia aguda y pacientes con un patrón de WPW conocido y episodios sintomáticos previos, pero actualmente sin arritmia o síntomas. Este segundo grupo de pacientes es similar a los pacientes con patrón de WPW conocido solo que no requieren tratamiento inmediato. Se diferencian porque han demostrado que su vía accesorio es capaz de iniciar y mantener o conducir una arritmia. Esto los coloca en un mayor riesgo de arritmias recurrentes y deben ser evaluados y tratados. El tratamiento de elección para los pacientes sintomáticos es la ablación con catéter de la vía accesorio. Esto se hace comúnmente mediante ablación con corriente de radiofrecuencia, pero también se puede utilizar la crioablación.<sup>4,6</sup>

El tratamiento farmacológico de una taquiarritmia aguda hemodinámicamente estable que se sospeche que involucra una vía accesorio debe basarse en el tipo de arritmia y la vía accesorio presentes, ya que ciertos tratamientos farmacológicos pueden ser perjudiciales o incluso fatales. El tratamiento farmacológico de elección para la AVRT antidrómica es la procainamida. En caso de preexcitación, fibrilación auricular y bloqueo del nódulo AV está contraindicado. La procainamida y la ibutilida son agentes de elección en la fibrilación auricular con preexcitación en el ECG. La amiodarona se ha utilizado en el patrón WPW con fibrilación auricular, pero alguna evidencia sugiere que es menos eficaz y tiene un mayor riesgo de precipitar la fibrilación ventricular. Si queda alguna duda

sobre el diagnóstico de una taquicardia de complejos anchos, se recomienda manejarla como sospecha de taquicardia ventricular.<sup>4</sup>

## **Complicaciones**

La complicación más temida del síndrome de WPW es la muerte súbita cardíaca (MSC). Esto puede ser exacerbado o iniciado por el uso de agentes bloqueadores del nódulo AV, y se debe tener cuidado para evitar estos medicamentos en el marco del patrón WPW en el ECG de reposo con arritmias auriculares rápidas; la fibrilación y el aleteo auricular son los más peligrosos dada su frecuencia excesivamente rápida. Las taquiarritmias recurrentes o prolongadas pueden predisponer a la insuficiencia cardíaca. La inestabilidad hemodinámica durante una taquiarritmia puede iniciar o exacerbar condiciones médicas comórbidas. Los pacientes que experimentan síncope con arritmia aguda tienen riesgo de sufrir lesiones traumáticas.<sup>4</sup>

## **Pronóstico**

El patrón WPW es una condición rara, y la mayoría de los pacientes con preexcitación en el ECG nunca tendrán síntomas, arritmias asociadas o la complicación más temida de muerte cardíaca súbita. Dos estudios de población sitúan la tasa de muerte súbita cardíaca entre 0,0002 y 0,0015 por año para pacientes con patrón WPW. Algunos factores de riesgo colocan a un paciente en mayor riesgo de muerte cardíaca súbita, incluido el sexo masculino, edad menor de 35 años, antecedentes de fibrilación auricular o AVRT, múltiples vías accesorias, ubicación septal de la vía accesoria, la capacidad de conducción anterógrada rápida de la vía accesoria.<sup>4,6</sup>

### III. ANTECEDENTES

Un análisis cuidadoso del patrón de preexcitación en el electrocardiograma de 12 derivaciones permite una aproximación precisa de la localización de la vía accesoria durante la conducción anterógrada en ritmo sinusal a través de esta. Desde la introducción de la ablación con radiofrecuencia hace más de 20 años, se han publicado diversos algoritmos para la predicción de la localización de la vía accesoria, la gran mayoría incluyendo adultos y pocos pediátricos.<sup>15</sup>

En 1996 Iturralde et al, describió un algoritmo mediante el análisis retrospectivo de los electrocardiogramas de 102 pacientes, en su mayoría adultos, con síndrome de Wolff Parkinson-White con criterios para tratamiento invasivo (figura 1). Con dicho algoritmo, se obtuvo una precisión para la localización de la vía accesoria del 88%, sin embargo, no fue validado inicialmente. Desde su descripción en 1986 se han identificado vías accesorias con localización septal, cuyo sustrato anatómico, adyacente al sistema nativo de conducción, hace propenso el tratamiento a complicaciones por daño a dichas estructuras.<sup>6</sup>

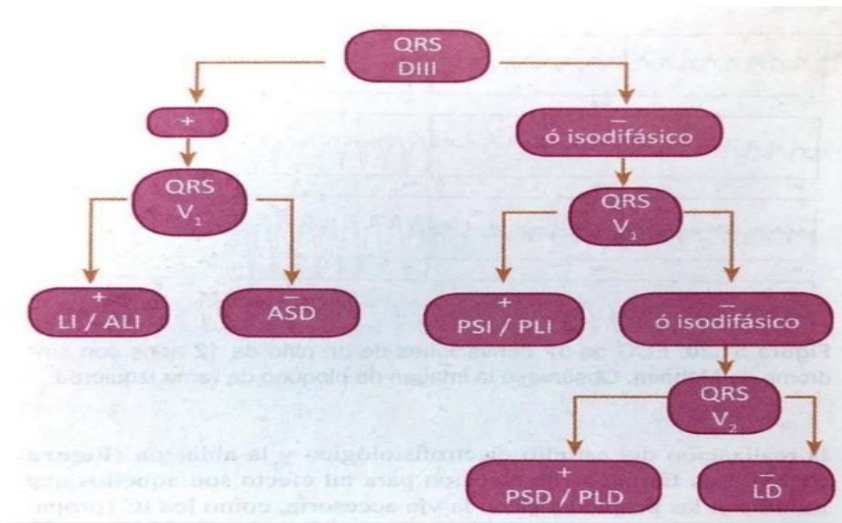


Figura 1: Algoritmo de Iturralde

Los algoritmos descritos en la actualidad carecen de suficiente poder para localizar dichas vías. Sin embargo, otro de los algoritmos utilizados actualmente basándose en el electrocardiograma de

12 derivaciones es el St. George (figura 2) considerándose un método útil para la localización de

la vía accesoria en presencia de preexcitación manifiesta.<sup>5,6</sup>

La importancia de la localización de la vía accesoria fue plasmado en un estudio realizado por el Dr. Mohammed I. et al, en el cual se comenta que el síndrome de Wolf-Parkinson-White debe considerarse como parte del diagnóstico diferencial para pacientes de todas las edades con palpitaciones o signos objetivos de arritmias y si este se realiza de manera oportuna se determinará si la causa de las palpitaciones es de etiología cardíaca y con ello poder determinar la terapéutica a seguir.<sup>13,14</sup>

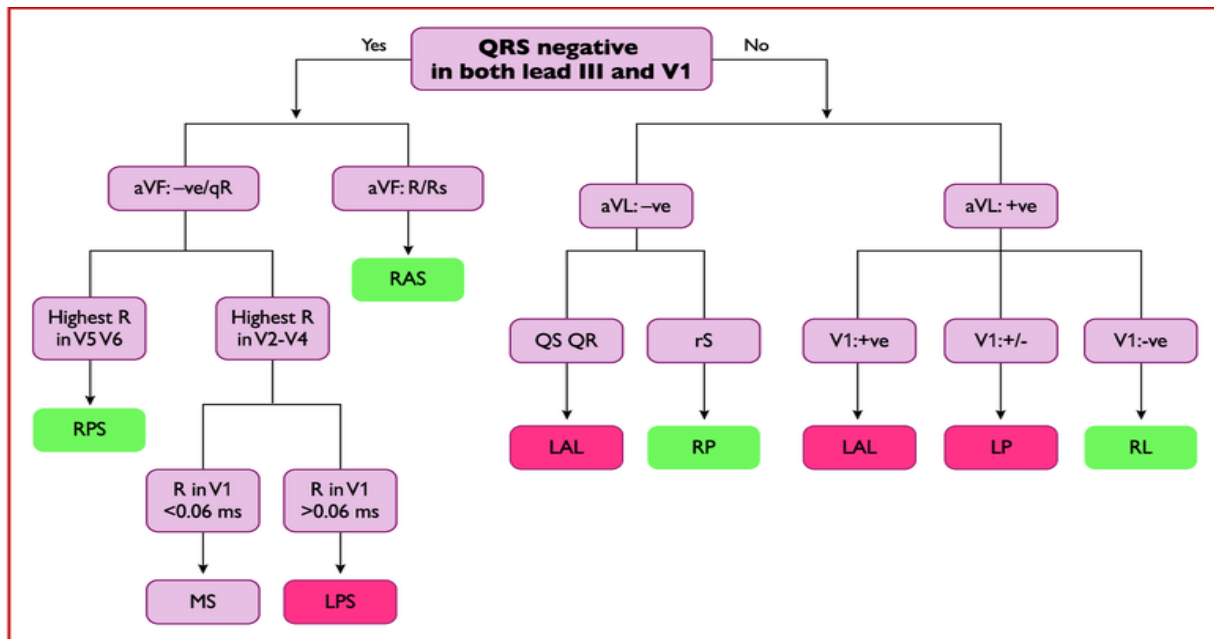


Figura 2: Algoritmo de St. George

Por otro lado, en un estudio realizado en Corea del Sur por el Dr. Min et al, utilizaron un nuevo algoritmo con la finalidad de localizar las vías accesorias en 262 pacientes. El nuevo algoritmo incluía los siguientes parámetros: 1) polaridad QRS en V1 y forma QRS en la derivación I para discriminación izquierda/derecha, y 2) polaridad de onda delta en V1, transición QRS en derivaciones precordiales y polaridad de onda delta en la derivación III para el cribado de vías septales. Este mostró una mayor sensibilidad para las vías septales hasta en un 95.7% a diferencia de otros métodos utilizados.<sup>12</sup>

Caso similar realizado en Argentina por el Dr. Villalva N. et al, en donde su objetivo era generar un nuevo algoritmo diagnóstico simplificado para localizar vías accesorias en los

electrocardiogramas con patrón de preexcitación ventricular, compararlo con el resultado de la ablación por radiofrecuencia y con ello validar su algoritmo simplificado con el algoritmo de Fitzpatrick. En dicho estudio incluyeron 47 pacientes con ablaciones exitosas por síndrome de Wolf-Parkinson-White. El algoritmo simplificado propuesto comprende solo 4 pasos: 1) Observar QRS en V1, si es Rs/R, la vía es izquierda, si es rS/QS la vía es derecha. 2) Valorar transición de onda R en precordiales (pasaje de rS/QS a Rs/R), si la misma se produce antes de V3 la vía es septal, si lo hace después es no septal. 3) Valorar QRS en DII, DIII, y AVF si son R/Rs la vía es anterior, si son QS/Qr es posterior, y si una de ellas difiere, es medial 4) Valorar si el QRS en DI y/o AVL es QS/Qr la vía es lateral izquierda. Una vez analizados los ECG, se realizó una comparación entre lo observado por estos médicos y el resultado de la ablación. En una segunda etapa, se realizó una evaluación comparativa de los algoritmos, simplificado y Fitzpatrick. Finalmente concluyeron que era una herramienta útil para la práctica diaria de un cardiólogo clínico.<sup>14, 16</sup>

Asimismo, en el estudio realizado por el Dra. Barrio M y colaboradores llevado a cabo en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada decidieron evaluar la validez de 6 algoritmos para la localización de las vías accesorias en el síndrome de Wolf-Parkinson-White, usando el electrocardiograma tras estimulación auricular en lugar del electrocardiograma basal encontrando resultados significativos. Se incluyeron al final solo 53 pacientes de los cuales; 12 (22.6%) presentaron una vía accesoria posteroinferior izquierda, 13 (24.5%) una vía posterosuperior izquierda, 13 (24.5%) una vía paraseptal inferior derecha, 3 (5.7%) una vía medioseptal, 8 (15.1%) una vía paraseptal superior, 3 (5.5%) una vía superior derecha y 1 (1.9%) presentó una vía anterior derecha. El porcentaje obtenido usando los 6 algoritmos de localización entre el ECG basal y el punto de ablación fue del 49%, mientras que el porcentaje obtenido usando el ECG tras estimulación auricular con preexcitación máxima fue significativamente mayor 74.5% ( $p < 0.001$ ).<sup>17</sup>

El propósito de realizar un estudio electrofisiológico es confirmar la presencia de la vía accesoria, determinando las características de la conducción y definir el rol que esta tiene

en el contexto clínico del paciente. El tratamiento farmacológico antiarrítmico siempre ha mostrado limitaciones en el tratamiento del síndrome de WPW debido a su incapacidad para inducir un bloqueo de conducción selectivo y completo sobre el sustrato arritmogénico. La ablación con catéter por radiofrecuencia de una vía accesoria es el tratamiento ideal para el Síndrome de Wolff Parkinson White sintomático. Ha sido un procedimiento líder en la población adulta. De acuerdo con su alta tasa de éxito y seguridad, ha llegado a desempeñar un papel importante en el tratamiento de pacientes pediátricos.<sup>18, 19</sup>

En un estudio realizado en Polonia por Pietrzak R. et al encontraron que la vía accesoria estaba ubicada en la pared lateral izquierda en un 50-60%, en la pared posteroseptal en un 25-30% y dentro del espacio libre de la pared derecha en un 10-21%. Como está bien descrito en las publicaciones actuales, el éxito es mayor para las vías del lado izquierdo. El Registro Pediátrico de ablación por radiofrecuencia informó una tasa de éxito temprano del 94.4%. El 9% de los pacientes pediátricos cursaron con complicaciones menores, siendo la más grave un bloqueo auriculoventricular transitorio de primer grado.

<sup>20, 21</sup>

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Síndrome de Wolff Parkinson White pertenece a las taquicardias supraventriculares dadas por vías accesorias manifiestas las cuales son las más comunes en la etapa pediátrica durante los primeros 10 años y posteriormente puede competir con la taquicardia por reentrada intranodal. Es el primer y único estudio hecho en México en población pediátrica en el que se comparan dos métodos diagnósticos no invasivos con la valoración del electrocardiograma de 12 derivaciones. El algoritmo del Dr. Pedro Iturralde solo requiere tres derivaciones (III, V1 y V2) vs el método propuesto por la Sociedad Europea de Cardiología en las Guías de Práctica Clínica del 2020.<sup>5,6</sup> Dado que en la actualidad no existe un gold standard no invasivo para el diagnóstico de dicha patología.

## V. JUSTIFICACIÓN

### **Magnitud**

El síndrome de Wolff Parkinson White es un trastorno del ritmo cardiaco común en la edad pediátrica causado por una vía accesoria que evita el nódulo auriculo-ventricular. El estándar actual para la localización de la vía accesoria es la interpretación del electrocardiograma de 12 derivaciones por parte del médico. Un análisis cuidadoso del patrón de preexcitación en el electrocardiograma permite una aproximación precisa de la localización de la vía accesoria. Desde la introducción de la ablación con radiofrecuencia hace más de 30 años, se han publicado diversos algoritmos para la predicción de la localización de la vía accesoria, la gran mayoría incluyendo adultos y pocos pediátricos.<sup>1,4</sup>

En nuestro país la incidencia del síndrome de Wolff Parkinson White se estima en 1.5/1000 habitantes; si bien tiene un curso generalmente benigno, la muerte súbita puede ser su primera manifestación<sup>22</sup>. En nuestra unidad CMNO Pediatría en el servicio de Electrofisiología cardiaca tenemos aproximadamente 94 casos por año diagnosticados en la consulta externa.

### **Trascendencia**

Los algoritmos utilizados para determinar la localización de la vía accesoria generalmente se han llevado a cabo por diversos estudios en distintos países sin embargo con enfoque en la población adulta en su mayoría. Es un aspecto fundamental que debe de ser evaluado en los pacientes pediátricos siendo un trastorno del ritmo frecuente en esta etapa, analizando el electrocardiograma de 12 derivaciones para realizar un diagnóstico oportuno y con ello poder otorgar un tratamiento adecuado, evitando posibles complicaciones.

### **Factibilidad**



En el Centro Médico Nacional de Occidente Hospital de Pediatría se contó con lo necesario para poder llevar a cabo dicho estudio puesto que tenemos sala de hemodinamia, polígrafo, servicio de cardiología pediátrica y electrofisiólogos.

### **Vulnerabilidad**

Los inconvenientes que tuvimos para la realización del estudio es que no todos los pacientes contaban con estudios completos para la valoración; esto es electrocardiograma previo al estudio o bien que no se encuentren en buen estado para su interpretación.

## **VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la sensibilidad y especificidad de dos métodos diagnósticos, algoritmo del Dr. Pedro Iturralde y el modelo de St. George, para la localización de las vías accesorias en el Síndrome de Wolff Parkinson White en pacientes pediátricos del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente?

## VII. OBJETIVOS

### General

Evaluar que método es más sensible y específico, entre el modelo del Dr. Pedro Iturralde y el modelo de St. George, para la localización electrocardiográfica de las vías accesorias en el Síndrome de Wolff Parkinson White en pacientes pediátricos del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente.

### Específicos

- Describir la localización de las vías accesorias en el Síndrome de Wolff Parkinson White en la población del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente con los dos modelos que se estudiarán.
- Comparar el resultado de los algoritmos generado a partir del electrocardiograma de 12 derivaciones pre excitado y el sitio finalmente ablacionado en el procedimiento, para determinar cuál algoritmo es más sensible y específico.

## VIII. HIPÓTESIS

### **Hipótesis verdadera**

El algoritmo de Dr. Pedro Iturralde es más sensible y específico que el algoritmo de St. George para la localización de vías accesorias en síndrome de Wolff Parkinson White en pacientes pediátricos del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente.

### **Hipótesis nula**

El algoritmo de Dr. Pedro Iturralde no es más sensible y específico que el algoritmo de St. George para la localización de vías accesorias en síndrome de Wolff Parkinson White en pacientes pediátricos del Hospital de Pediatría de Centro Médico Nacional de Occidente.

## IX. MATERIAL Y MÉTODOS

- a) **Diseño del estudio:** Observacional, comparativo y retrospectivo.
- b) **Lugar de estudio:** Se realizó en el Hospital de Pediatría de la UMAE Centro Médico Nacional de Occidente.
- c) **Técnica de selección y cálculo de tamaño de muestra:** Se trabajó con la base de datos de los expedientes del servicio de electrofisiología preexistente y se incluyeron a todos los que cumplían los criterios requeridos. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. Se tiene documentado que por año se realizan aproximadamente 40 ablaciones por radiofrecuencia. Se inició la recolección de muestra a partir del año 2019 hasta septiembre de 2023, reuniendo un total de 96 pacientes.
- d) **Universo de estudio:** Expedientes de pacientes que acudieron a la consulta externa de Electrofisiología con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson White y que fueron sometidos a estudio electrofisiológico.
- e) **Temporalidad:** Revisión de expedientes físicos de enero de 2019 a septiembre de 2023.
- f) **Criterios de selección**
- I. **Criterios de inclusión:**
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson White que fueron sometidos a estudio electrofisiológico.
  - Edad comprendida entre 0 meses y 17 años 11 meses

- Ambos géneros

## II. Criterios de no inclusión:

- Expedientes que no contaban con electrocardiograma

### g) Variables del estudio:

**Dependiente:** Localización de la vía accesoria a través de dos métodos diagnósticos (algoritmo del Dr. Pedro Iturralde y el modelo de St. George).

**Independiente:** Edad, género, edad al diagnóstico, cardiopatías congénitas, estudio electrofisiológico y ablación.

### h) Definición de variables:

**Vía accesoria:** Hebras únicas o múltiples de células miocárdicas que no pasan por el sistema de conducción fisiológico y conectan directamente el miocardio auricular y ventricular a través del tejido fibroadiposo.

**Edad:** Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.

**Género:** Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer.

**Edad al diagnóstico:** Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson White.

**Cardiopatías congénitas:** Malformaciones estructurales del corazón o los grandes vasos que existen desde el nacimiento.

**Estudio electrofisiológico:** Procedimiento diagnóstico invasivo que permite evaluar el sistema específico de conducción eléctrica cardíaca

**Ablación:** Destrucción de forma limitada y controlada de las partes de tejido cardíaco responsable de la aparición y desarrollo de arritmias.

## Cuadro de operacionalización de variables

| Variable                          | Tipo de variable | Escala de medición | Unidad de medición   | Definición operacional  | Prueba estadística   |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|--|---|--|
| <b>Vía accesoria</b>              | Cualitativa      | Nominal            | Lateral izquierdo/Anterolateral izquierda<br>Anteroseptal derecha<br>Posteroseptal izquierda /<br>Posterolateral izquierda<br>Posteroseptal derecha /<br>Posterolateral derecha<br>Lateral derecha | Células miocárdicas que no pasan por el sistema de conducción fisiológico                                     | Frecuencias y %  |
| <b>Edad</b>                       | Cuantitativa     | Discontinua        | 1= preescolar (2-4 años)<br>2= escolar (5-7 años)<br>3= preadolescente (8-12 años)<br>4=adolescente (12- 18 años)  | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo   | Media y DE o mediana y rango de acuerdo a distribución de datos. |
| <b>Genero</b>                     | Cualitativa      | Nominal            | Femenino/Masculino   | Características biológicas que definen a un individuo como hombre o mujer                                     | Frecuencias y %  |
| <b>Edad al diagnóstico</b>        | Cuantitativa     | Discontinua        | Meses  | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el diagnóstico de SWPW  | Media y DE o mediana y rango de acuerdo a distribución de datos  |
| <b>Cardiopatía congénita</b>      | Cualitativa      | Nominal            | 1= Si<br>2= No   | Malformaciones estructurales del corazón o los grandes vasos que existen desde el nacimiento.                 | Frecuencias y %  |
| <b>Estudio electrofisiológico</b> | Cualitativa      | Nominal            | 1= Si<br>2= No   | Procedimiento diagnóstico invasivo que permite evaluar el sistema específico de conducción eléctrica cardiaca | Frecuencias y %  |
| <b>Ablación</b>                   | Cualitativa      | Nominal            | 1= Si<br>2= No   | Dstrucción de forma limitada y controlada de las partes de tejido   | Frecuencias y %  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | cardiaco<br>responsable de la<br>aparición y<br>desarrollo de<br>arritmias |  |
|--|--|--|--|--|--|



## **X. DESARROLLO DEL ESTUDIO Y PROCEDIMIENTOS**

El estudio se llevó a cabo en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría en Centro Médico Nacional de Occidente. Se solicitó la evaluación al Comité de Ética en Investigación y el Comité Local de Investigación en salud 1302 obteniendo su aprobación. La población que se estudió fue expedientes de pacientes derechohabientes que se encontraban afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson White. Utilizamos registros de dichos pacientes que tomamos de la base de datos del servicio de Electrofisiología ya preexistente. La residente de cardiología pediátrica revisó los expedientes físicos de enero de 2019 a septiembre de 2023. Se seleccionaron solo aquellos que tenían y reunían los criterios de selección mencionados anteriormente.

La recolección de la información se realizó por la médico residente de cardiología pediátrica en una “hoja de recolección de datos” (Anexo 1). Se capturaron los datos demográficos como: folio, edad, edad al diagnóstico, portadores de cardiopatía congénita o no, localización de la vía accesoria utilizando el algoritmo de Dr. Pedro Iturralde y el algoritmo de St. George (determinando cuál método fue más sensible y específico posteriormente), así como la localización confirmada al momento de la realización del estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia.

El algoritmo de Pedro Iturralde consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar si el QRS es positivo o negativo en la derivación DIII.
2. DIII es positivo, se procede a evaluar el QRS en la derivación V1; si es positiva se concluye que la vía accesoria se encuentra en la cara lateral izquierda o anterolateral izquierda. Si V1 es negativa se concluye que la vía accesoria se encuentra en la cara anteroseptal derecha.
3. DIII es negativa o isodifásico, se procede a evaluar el QRS en la derivación V1; si es positiva se concluye que la vía accesoria se encuentra en la cara posterosuperior izquierda o posterolateral izquierda. Si V1 es negativa o isodifásico se debe determinar

si el QRS es positivo o negativo en la derivación V2. Si es positiva se concluye que la vía accesoria se encuentra en la cara posterosuperior derecha o posterolateral derecha, por otro lado, si esta es negativa se considera que esta se localiza en la cara lateral derecha.

El algoritmo de St. George para la localización de las vías accesorias consiste en los siguientes pasos:

1. Determinar si el QRS es negativo en dos derivaciones; DIII y V1.
2. Si el QRS es negativo en las derivaciones (DIII y V1) y además en la derivación aVF encontramos el patrón R/Rs se considera que la vía accesoria se encuentra en la cara anteroseptal derecha. Por otro lado, si el QRS es negativo en la derivación aVF y el patrón qR, se procede a evaluar las derivaciones precordiales; si la onda R es más alta en V2-V4 se concluye que la vía accesoria se localiza en la cara anteroseptal derecha. Sin embargo, si la R es más alta en las derivaciones V5-V6, se evalúa la derivación V1 nuevamente, si la R es menor de 0.06 milisegundos se concluye que la vía accesoria se localiza en la cara medioseptal, en cambio, si es mayor a 0.06 milisegundos se localiza en la cara posteroseptal izquierda.
3. Si el QRS es positivo en las derivaciones (DIII y V1) y además en la derivación aVL el QRS es negativo y tiene el patrón QS/QR se concluye que la vía accesoria se localiza en la cara anterolateral izquierda. Pero si tiene el patrón rS será en la cara posterior derecha.
4. Si el QRS es positivo en las derivaciones (DIII y V1) y además en la derivación aVL el QRS es positivo, se evalúa la derivación V1. Si el QRS es positivo la vía se localiza en la cara posterolateral izquierda, si es isodifásico en la cara posterior izquierda y finalmente si es negativo en la cara lateral derecha.

Los datos de todos los pacientes se guardaron en una base de Excel para su análisis. Se validó la información y posibles errores de la captura por la residente de cardiología pediátrica y asesores.

## **XI. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva para todas las variables: cualitativas con frecuencias y porcentajes. Para las cuantitativas con media y DE si la distribución de datos es normal y si es libre con mediana y rango intercuartilar. Se aplicó el índice de Kappa de Cohen para valorar la concordancia entre los dos algoritmos y también se evaluó la sensibilidad y especificidad del Algoritmo de St. George comparado contra el algoritmo del Dr. Iturralde siendo esta la más utilizada en nuestro país. La base de datos se llevó a cabo en Excel. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 25 para Mac.

## **XII. ASPECTOS ÉTICOS**

El presente protocolo se sometió a revisión por el Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) y el Comité de Ética en Investigación 1302 obteniendo el registro de autorización correspondiente. Se respetó en todo momento los principios éticos y científicos que justifican la investigación. Su elaboración se apegó en base a lo establecido en el Reglamento de la “Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”, cuya última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de abril del 2014 (DOF 02-04-2014), acorde al artículo 3ro de este último mencionado, donde define a la investigación para la salud como el desarrollo de acciones que contribuyen, entre otros, al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.

De igual manera se respetó lo expresado en el artículo 13avo en donde se establece que 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. Asimismo, se procedió a elaborar acorde al artículo 14vo ajustado a los principios científicos y éticos que la justifiquen, realizándose sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo; procurando la adecuada protección de datos personales, mediante base de datos, acorde al artículo 16; almacenando documentos e información con número de identificación en base a un folio alfanumérico asignado, en medios digitales, siendo resguardados en computadora personal de la investigadora y asesores correspondientes, siempre bajo contraseña al ingreso del sistema operativo y en carpeta personalizada, organizada y reservada para fin de este protocolo, sin dar acceso a terceras personas. La información obtenida se resguardará durante al menos cinco años posteriores a la recolección de dichos datos, estando disponibles para revisión del Comité de Ética hospitalario al igual que por el Comité de Investigación del hospital.

Este estudio se encuentra dentro de la clasificación como investigación sin riesgo, la cual se comenta en el artículo 17 apartado I, debido a que solo se realizó revisión de

expedientes que contaban con los estudios paraclínicos que se requirieron para la investigación (electrocardiograma), los cuáles se solicitan de manera rutinaria por parte del servicio de Electrofisiología ante la patología de base, tanto previo a la ablación como posterior a la misma. No se realizó ninguna intervención o modificación de variables fisiológicas, psicológicas ni sociales de los pacientes que participaran en el estudio.

Cumplimos con lo establecido en las pautas de las “Pautas Éticas internacionales para la investigación Relacionada con la Salud que Involucra a Humanos” del año 2016, del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS), de acuerdo con los puntos 1, 10, 17 y 23. Respecto a la pauta 1, se trató de una investigación con valor social y científico, respetamos los derechos, privacidad y el bienestar de los pacientes. En cuanto a la pauta 10, se solicitó la excepción del consentimiento informado puesto que se trató de un estudio retrospectivo y por ello se dificultaba la obtención del consentimiento informado ya que se incluyeron expedientes de pacientes que no se encontraban hospitalizados, se valoraron pacientes que radican en diferentes partes del país o bien dado a distintas complicaciones asociadas a comórbidos hayan fallecido, por lo que sería difícil la recolección de firmas. Se realizó revisión de los expedientes de aquellos pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, sin modificar o intervenir en ninguna variable de los pacientes pediátricos estudiados. Asimismo, como se ha mencionado previamente, se trató de una investigación en salud que evaluó y analizó expedientes de niños y adolescentes como muestra, por ello también nos basamos en la pauta 17. En relación a la pauta 23, el protocolo se sometió a revisión por parte de un Comité de Ética de la investigación, ya que todas las propuestas para realizar investigaciones relacionadas con la salud en las que participen seres humanos deben presentarse para determinar si califican para una revisión ética y evaluar su aceptabilidad ética.

De igual forma, se basó en la normativa establecida en las “Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización”, las cuales se refieren a pautas éticas internacionales relacionadas con la salud de seres humanos; apeguándose a los 13

principios básicos de las directivas de la buena práctica clínica, en el caso de nuestro trabajo, en pacientes menores de edad. Asimismo, nos apoyamos en lo documentado respecto a los criterios para la elaboración de protocolos de investigación, los cuales fueron plasmados en el documento de “Procedimiento para la evaluación y registro de protocolos de investigación en salud presentados ante la Comisión Nacional de Investigación Científica del IMSS 2800-003-004” elaborado por la Dirección de Prestaciones Médicas en el Instituto Mexicano del Seguro Social, cuyo objetivo principal es evaluar, registrar y dar seguimiento a los protocolos de investigación en salud que reúnan los requisitos de acuerdo a la consideración del Comité Nacional de Investigación Científica, así como hacer recomendaciones relativas a los mismos.

### XIII. RESULTADOS

Se realizó un estudio en el Centro Médico Nacional de Occidente Hospital de Pediatría en el servicio de Electrofisiología que forma parte del área de cardiología pediátrica, donde se incluyeron 96 pacientes sometidos a Ablación por radiofrecuencia con diagnóstico de Síndrome de Wolff Parkinson en un periodo comprendido de enero 2019 hasta septiembre de 2023, la distribución por género fue 51 hombres (53.1%) y 45 mujeres (46.8%).

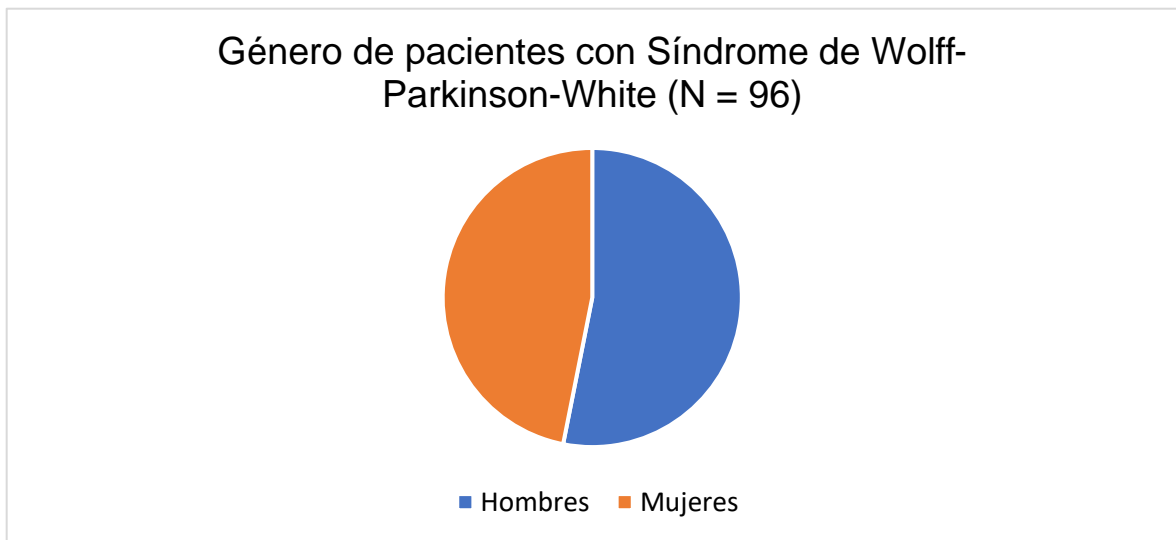


Gráfico 1: Género de pacientes con Síndrome de Wolff-Parkinson-White

La edad promedio fue de 11.02 años (DS 3.37, con un rango de 0.5 a 17 años), El caso del paciente pediátrico más pequeño sometido a dicha intervención fue de 5 meses de edad, los mayores de 17 años de edad. Las variables antropométricas se reportan en la tabla 1. La cardiopatía más frecuentemente asociada con el Síndrome de Wolff Parkinson White fue la Anomalía de Ebstein en un 20.8% de los casos (n=20). El tratamiento en todos los casos incluyó la ablación por radiofrecuencia.

| Tabla 1: Datos demográficos (N = 96) |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Variable                             | Media (DE)   |
| Edad (años)                          | 11.02 (3.37) |
| Peso (kg)                            | 44.44 (17.9) |

\*kg: kilogramos.

En cuanto al algoritmo del Dr. Iturralde, la vía accesoria reportada con mayor frecuencia fue la vía lateral izquierda en el 31.3% de los casos (n=30), seguida de la vía posteroseptal derecha en el 25% de los casos (n =24) y la menos frecuente fue la posterolateral derecha en el 2.1% de los casos (n=2), las variables se reportan en la tabla 2. Por el contrario, el algoritmo de St. George, la vía accesoria más frecuentemente reportada fue la vía anterolateral izquierda en el 35.4% (n=34) de los casos, seguida de la vía posteroseptal derecha en el 15.6% (n=15) y la menos frecuente fue la posterolateral derecha en el 1% de los casos (n=1). No se reportó ningún caso localizado a nivel medioseptal. las variables se muestran en la tabla 3. En el 13.5% (n=13) de los casos se detectó una segunda vía accesoria durante el estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia.

| Tabla 2: Vía accesoria localizada con el algoritmo del Dr. Iturralde |             |                   |
|--|-------------|-------------------|
| Vía accesoria  | Número (96) | Porcentaje (100%) |
| LI   | 30          | 31.3              |
| PSD  | 24          | 25                |
| LD   | 13          | 13.5              |
| ASD  | 12          | 12.5              |
| PLI  | 10          | 10.4              |
| ALI  | 5           | 5.2               |
| PLD  | 2           | 2.1               |

\*LI/ALI: Lateral izquierda/anterolateral izquierda, ASD: Anteroseptal derecha, PSI/PLI: Posteroseptal izquierda/posterolateral izquierda, PSD/PLD: Posteroseptal derecha/posterolateral derecha, LD: Lateral derecha.

| Tabla 3: Vía accesoria localizada con el algoritmo de St. George |             |                   |
|--|-------------|-------------------|
| Vía accesoria  | Número (96) | Porcentaje (100%) |
| ALI  | 34          | 35.4              |
| PSD  | 15          | 15.6              |
| PD   | 14          | 14.6              |
| LD   | 10          | 10.4              |
| ASD  | 10          | 10.4              |
| PI   | 7           | 7.3               |
| PSI  | 3           | 3.1               |
| LI   | 2           | 2.1               |
| PLD  | 1           | 1                 |

\*PSD: Posteroseptal derecha, PSI: posteroseptal izquierda, ASD: Anteroseptal derecha, ALI: anterolateral izquierda, PD: posterior derecha, PI-. Posterior izquierda, LD: lateral derecha.



El método considerado más sencillo para su uso diario en la localización de vías accesorias por parte de los residentes de cardiología pediátrica fue el del Dr. Iturralde en un 100% de los casos. Usando el algoritmo del Dr. Iturralde se localizó en el 87.5% de los casos (n=84) la vía accesoria implicada comparándolo con el resultado obtenido en el estudio electrofisiológico y la ablación por radiofrecuencia. Asimismo, en el 12.5% de los casos (n=12) no acertó (tabla 4). En cambio, utilizando el algoritmo de St. George se localizó en el 41.7% de los casos (n=40) la vía accesoria implicada comparándolo con el resultado obtenido en el estudio electrofisiológico y en un 58.3% de los casos (n=56) no coincidió (tabla 5).

**Tabla 4: Resultado obtenido con el uso del Algoritmo del Dr. Iturralde (N = 96)**

| Resultado        | Número | Porcentaje (100%) |
|------------------|--------|-------------------|
| <b>Acertó</b>    | 84     | 87.5              |
| <b>No acertó</b> | 12     | 12.5              |

**Tabla 5: Resultado obtenido con el uso del Algoritmo de St. George (N = 96)**

| Resultado        | Número | Porcentaje (100%) |
|------------------|--------|-------------------|
| <b>Acertó</b>    | 40     | 41.7              |
| <b>No acertó</b> | 56     | 58.3              |

Comparación de proporciones entre los dos métodos con  $X^2 = 0.45$  (no significativo)

El algoritmo del Dr. Iturralde es el método para la localización de la vía accesoria que se utiliza con mayor frecuencia en nuestro país. Para considerar que una prueba diagnóstica tiene una adecuada sensibilidad y especificidad debe tener un valor de al menos 80%. De acuerdo a nuestros resultados, el algoritmo de St. George en comparación con el algoritmo del Dr. Iturralde (que en nuestro trabajo de investigación acertó en el 87.5% de los casos la localización de las vías accesorias previo al procedimiento) obtuvo una sensibilidad de 41.7% y especificidad de 58.3% (tabla 6).

**Tabla 6: Tabla cruzada Algoritmo de St. George vs Algoritmo de Dr. Iturralde que muestra sensibilidad y especificidad**

|  |  |  | Algoritmo de St. George |
|--|--|--|-------------------------|
|  |  |  |                         |

|                                    |           |  | Acertó | No acertó | Total |
|------------------------------------|-----------|--|--------|-----------|-------|
| <b>Algoritmo del Dr. Iturralde</b> | Si acertó | % dentro de Acerta algoritmo Iturralde | 42.9%  | 57.1%     | 100%  |
|                                    |           | % del total                            | 37.5%  | 50%       | 87.5% |
|                                    | No acertó | % dentro de Acerta algoritmo Iturralde | 33.3%  | 66.7%     | 100%  |
|                                    |           | % dentro de Acerta algoritmo Iturralde | 4.2%   | 8.3%      | 12.5% |
|                                    |           | % del total                            | 41.7%  | 58.3%     | 100%  |
| <b>Total</b>                       |           |  | 41.7%  | 58.3%     | 100%  |

En cuanto a los resultados obtenidos, en el 98.9% (n=95) de los casos el Algoritmo del Dr. Iturralde coincidió con el resultado del estudio electrofisiológico, solo en el 1.04% de los casos no coincidió con dicho resultado. Por otro lado, los resultados del algoritmo de St. George coincidió en el 50% (n=48) de los casos con la vía accesoria localizada en el estudio electrofisiológico mientras que en el 50% (n=48) de los casos no coincidió (tabla 8).

**Tabla 7: Grados de acuerdo del índice de Kappa**

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| <b>Menos 0.00</b> | Sin acuerdo    |
| <b>0.00-0,20</b>  | Insignificante |
| <b>0.21-0.40</b>  | Mediano        |
| <b>0.41-0.60</b>  | Moderado       |
| <b>0.61-0.80</b>  | Sustancial     |
| <b>0.81-1.00</b>  | Casi perfecto  |

Ante los hallazgos encontrados decidimos utilizar el índice de Kappa (tabla 7). Dicho índice representa la proporción de concordancia observada más allá del azar. Respecto a los resultados encontrados con el algoritmo de St. George obtuvo un índice de Kappa de 0.057, por lo que se infiere la concordancia es leve. Por otro lado, respecto a los

resultados conseguidos con el algoritmo del Dr. Iturralde fue un índice de Kappa de 0.315, por lo que se infiere que la concordancia es mediana.

**Tabla 8: Tabla cruzada coincidió St. George/Iturralde con EEF**

|                                     |    | <b>Coincidió EEF con Iturralde</b> |            | <b>Total</b> |             |
|-------------------------------------|----|------------------------------------|------------|--------------|-------------|
|                                     |    |                                    | Si         | No           |             |
| <b>Coincidió EEF con St. George</b> | Si | Recuento                           | 47         | 1            | <b>48</b>   |
|                                     |    | % del total                        | 49%        | 1.0%         | <b>50%</b>  |
|                                     | No | Recuento                           | 48         | 0            | <b>48</b>   |
|                                     |    | % del total                        | 50%        | 0%           | <b>50%</b>  |
|                                     |    |                                    |            |              | <b>5</b>    |
| <b>Total</b>                        |    | Recuento                           | <b>95</b>  | <b>1</b>     | <b>96</b>   |
|                                     |    | % del total                        | <b>99%</b> | <b>1%</b>    | <b>100%</b> |

XIV. EEF: Estudio electrofisiológico

#### XIV. DISCUSIÓN

En este estudio mostramos la importancia del análisis e interpretación de rutina del electrocardiograma de 12 derivaciones en pacientes pediátricos con Síndrome de Wolff Parkinson White. Como ya mencionamos a lo largo de nuestro trabajo, es una de las arritmias más frecuentes en niños, por lo que es de suma importancia que el profesional de salud (incluyendo a médicos generales, pediatras, cardiólogos pediatras y electrofisiólogos) sepa reconocer dicha enfermedad tanto clínicamente como electrocardiográficamente, puesto que con esta estrategia se podrá brindar un tratamiento oportuno.

Las pautas recientes incorporan la determinación de la ubicación de la vía accesoria a partir de trazados de electrocardiograma en reposo de 12 derivaciones antes del estudio electrofisiológico y la terapia de ablación. Aunque, también debemos considerar que cuanto más pequeños son los niños, más probable es que los artefactos de movimiento afecten la calidad del rastreo.<sup>23</sup>

Si se enfoca la detección en niños, es importante tener en cuenta los cambios de crecimiento y desarrollo del corazón, así como del sistema de conducción cardíaca, lo que podría mejorar la precisión de futuros algoritmos de electrocardiograma. Su uso puede reducir la duración del procedimiento y la carga de radiación asociada tanto para los pacientes como para los médicos. Además, la determinación de la ubicación de la vía accesoria antes de la ablación puede generar mayores tasas de éxito y menores costos para los sistemas de atención médica<sup>23</sup>. En México contamos con un algoritmo realizado por el Dr. Iturralde con el cual identificamos la vía involucrada en más del 50% de los casos en nuestro estudio realizado en Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente.

En pacientes pediátricos, se ha demostrado que las vías accesorias del lado izquierdo se asocian con menores tasas de complicaciones por la terapia de ablación, mientras que las vías accesorias posteroseptales derechas se asocian con mayores tasas de

recurrencia. La predicción de cualquiera de estas dos vías podría influir en la toma de decisiones con respecto a la terapia de ablación<sup>23</sup>.

Como se ha descrito en diferentes referencias bibliográficas, en general, se ha calculado que del 70 al 85% de los síndromes se observan en individuos con corazón estructuralmente sano. Se ha señalado la asociación con malformaciones cardíacas congénitas. Del 15% al 20% de los portadores de cardiopatías congénitas tienen una vía anómala. Sabemos que un ejemplo claro es la Anomalía de Ebstein, en la cual se encuentra preexcitación en un 6 a 26% de los casos<sup>2,3</sup>. Puede asociarse de manera menos frecuente defectos del septo ventricular, estenosis pulmonar, atresia pulmonar, tetralogía de Fallot, coartación aórtica o anomalías de la válvula mitral. En nuestro estudio, la población se conforma en mayor medida de pacientes adolescentes, con una edad cronológica promedio de 11 años, predominando en el género masculino. La cardiopatía asociada con dicha arritmia con mayor relevancia fue la Anomalía de Ebstein en un 20.8% de los casos.

Los algoritmos existentes para predecir la ubicación de una vía accesoria en dicho síndrome, generalmente tienen buena sensibilidad y especificidad, pero son complejos con diversas tasas de precisión y concordancia entre observadores. Se necesita un algoritmo simple con alta precisión y tasas de acuerdo entre observadores.

Por tal motivo, en un estudio realizado por Budhi S et al, en donde incluyeron 47 pacientes. Los datos recopilados fueron electrocardiogramas de 12 derivaciones previos a la ablación. Estos electrocardiogramas fueron evaluados por dos observadores independientes utilizando un algoritmo simplificado y comparados con los resultados de la ablación. La precisión de dicho algoritmo vario del 73-87%, concluyendo que su uso puede ser útil incluso para médicos que no sean electrofisiólogos<sup>24</sup>. Asimismo, en nuestro trabajo sabemos que ambos algoritmos utilizados para el mismo propósito, el del Dr. Iturralde y el de St. George, son de gran ayuda para la localización de vías accesorias en esta patología. Sin embargo, es mucho más sencillo el uso del del algoritmo del Dr.

Iturralde ya que consideramos que cuenta con menos parámetros a considerar siendo de esta manera mucho más conciso, entendible y fácil para cualquier profesional de la salud, obteniendo resultados acertados.

Resultados parecidos se obtuvieron en Pakistán por el Dr. Muhammad I y colaboradores, en un estudio retrospectivo utilizaron dos algoritmos diagnósticos para la localización de vías accesorias, Arruda y Taguchi, respectivamente. Siendo el Algoritmo de Arruda el que acertó de una manera considerable con respecto al resultado del estudio electrofisiológico en el 87.5% de los casos en comparación con el Taguchi en 78.3%. En el 54.2% la vía accesoria que se encontró con mayor frecuencia fue derecha.<sup>25</sup> Por el contrario, en nuestro estudio la vía localizada con ambos algoritmos significativamente fue izquierda (vía lateral izquierda en el 31.3% por el Dr. Iturralde y vía anterolateral izquierda en el 35.4% por el de St. George). Asimismo, el algoritmo del Dr. Iturralde fue el que acertó en la mayoría de los casos.

Por otra parte, en un estudio realizado en México por Gómez J et al, buscaban validar el algoritmo de la polaridad del QRS en una cohorte moderna de sujetos sometidos a ablación con catéter por radiofrecuencia (o sea el algoritmo del Dr. Iturralde publicado en 1996). Realizaron un análisis retrospectivo de pacientes con síndrome de Wolff Parkinson White a los que se les realizó estudio electrofisiológico. Incluyeron un total de 364 pacientes (edad media 30 años, 57% varones). La puntuación k global fue de 0.78 y el coeficiente de Pearson de 0.90<sup>26</sup>. Concluyendo que el algoritmo de la polaridad del QRS tiene una buena precisión global. Situación similar obtenida en nuestro estudio, aunque nosotros incluimos pacientes pediátricos, el algoritmo del Dr. Iturralde acertó en el 87.5% de los casos (n=84) la vía accesoria implicada comparándolo con el resultado obtenido en el estudio electrofisiológico y la ablación por radiofrecuencia. En contraste, el índice de Kappa obtenido fue 0.315, por lo que la concordancia no fue tan importante.

Sabemos que los algoritmos actuales para localizar la vía accesoria en pacientes pediátricos con síndrome de Wolff Parkinson White son limitados, ya que la mayoría de

dichas herramientas se emplean con mayor frecuencia en la población adulta. En un estudio llevado a cabo en un Hospital de Taiwan por Hsing-Yuan L y colaboradores incluyeron 104 pacientes. Evaluaron la precisión de varios algoritmos para adultos en una cohorte pediátrica, destacando precisamente los pocos trabajos realizados en niños con variabilidad en sus resultados e incluso creando un nuevo algoritmo modificado acorde a las diferencias electrocardiográficas de acuerdo a la edad.<sup>27</sup>

De igual manera, en un estudio de cohorte retrospectivo, simple ciego, de doble centro, realizado por Kurath-Koller S y colaboradores en la División de Cardiología Pediátrica de la Universidad Médica de Graz, Austria, y en el Departamento de Cardiología Pediátrica del Hospital Universitario Charité de Berlín, Alemania. se incluyeron 64 pacientes (28 mujeres, 36 hombres) con una edad media en el momento del EEF de 15 años (entre 6 y 17 años). La vía lateral izquierda fue la más frecuentemente documentada. En este proyecto utilizaron el algoritmo publicado por Boersma que fue con el que obtuvieron mayor precisión.<sup>23</sup>

Cabe mencionar que no se cuenta con estudios actualizados dirigidos para la población pediátrica latinoamericana con la que podamos relacionar, razón por la cual nos motivó a llevar a cabo este proyecto. El algoritmo del Dr. Iturralde es una herramienta diagnóstica con mucho potencial.

## XV. CONCLUSIÓN

1. La vía accesoria reportada con mayor frecuencia por el algoritmo del Dr. Iturralde fue la vía lateral izquierda en el 31.3% de los casos (n=30). La vía accesoria más frecuentemente reportada por el algoritmo de St. George fue la vía anterolateral izquierda en el 35.4% (n=34) de los casos.
2. El algoritmo de St. George en comparación con el algoritmo del Dr. Iturralde obtuvo una sensibilidad de 41.7% y especificidad de 58.3%. En el 98.9% (n=95) de los casos el Algoritmo del Dr. Iturralde coincidió con el resultado del estudio electrofisiológico, obteniendo un índice de Kappa de 0.315, por lo que la concordancia es mediana.



## **XVI. FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

Dentro de las fortalezas de dicho proyecto se encuentra el trabajo en equipo y dedicación que se realiza día con día en el servicio de cardiología por parte de todos los integrantes que forman parte. Afortunadamente, en nuestra Institución se cuenta con el servicio de electrofisiología cardiaca, incluyendo a expertos en el tema y acceso a estudio electrofisiológico y ablación por radiofrecuencia para poder utilizarlo en nuestros pacientes de la mejor manera. Se nos facilitó datos de los pacientes y con ello pudimos organizar todo el proceso de una manera excelente. Asimismo, por parte del archivo clínico se nos proporcionó los expedientes de los pacientes para poder realizar el presente trabajo.

Dentro de las debilidades, algunos expedientes no se encontraban disponibles en la unidad por lo que no fue posible analizar dichos electrocardiogramas y no se pudieron incluir en la investigación.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

1. Al momento de interpretar un electrocardiograma, sería bueno agregar o especificar las características electrocardiográficas de cada derivación, puesto que algunos electrocardiogramas conforme pasan el tiempo puede que ya no estén en las mejores condiciones para evaluarlo.
2. Continuar el trabajo a futuro con el propósito de poder realizar alguna guía o publicar el uso de algoritmos diagnósticos en población pediátrica mexicana.

## **XVIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **Humanos:**

Autor: Delhi Alejandra González Contreras / Residente de Cardiología pediátrica

Director de la tesis: Dr. Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez / Cardiólogo pediatra y electrofisiología cardiaca

Asesor metodológico: Dra. Rosa Ortega Cortés / Pediatría e Investigador, Unidad de Investigación Médica

### **Materiales:**

Expedientes, programas estadísticos, computadora portátil. Se cuenta en la unidad con equipo de electrocardiografía.

### **Financiamiento o recursos financieros:**

El presente protocolo no requirió financiamiento, cualquier gasto que se generó extra fue a cargo de investigadores. El estudio de electrocardiografía forma parte del protocolo de estudio de estos pacientes.

### **Infraestructura:**

Se contó con las instalaciones de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional de Occidente, particularmente del servicio de Electrofisiología.

## XIX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Woodrow D, Cohen M. Wolff–Parkinson–White syndrome: lessons learnt and lessons remaining. *Cardiology in the Young* 2017; 27(1), S62–S67.
2. Sapra A, Albers J, Bhandari P, Davis D, Ranjit E. Wolff-Parkinson-White Syndrome: A Master of Disguise. *Cureus* 12(6): 1-5.
3. Villalva N, Atea L, Balestrini C, Serra C, Sala J, Coll M. Nuevo algoritmo simplificado para detección de vía anómala en pacientes con ECG con pre excitación manifiesta para el cardiólogo clínico. *Rev Fed Arg Cardiol.* 2017; 46(1): 26-31.
4. Chhabra P, Goyal A, Benham M. Síndrome de Wolff Parkinson White. StatPearls Publishing; 2022 Jan.
5. Bhatia A, Sra J, Akhtar M. Preexcitation syndromes. *Curr Probl Cardiol* 2016; 41: 99-137.
6. Katritsis D, Morady F. Wolff-Parkinson-White Syndrome and Atrioventricular Reentrant Tachycardias. *Clinical Cardiac Electrophysiology*; 2022.
7. Solorzano M. Análisis y validación del algoritmo de Iturralde y Cols para la localización de vías accesorias utilizando la polaridad del complejo QRS". (Trabajo de grado de especialización) 2014. Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/167347>
8. Cueva A, Bustillos G, Fernandez J, Gomez J, Marquez M, Levinstein M, et al. Ablation in patients with Ebstein Anomaly and Wolff Parkinson White Syndrome. *Europace* 2021; 23 (3): 1-2.
9. Acharya D, Rane S, Bohora S, Kevadiya H. Incidence, clinical, electrophysiological characteristics and outcomes of patients with Wolff-Parkinson-White syndrome and atrial fibrillation. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal* 2020; 20 (1): 1-5.

10. Spentzou G, McGowan R, Hares D, McLeod K. Novel PRKAG2 Variant Manifesting with a Cardiac Arrest in a Child. *Pediatric Cardiology* 2019; 1-3.
11. Etheridge S, Escudero C, Blaufox A, Law I, Dechert-Crooks B, Stephenson E, et al. Life-threatening event risk in children with Wolff-Parkinson-White syndrome: a multicenter international study. *JACC Clin Electrophysiol* 2018; 4:433-444.
12. El-Bouhi M, Sami A, Aaref M. Noninvasive Localization of Accessory Pathways in Wolff-Parkinson-White Syndrome by Two-Dimensional Speckle Tracking Echocardiography. *Al-Azhar Medical Journal* 2020; 49 (3): 1173-1184.
13. Seung M, Kyoung M, Uhm J, Beom G, Jung E. New algorithm for accessory pathway localization focused on screening septal pathways in pediatric Q1 patients with Wolff-Parkinson-White syndrome. *Heart Rhythm* 2020; 17 (12): 2172-2179.
14. Abraham M, Mattu A, Grzeslo J, AbdelAziz J. Do not skip a beat: intermittent Wolff-Parkinson-White syndrome diagnosed by a single beat on a 12-lead ECG. *Canadian Journal of Emergency Medicine* (2021) 23:249-251.
15. The European Society of Cardiology and the European Atherosclerosis Association. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. *European Heart Journal* 2019; 00, 1-65.
16. Pambrun T, El Bouazzaoui R, Combes N, Combes S, Sousa P, Le Bloa M, et al. Maximal pre-excitation based algorithm for localization of manifest accessory pathways in adults. *JACC Clin Electrophysiol* 2018; 4:1052-1061.
17. Barrio M, Macías R, Jimenez J, Alvarez M, Molina M, López E, et al. Grado de preexcitación y localización de las vías accesorias en el síndrome de Wolf-Parkinson-White. Validación de 6 algoritmos electrocardiográficos tras estimulación auricular. *Rev Esp Cardiol*. 2014; 67 (1) :395-396.
18. De Ponti R, Bagliani G, Leonelli F. Change of Paradigm in the Management of Patients with Accessory Pathways over the Last Forty Years Wolff-Parkinson-

White Syndrome as an Electrophysiological Marvel at Risk of Extinction. *Card Electrophysiol Clin* 2020; 20: 1-6.

19. Fujino T, De Ruvo E, Grieco D, Scará A, Borrelli A, De Luca L, et al. Clinical characteristics of challenging catheter ablation procedures in patients with WPW syndrome: A 10 year single-center experience. *Journal of Cardiology* 2020; 17 (7): 1-7.
20. Moska P, Bednarsk A, Kiełbasa G, Czarneck D, Jastrzębsk M. Increased preexcitation on electrocardiography improves accuracy of algorithms for accessory pathway localization in Wolff–Parkinson–White síndrome. *KARDIOLOGIA POLSKA* 2020; 78 (6): 567-573.
21. Soriano T, Gordon B, Roca I, Roses F, Rivas N, Pascual J, et al. Síndrome de Wolf-Parkinson-White en la edad pediátrica. Experiencia en la ablación de vías accesorias en niños en los últimos 20 años en nuestro centro. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(1): 661.
22. Medeiros A, Iturralde P, Guevara M, Mendoza C, Colín L. Muerte súbita en el síndrome de Wolff Parkinson White intermitente. Departamento de Electrofisiología y Electrocardiografía Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”. 2001: 71 (1): 59-65
23. Kurath-Koller S, Manninger M, Öffl N, Köstenberger M, Sallmon H. Accuracy of Algorithms Predicting Accessory Pathway Localization in Pediatric Patients with Wolff-Parkinson-White Syndrome. *Children* 2022,9, 1-8.
24. Budhi S, Ardhestiro P, Anwar S, Dicky H, Dony Y, Humaira S, et al. Simple electrocardiography algorithm for localizing accessory pathway in patients with Wolff-Parkinson-White síndrome. *Acta Cardiol* 2022 Oct;77(8):729-733.
25. Muhammad I, Muhammad S, Maham Z, Azmat H, Waleed A, Syed M, et al. Comparison of ecg algorithms for identifying accessory pathway ablation site in Wolff-Parkinson-White Syndrome. *Pak Armed Forces Med J* 2016; 66(Suppl): S63-68.

26. Gomez J, et al. Validación del algoritmo de la polaridad del qrs con especial énfasis en vías parahisianas. *Arch. Cardiol. Méx.* [online]. 2023; 93 (2): 164-171.
27. Hsing-Yuan L, Shih-Lin C, Chi-Hsi C, Ming C, Yenn L, Li-Wei L, et al. A Novel and Simple Algorithm Using Surface Electrocardiogram That Localizes Accessory Conduction Pathway in Wolff-Parkinson-White Syndrome in Pediatric Patients. *Acta Cardiol Sin* 2019; 35:493500.

## XX. ANEXOS

### ANEXO 1: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCIDENTE UMAE PEDIATRÍA  
CARDIOLOGÍA PEDIÁTRICA



#### “SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE”

##### Identificación:

No. De folio: \_\_\_\_\_

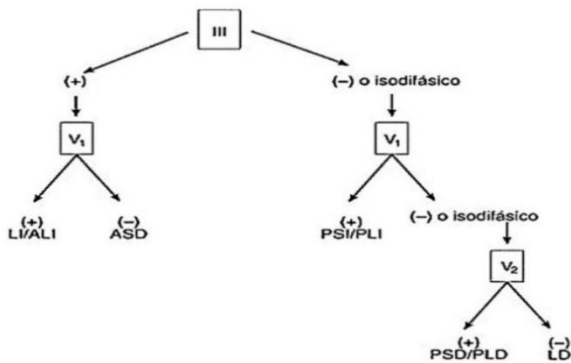
##### Antecedentes personales patológicos:

Edad al diagnóstico: \_\_\_\_\_

Cardiopatía congénita: \_\_\_\_\_

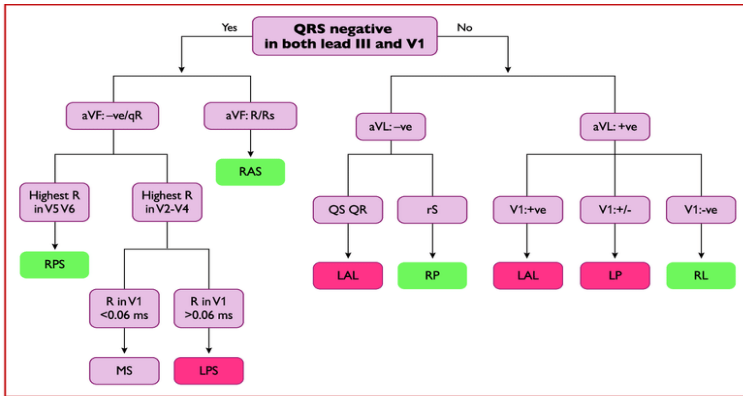
##### Electrocardiograma basal:

- Localización de la vía accesoria con algoritmo de Iturralde:



- Localización de la vía accesoria con algoritmo de St. George:





- Localización de la vía accesoria al momento del estudio electrofisiológico y ablación:

## ANEXO 2: CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DE  
MÉXICO



Guadalajara, Jalisco a 04 de mayo de 2023

### SOLICITUD DE EXCEPCIÓN 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 de UMAE Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional de Occidente que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **"SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE"**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos a contenidos en los expedientes clínicos:

- A) Fecha de procedimiento
- B) Edad
- C) Peso
- D) Electrocardiograma basal
- E) Reporte de estudio electrofisiológico y ablación

### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, solamente se recolectarán los datos que sean necesarios para la investigación y este 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.

GOBIERNO DE  
MÉXICO



La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE" cuyo propósito es producto TESIS.

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.

ATENTAMENTE

Investigador responsable:

Dr. Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez  
MNF Cardiólogo Pediatra y electrofisiología

# ANEXO 3: REGISTRO DE SIRELCIS

14/8/23, 8:24

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



## Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1302  
HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC. IGNACIO GARCÍA TELLEZ, GUADALAJARA, MEXICO

Registro COPIFRO 17 CI 14 039 946  
Registro COBIOÉTICA 00H000ETICA 14 CEI 001 2018022

FECHA: Lomas, 14 de agosto de 2023

Doctor (a) Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE** 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

N-2023-1302-052

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

Doctor (a) Ruth Alejandra Castillo Sánchez  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1302

IMSS

REGISTRO INSTITUCIONAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité de Ética en Investigación 13028.

HOSPITAL DE PEDIATRÍA, CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE LIC. IGNACIO GARCÍA TELLEZ, GUADALAJARA, JALISCO

Registro COFEPRIS 17 CI 14 035 048

Registro COMEOTICA CONNORTEICA 14 CEM 021 201923

FECHA: Jueves, 13 de Julio de 2023

Doctor (a) Carlos Alejandro Chávez Gutiérrez

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE DOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE VÍAS ACCESORIAS EN SÍNDROME DE WOLFF PARKINSON WHITE EN PACIENTES PEDIÁTRICOS DEL HOSPITAL DE PEDIATRÍA DE CENTRO MÉDICO NACIONAL DE OCCIDENTE** 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

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

Doctor (a) ANA BERTHA RODRIGUEZ LOPEZ  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 13028

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS