



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA**

**“PORCENTAJE DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS EN PACIENTES DEL HOSPITAL  
INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA, Y SUS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, EN EL PERIODO DE  
ENERO DEL 2014 A DICIEMBRE DEL 2015”.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. FLORES RODRÍGUEZ ANAHÍ**

**HERMOSILLO, SONORA**

**Junio 2016**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“PORCENTAJE DE CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS COMPLEJAS EN  
PACIENTES DEL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA, Y SUS  
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, EN EL PERIODO DE ENERO DEL 2014 A  
DICIEMBRE DEL 2015”.**

**TESIS**

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA:

**ANAHI FLORES RODRÍGUEZ**

**DR. HOMERO RENDÓN**

Jefe del Departamento de Enseñanza e  
Investigación, Calidad y Capacitación del HIES

**DRA. ALBA ROCÍO BARRAZA LEÓN**

Director general del HIES

**DR. MARCO ANTONIO MANZO RÍOS**

Cardiólogo Pediatra, Director de tesis

JUNIO 2016

HERMOSILLO, SONORA

## INDICE

Agradecimientos.....	3
Introducción.....	4
Antecedentes.....	6
Pregunta de investigación.....	13
Hipótesis.....	14
Objetivos de la investigación.....	15
Planteamiento del problema.....	16
Justificación.....	17
Metodología de la investigación.....	19
Variables.....	21
Criterios de selección de la población.....	23
Instrumentos de medición.....	25
Análisis.....	27
Consideraciones éticas.....	40
Recursos, financiamiento y factibilidad.....	41
Cronograma de actividades.....	42
Bibliografía.....	43

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradezco infinitamente a mi familia, por ser una fuente de apoyo constante e incondicional durante toda mi vida, pero sobre todo durante los duros años de mi carrera profesional, muy en especial, mi más grande agradecimiento a mi mamá, pues sin su ayuda y apoyo incesante, habría sido imposible culminar ésta etapa de mi carrera profesional, ya que a pesar de la distancia, encontraba siempre las palabras para alentarme a continuar aún en los momentos más difíciles.

Agradezco a mi asesor de tesis, ya que gracias a sus conocimientos, sus orientaciones y a su manera de trabajar, inculcó en mí el sentido de la seriedad y responsabilidad, los cuales fueron pilares básicos para concluir ésta tesis.

Finalmente, agradezco a mis pacientes, quienes me han motivado a seguir superándome día a día y obtener los conocimientos más actuales, para de ésta manera poder brindarles la mejor atención posible.

Gracias

## INTRODUCCIÓN

Las cardiopatías congénitas (CC), en el ámbito de las malformaciones al nacimiento, son las segundas más frecuentes (1), tienen un gran impacto en la morbilidad y mortalidad pediátricas, se constituyen como la segunda causa de mortalidad en niños menores de 5 años desde el 2005 (INEGI, 2007) (2). Como definición de CC, utilizamos la de Mitchell y colaboradores (3), que habla de una anomalía estructural evidente del corazón o de los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial en el organismo. Como cardiopatía congénita compleja (CCC) se define aquella que involucra más de tres defectos estructurales, o bien, cardiopatías como la atresia pulmonar, ventrículo único, transposición de grandes vasos, anomalía de Ebstein, conexión anómala de venas pulmonares, canal aurículoventricular.

Existe un incremento en la evidencia clínica de CCC en los pacientes del HIES, procedentes de regiones agrícolas del estado (áreas con elevado uso de plaguicidas organofosforados). Los plaguicidas organofosforados (OF) son los más utilizados en el área agrícola (14), son ésteres derivados del ácido fosfórico. Comparten como característica la acción de inhibir enzimas con actividad esterásica, tienen propiedades alquilantes, lo cual ocasiona mutagénesis, actúan directamente sobre el ácido

desoxirribonucleico (ADN) añadiendo grupos alquilo (metilo y etilo) a las bases nitrogenadas y produciendo emparejamientos erróneos.

Muchos de los pesticidas utilizados en agricultura tienen efectos adversos ya documentados sobre la reproducción y la mutación del ADN, sin embargo, no existen estudios como tal en los cuales se haya vinculado dicho efecto sobre la cardiogénesis. Al conocer las características clínicas de los pacientes con CCC, podremos identificar factores de riesgo en nuestra población pediátrica, ayudando así a disminuir su incidencia, así como la de otras malformaciones congénitas, y por ende, existir un decremento en la morbimortalidad asociada a CC en pacientes del HIES.

## ANTECEDENTES

Las cardiopatías congénitas (CC), en el ámbito de las malformaciones al nacimiento, son las segundas más frecuentes (1), tienen un gran impacto en la morbilidad y mortalidad pediátricas (2). Como definición de CC, se utiliza la de Mitchell y colaboradores (3), la cual habla de una anomalía estructural evidente del corazón o de los grandes vasos intratorácicos con una repercusión real o potencial en el organismo.

A nivel mundial, el 3-4% de todos los recién nacidos (RN) presentan una malformación congénita (4). La prevalencia de CC, reportada oscila de 2.1 a 12.3 casos por cada 1000 RN (6), sin embargo en México, la prevalencia real de las CC se desconoce (6), estadísticamente ocupan el segundo lugar de estas (5). En el HIES, en el periodo del 2010 al 2015, la prevalencia de Cardiopatías Congénitas Complejas (CCC) se reporta en 3 casos por cada 1000 RN.

En nuestro país, hacia la década de 1980 y antes, la prevalencia encontrada era de un máximo de 4 por 1,000 nacidos vivos; actualmente se acepta una incidencia variable del 0.8-1.4%, lo que denota que la prevalencia va en aumento, probablemente por la mayor precisión diagnóstica actual. Esto indica que, de cada 1,000 nacidos vivos, 8-14 tendrán una cardiopatía congénita, Y en cuanto más prematuro sea el RN, más probabilidad tendrá de padecer una CC (6).



Año	<1 Año	1-4 años	5-9 años
2004	3,3035	512	138
2005	3,074	540	136
2006	3,182	496	109
2007	3,218	472	116
<b>Total</b>	12,519	2,030	499
<b>Porcentaje</b>	83%	14%	3

**TABLA 1.** Mortalidad infantil secundaria a patología cardiovascular congénita por grupo etéreo para el año 2007 (INEGI).

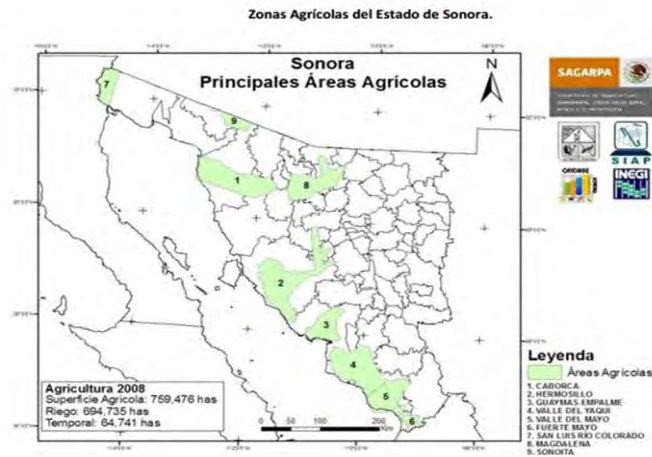
Como ya se mencionó, se desconoce la prevalencia real de las CC en nuestro país; la información de la que se dispone acerca de la importancia y repercusión de las malformaciones congénitas cardíacas se basa en las tasas de mortalidad que en 1990, las ubicaban en sexto lugar, como causa de muerte en los menores de un año, pasando a ocupar el cuarto lugar en 2002; y se constituye como la segunda causa de mortalidad a partir de 2005. En lo que corresponde a los niños entre uno y cuatro años, de ser la novena causa en 1990, escaló a la tercera en 2002 y se mantuvo en ese lugar desde 2005. La mortalidad total de la población pediátrica menor de 10 años fue de 15,

548 pacientes del 2004 hasta 2007, de los cuales, 83% corresponde a menores de un año (Tabla 1) (INEGI, 2007).

Existe un incremento en la evidencia clínica de CCC en los pacientes del HIES, procedentes de regiones agrícolas del estado de Sonora (áreas con elevado uso de plaguicidas organofosforados). Consideramos como zonas agrícolas aquellas áreas geográficas en donde se lleva a cabo la actividad de cultivar y de cosechar materias primas que puedan ser luego utilizadas por el ser humano como alimento o con otros fines (como por ejemplo, abrigo o vestimenta) (SAGARPA).

Sonora es un estado donde la actividad agrícola es sumamente importante para el desarrollo económico de la entidad, y esta, tiene un gran peso a nivel nacional por su aportación significativa al producto interno bruto (PIB) del país. Los lugares más destacados del estado en la actividad agrícola son: El Valle del Yaqui, del Mayo, Valle de Guaymas, Costa de Hermosillo, Costa de Caborca y Valle de San Luis Río Colorado. Los productos que mayor importancia han tenido en tales regiones han sido principalmente: trigo, papa, sandía, algodón, maíz, melón, sorgo, garbanzo, vid, alfalfa y naranja. (Figura 1) (OIEDRUS, 2009. Sonora).

Figura 1



Durante los últimos años en México se duplicó el uso de los plaguicidas, alcanzando el 2do lugar en América Latina. Debido a sus condiciones de vida y trabajo, los jornaleros agrícolas en nuestro país son una población en riesgo, hasta el momento se desconoce su incidencia real y su asociación con las características de la exposición y otros factores involucrados (11). En México se utiliza el 60% de los plaguicidas clasificados como perjudiciales, el 42% se fabrican en el país (INEGI, 13).

Entre estos, los más usados son los OF, en especial, Paratión metílico, Metamidofós y Malatión. Los estados con mayor uso de plaguicidas son Sinaloa, Veracruz, Jalisco, Nayarit, Colima, Sonora, Baja California, Tamaulipas, Michoacán, Tabasco, Estado de México, Puebla y Oaxaca (14).

No hay muchos estudios acerca de la susceptibilidad de los fetos a la exposición a los OF, aunque recientemente se encontró que la actividad de la enzima Detoxificadora de los OF Paraoxanasa-1 es baja en los neonatos (10). Se ha observado que los fetos y los niños tienen mayor riesgo de exposición ambiental a OF presentes en aire, agua y suelo que los adultos. El feto está en riesgo a partir de la exposición materna, sobre todo durante la

fecundación y el primer trimestre de embarazo en donde tiene lugar la embriogénesis y organogénesis, debido a la transferencia transplacentaria de estos agentes. Existen efectos adversos documentados sobre la reproducción humana, por el uso de plaguicidas en regiones agrícolas.

Si bien ya no se utilizan en diversas regiones, aun se emplean en países subdesarrollados. Existen diversos estudios epidemiológicos que demostraron que la exposición ocupacional a los plaguicidas puede alterar la fecundidad debido a la exposición a OF. Los agricultores expuestos a éstos presentan un número reducido de espermatozoides, un aumento en el número de espermatozoides morfológicamente anormales y porcentaje reducido de espermatozoides viables en la eyaculación. Debido a esto, podemos deducir que la exposición a los plaguicidas en los agricultores es un factor de riesgo significativo de infertilidad.

Existen otros estudios que han demostrado que las tasas de malformaciones de las extremidades, las hendiduras orofaciales y del sistema nervioso, así como las anomalías circulatorias y respiratorias, las alteraciones neuroconductuales y del desarrollo, son más altas en los niños de padres agricultores u horticultores. Debido a sus condiciones de vida y trabajo, los jornaleros agrícolas en México son una población en riesgo (15), ya que hasta el momento no se conoce su incidencia real y su asociación con las características de la exposición y los factores involucrados.

En un estudio realizado en Estados Unidos (EU) en los años 1996 al 2002, con los datos de la concentración promedio de estos seis años establecieron un gráfico mensual con las distintas concentraciones de contaminantes, que son mucho más elevadas en los meses de la primavera boreal, época de pulverizaciones intensas en los EU; a su vez se analizaron los más de 30.110.000 nacimientos ocurridos en ese mismo periodo de tiempo, identificándose de acuerdo a datos del Centro de Control de Enfermedades (CDC) los diagnosticados con malformaciones congénitas y siendo agrupados según la Fecha de Ultima Menstruación (FUM) de la madre, fecha en que se puede ubicar el periodo de concepción y desarrollo embriológico, que genera una la ventana de embriolabilidad, momento en que noxas ambientales pueden ocasionar daños irreparables en el organismo en desarrollo. También se puede observar que el patrón estacional (primavera) de aumento de pesticidas en el agua, coincide con mayor tasa de malformaciones congénitas en niños cuyas madres tenían FUM en meses primaverales. Se identificó a su vez que factores como tabaquismo, consumo de alcohol y diabetes gestacional que no tuvieron incidencia estadística en los resultados. (7)

En los EU, las tasas de defectos de nacimiento son más altas para las mujeres al concebir en la primavera y el verano, es decir, madres con FUM entre abril y julio. Este aumento fue significativo para 11 de las 22 categorías de defectos de nacimiento según datos del CDC en años de 1996 a 2002. Se encontró una asociación significativa entre los meses de mayor riesgo de un

defecto de nacimiento (abril-julio) y el aumento de los niveles de pesticidas en el agua superficial. Existe un tiempo crítico antes y después de la concepción, donde se puede tener un enlace con picos estacionales en los contaminantes ambientales y asociarse con distintos defectos congénitos.

Otros estudios en EU han reportado aumento en las malformaciones congénitas asociadas a exposición de pesticidas no especificados, con un importante incremento en la Transposición de grandes vasos sanguíneos, especialmente en masculinos, hijos de madres expuestas a cualquier tipo de pesticida durante el primer trimestre. (9)

En un estudio ecológico en EU, que fue realizado por la Dra. Dina Schreinemachers, investigadora de la Agencia de Protección Ambiental (EPA), con datos de fuentes demográficas oficiales en los condados de alto riesgo productores de trigo, se encontró que los niños concebidos en meses primaverales de aplicación intensa de agrotóxicos, tuvieron cinco veces más posibilidades en la ocurrencia de un defecto congénito al nacer. Tenían tasas 65% superiores de malformaciones circulatorias y respiratorias en comparación con los nacimientos concebidos durante los otros meses del año (OR = 1,75, IC 95%). Otra asociación encontrada fue que las malformaciones cardíacas fueron dos veces más frecuentes en los condados con alto consumo de agrotóxicos (OR = 2,03, IC 95%). (8).

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuál es el porcentaje y las características clínicas, de los pacientes con cardiopatías congénitas complejas, tratados en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015?

## **HIPÓTESIS**

Incrementado porcentaje de cardiopatías congénitas complejas en pacientes del HIES procedentes de regiones agrícolas en comparación con otras regiones del estado de Sonora.



## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### ✚ OBJETIVO GENERAL:

Determinar el porcentaje de cardiopatías congénitas complejas en pacientes atendidos en el “Hospital Infantil del Estado de Sonora”, y conocer sus características clínicas, en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

### ✚ OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- ✓ Identificar el porcentaje de CCC diagnosticadas en el HIES en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015
- ✓ Identificar los tipos de cardiopatías congénitas complejas más frecuentes
- ✓ Identificar el lugar de procedencia de los pacientes.
- ✓ Identificar la exposición a noxas durante el periodo crítico del desarrollo cardiovascular.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los estudios más actuales que analizan los efectos deletéreos de la exposición a OF se enfocan en el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones agudas, así como en su asociación con malformaciones a nivel del sistema nervioso y su acumulación en los órganos reproductivos en pacientes en edad fértil.

Un tema relevante y del que no existen estudios como tal, es su asociación con la aparición de CCC. Se ha identificado cierta asociación con el incremento en la prevalencia de CCC en zonas de Sonora con mayor exposición a OF (Zonas agrícolas) en comparación con las de menor exposición.

El uso incrementado de los OF en Sonora se debe a:

- Importante zona agrícola, con uso de plaguicidas, fertilizantes y otros, con componente activo OF.
- Zona endémica del vector *Aedes Aegypti*, transmisor de Dengue.

De aquí deriva la importancia de conocer el porcentaje de CCC diagnosticadas en nuestra unidad hospitalaria, y conocer las características clínicas de estos pacientes, para así lograr determinar posibles noxas y de esta forma tomar medidas preventivas y disminuir la mortalidad y morbilidad de los niños tratados en el HIES, asociada a CCC.

## **JUSTIFICACIÓN**

Es importante conocer el porcentaje de CCC y las características clínicas de estos pacientes, debido a que existe incremento en la evidencia clínica de CCC en pacientes del HIES procedentes de regiones agrícolas del estado, en el periodo de Enero de 2014 a Diciembre de 2015.

### **Magnitud**

No se han encontrado estudios actualizados, que hablen sobre la frecuencia de Cardiopatías Congénitas Complejas en el estado de Sonora.

### **Trascendencia**

De establecerse ésta relación, se podrían tomar medidas preventivas para disminuir la prevalencia de malformaciones cardiacas (y extracardiacas) en los niños, y de ésta forma también existir un decremento en la morbilidad y mortalidad de los pacientes del HIES relacionadas a éstos padecimientos; no sólo en Sonora, si no inclusive del país y del resto del mundo.

### **Factibilidad**

Este estudio es factible, ya que en el hospital se cuenta con pacientes que son derivados de todo el estado de Sonora para diagnóstico y tratamiento de cardiopatías congénitas complejas, puesto que el Hospital Infantil del Estado de Sonora es una institución de referencia que cuenta con la tecnología necesaria para poderlas identificar.

**Viabilidad:**

El estudio que se pretende realizar, es viable en función que se cuenta con el conocimiento científico del asesor de tesis y con la participación del personal de salud que atiende en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Se realizó la selección de expedientes con diagnóstico de Cardiopatía Congénita Compleja, en el servicio de bioestadística del Hospital Infantil del Estado de Sonora. Pacientes pediátricos desde recién nacidos hasta 18 años de edad con diagnóstico por medio de gabinete (Radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma, tomografía axial computarizada, angi resonancia magnética) de cardiopatía congénita compleja en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en el período de enero de 2014 a diciembre de 2015. La muestra fue determinada mediante un muestreo por conveniencia. Se revisaron en cada uno de los expedientes de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, las distintas variables antes descritas y se vaciaron los datos en una tabla de numbers para posteriormente efectuar el análisis estadístico descriptivo; para las variables continuas se utiliza media y desviación estándar, y para las variables discretas se utilizó frecuencia y porcentaje. Para el análisis descriptivo se evaluaron las variables en el paquete estadístico minitab para computadora personal, con una P menor a 0.05, pruebas de análisis de variancia, media y de pearson.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Transversal y descriptivo (Serie de casos, observacional y descriptivo).

## **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes pediátricos desde recién nacidos hasta los 18 años de edad, con diagnóstico por medio de estudios de gabinete (Radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma, tomografía axial computarizada, angi resonancia magnética), de cardiopatía congénita compleja, en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en el período de enero de 2014 a diciembre de 2015.

## **UNIDAD DE ANÁLISIS Y OBSERVACIÓN**

Se realizará selección de expedientes con diagnóstico de Cardiopatía Congénita Compleja, en el servicio de bioestadística del Hospital Infantil del Estado de Sonora. Pacientes pediátricos desde recién nacidos hasta 18 años de edad con diagnóstico por medio de gabinete de cardiopatía congénita compleja en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en el período de enero de 2014 a diciembre de 2015.

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

En el período de enero de 2014 a diciembre de 2015, se revisaron 216 expedientes de pacientes pediátricos con diagnóstico en CIE-10 de cardiopatía congénita, en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, de los cuales 51 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

## VARIABLES

- **Variable dependiente**

- Cardiopatía congénita compleja.

- **Variables independientes**

- Lugar de procedencia (Zona agrícola o no)
- Género (Masculino o Femenino)
- Empleo de los padres
- Mes de fecundación (En base a la fecha de última regla materna)

**Tabla 2.** Definición de las variables.

VARIABLE	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de medición	Tratamiento estadístico
Cardiopatía congénita	Condición de enfermedad corroborada por estudios de gabinete	Cualitativa Nominal	- Simple - Compleja	Frecuencia Porcentaje
Lugar de procedencia	Condición demográfica	Cualitativa Nominal	- Agrícola - Industrial - Comercial - Pesquera - Otras	Frecuencia Porcentaje
Ocupación del padre	Variación del empleo del padre	Cualitativa Nominal	- Jornalero - Mecánico - Pescador - Profesionista - Albañil - Comerciante - Desempleado - Empleado - Se desconoce - Estudiante	Frecuencia Porcentaje
Sexo	Condición de género	Cualitativa Nominal	- Masculino - Femenino	Frecuencia Porcentaje
Mes de fecundación	Inicio de la gestación, periodo de unión entre un espermatozoide y un óvulo	Cuantitativa discreta	- Mes del año	Frecuencia Porcentaje



## **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN**

### **Criterios de inclusión**

Se definió como cardiopatía congénita compleja aquella que involucra más de tres defectos estructurales, o bien, cardiopatías como la Atresia Pulmonar, Tetralogía de Fallot, Ventrículo único, Transposición de grandes vasos, Anomalía de Ebstein, Conexión anómala de venas pulmonares, Canal Aurículoventricular.

En este protocolo, las cardiopatías congénitas se refieren a cualquiera de los códigos Q20-Q28 (Malformación Congénita del Sistema Circulatorio) de la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) de la Organización Mundial de la Salud. Las malformaciones cardíacas congénitas se agruparán en simples aisladas y en cardiopatía compleja.

Pacientes con el diagnóstico de cardiopatía congénita compleja confirmada por estudios de gabinete (Radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma, tomografía axial computarizada, angioresonancia magnética) de recién nacidos hasta 18 años de edad, residentes del Estado de Sonora, en el período de enero de 2014 a diciembre de 2015.

## **Criterios de exclusión y eliminación**

- Padres residentes de otro estado.
- Pacientes gestados en otro estado.
- Pacientes con expedientes incompletos.

## INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

El análisis estadístico se realizó mediante estadística descriptiva, que incluye medidas de tendencia central (promedios), dispersión (desviación estándar) y utilizando medidas de frecuencia y porcentaje. Se efectuó a su vez el cálculo de Chi cuadrada y T de student para el análisis de las variables antes descritas.

Cálculo de la prevalencia

**P:** Número de casos con la enfermedad en un momento dado

Total de la población en ese momento

- P: Prevalencia
- No de casos: 216 pacientes portadores cardiopatías congénitas simples y 51 pacientes portadores de CCC.
- Total de la población: 15, 550 recién nacidos vivos en el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015 en el HIES.
-

Mes de Fecundación	Lugar de exposición	Edad materna a la gestación	Edad paterna a la gestación	Patología Materna	Patología Paterna
octubre	El Sásabe	38 años	45 años	Negadas	Negadas
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

**TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

TIPO	Nombre	Expediente	Diagnóstico	Sexo	Fecha de nacimiento	FUM -7 días +3 meses
CARDIOPATÍA COMPLEJA	RADX	168894	Tetralogía de Fallot	F	4-6-06	28-9-05
INCOMPLETO	PRMJ	243398	Tetralogía de Fallot	F	-	-
CARDIOPATÍA SIMPLE	ZEF	224159	PCA	F	-	-

Control Prenatal	Otras malformaciones	Indice socioeconomico	Vive o no
Si	No	Bajo	Vivo
-	-	-	-
-	-	-	-

Toxicomanías Padre	Toxicomanías Madre	Patologías embarazo	Ocupación del padre	Ocupación de la madre
Negadas	Negadas	Negadas	Albañil	Ama de Casa
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

## **ANALISIS**

Se ha llevado a cabo un estudio descriptivo, de frecuencia y prevalencia, en el cual se revisaron 216 expedientes de pacientes ingresados al Hospital Infantil del Estado de Sonora con diagnóstico en CIE-10 de Cardiopatía Congénita, por medio de estudios de gabinete (Ecocardiograma, Tomografía Axial Computarizada), de los cuales se excluyeron 165 casos y se analizaron bajo criterios de inclusión (Ya comentados anteriormente) a 51 pacientes con el diagnóstico de Cardiopatía Congénita Compleja, durante el período comprendido de enero 2014 a diciembre 2015.

De estos 51 casos de pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión requeridos y ya comentados, se realizó revisión exhaustiva del expediente clínico, se identificaron las siguientes variables: Lugar de procedencia, género, patología cardíaca diagnosticada, ocupación de los padres, fecha de nacimiento del paciente (A partir de la cual se calculó la fecha de última regla materna y mes de fecundación, por medio de la Regla de Naegele despejada).

En el Hospital Infantil del Estado de Sonora, se reportaron 15, 510 recién nacidos (RN) vivos durante el periodo de Enero del 2014 a Diciembre del 2015. De estos nacimientos, se encontró en nuestro hospital, una prevalencia de cardiopatías congénitas de 0.7%, encontrándonos dentro de la estadística mundial (0.2-1.2%). Del total de cardiopatías congénitas reportadas en el HIES, 3 casos por cada 1000 RN, corresponden a

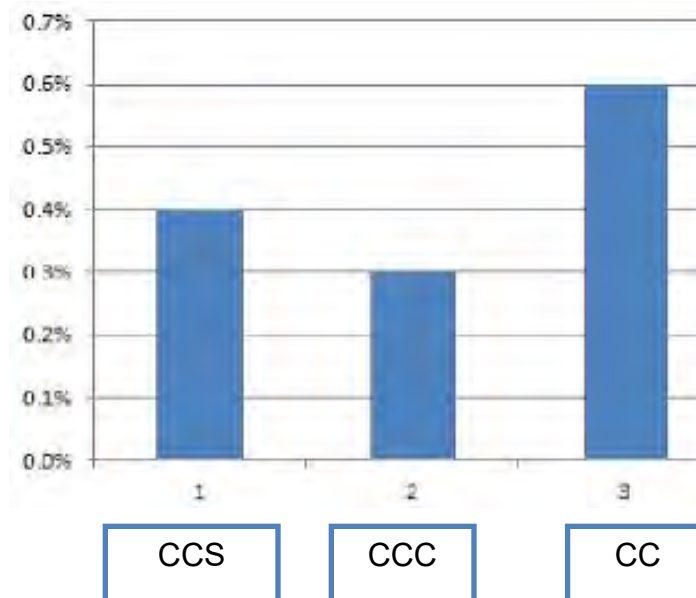
cardiopatías congénitas complejas, y 4 de cada 1000 RN, corresponden a cardiopatías congénitas simples.

**Tabla 3.** Porcentaje de Cardiopatías congénitas en relación al número de RN en el periodo de Enero 2014 - Diciembre 2015.

TIPO DE CARDIOPATÍA	Número de casos identificados	Porcentaje en relación a RN vivos
Cardiopatía congénita simple	67	0.4%
Cardiopatía congénita compleja	51	0.3%
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>0.7%</b>

\*Total de nacimientos: 15,510 RN vivos

**Figura 2.** Gráfico de porcentaje de Cardiopatías congénitas en relación al número de RN en el periodo de Enero 2014- Diciembre 2015.



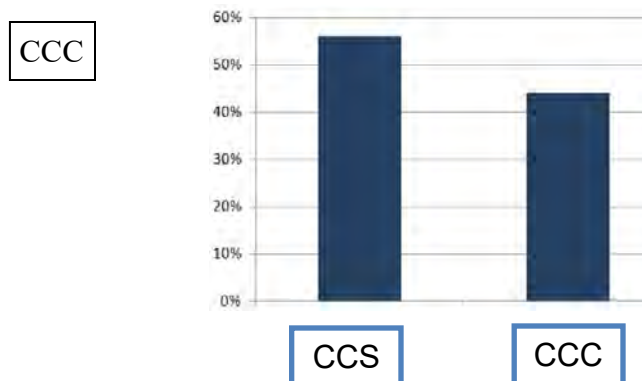
Cabe mencionar que un importante porcentaje del total de expedientes revisados para la elaboración de esta tesis, no cumplían con los criterios de inclusión, la gran mayoría correspondían a expedientes incompletos.

Bajo criterios de inclusión, se detectaron 118 casos de CC en dicho periodo de tiempo (Enero 2014 a Diciembre 2015), de los cuales, 56% correspondieron a cardiopatías congénitas simples y un 44% a cardiopatías congénitas complejas.

**Tabla 4.** Porcentaje de los tipos de cardiopatías congénitas en relación al total de casos diagnosticados en el periodo Enero 2014 - Diciembre 2015.

TIPO DE CARDIOPATÍA	Número de casos	Porcentaje
Cardiopatías congénitas simples	67	56%
Cardiopatías congénitas complejas	51	44%
<b>TOTAL</b>	<b>118</b>	<b>100%</b>

**Figura 3.** Porcentaje de los tipos de cardiopatías congénitas en relación al total de casos diagnosticados en el periodo Enero 2014 - Diciembre 2015.

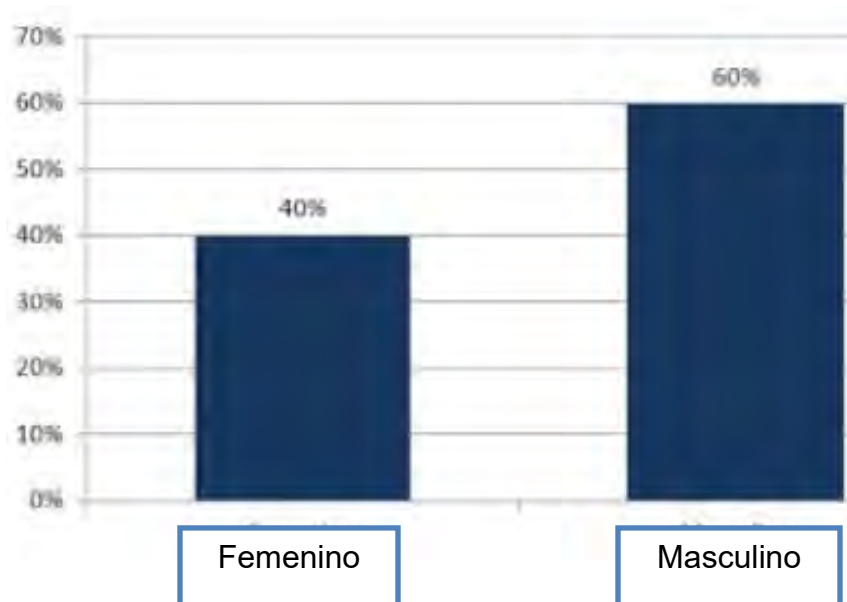


Hablando de las características clínicas de los pacientes con diagnóstico de cardiopatía congénita compleja, durante ya mencionado periodo de tiempo, en relación al género, se observó que la mayoría de los casos de CCC correspondieron al sexo masculino, en un 61% .

**Tabla 5.** Porcentaje de cardiopatías congénitas por género en el periodo Enero 2014 - Diciembre 2015.

SEXO	Número de casos	Porcentaje
Femenino	20	40%
Masculino	31	60%
TOTAL	51	100%

**Figura 4.** Porcentaje de cardiopatías congénitas por genero en el periodo Enero 2014 - Diciembre 2015.

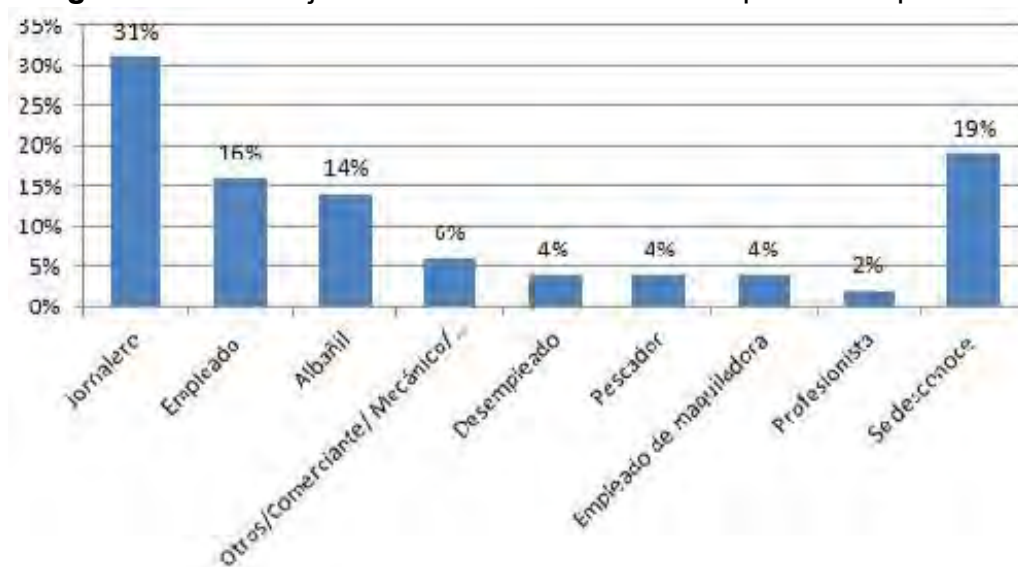




**Tabla 6.** Porcentaje de CCC en relación a la ocupación del padre

OCUPACIÓN	Número de padres	Porcentaje
Jornalero	16	31%
Empleado	8	16%
Albañil	7	14%
Otros/Comerciante/Mecánico/Estudiante	3	6%
Desempleado	2	4%
Pescador	2	4%
Empleado maquiladora	2	4%
Profesionista	1	2%
Se desconoce	10	19%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Figura 5.** Porcentaje de CCC en relación a la ocupación del padre



Por otro lado, se encontró que una marcada prevalencia incrementada del 82%, del total de los pacientes con diagnóstico de Cardiopatía Congénita Compleja, correspondían a pacientes procedentes de zonas agrícolas, o bien, se trataba de hijos de padres jornaleros en el 31% de los casos.

**Tabla 7.** Tabla de municipios y su clasificación por zonas.

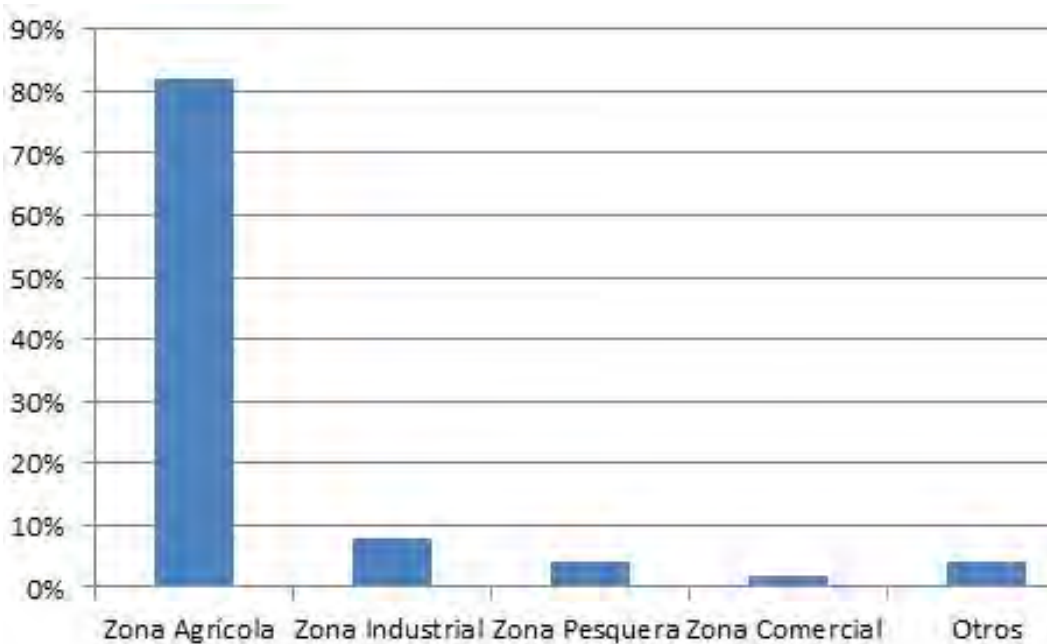
MUNICIPIO	Tipo de zona
Álamos	Agrícola
Altar	Agrícola
Caborca	Agrícola
Cajeme	Agrícola
Etchojoa	Agrícola
Empalme	Agrícola
Guaymas	Agrícola
Hermosillo	Agrícola
Huatabampo	Agrícola
Magdalena	Agrícola
Navojoa	Agrícola
Pesqueira	Agrícola
Poblado Miguel Alemán	Agrícola
Quiriego	Agrícola
Rancho Viejo	Agrícola
San Ignacio Rio Viejo	Agrícola
Sonoyta	Agrícola
Agua Prieta	Industrial

MUNICIPIO	Tipo de zona
Nogales	Industrial
Sahuaripa	Comercial
Puerto Peñasco	Pesquera
Nacori Chico	Otras
El Sásabe	Otras

**Tabla 8.** Porcentaje de CCC en relación a la zona de procedencia.

TIPO DE ZONA	Número de casos de CCC	Porcentaje
Agrícola	42	82%
Industrial	4	8%
Pesquera	2	4%
Comercial	1	2%
Otra	2	4%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

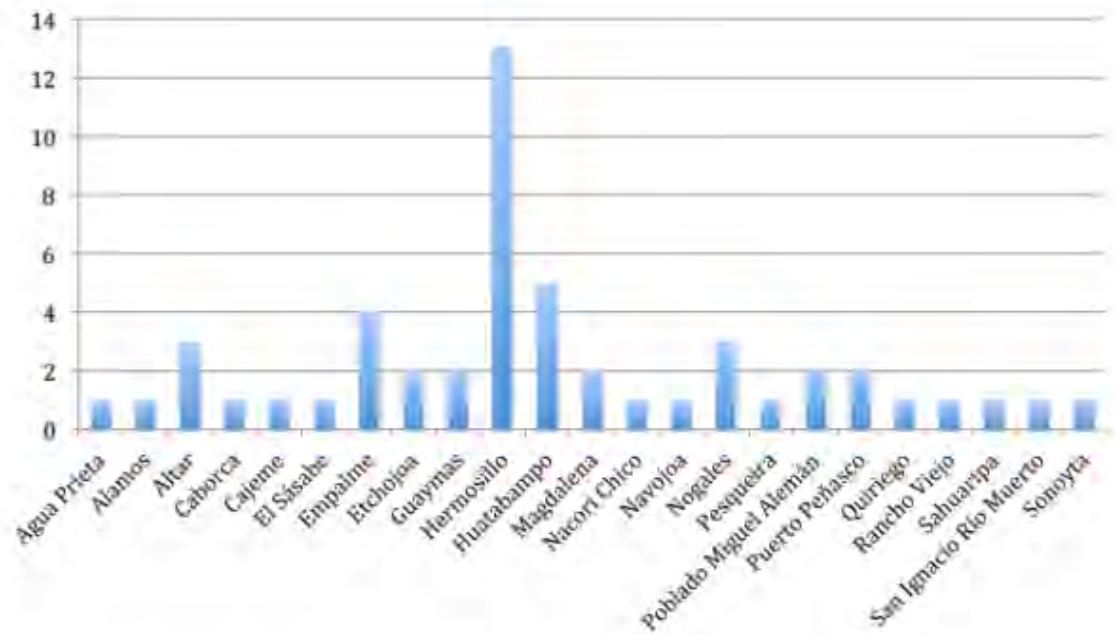
**Figura 6.** Porcentaje de CCC en relación a la zona de procedencia



Se observó que las malformaciones cardíacas complejas se presentaron en un porcentaje elevado de pacientes que eran procedentes de las zonas de Sonora con un alto uso de agrotóxicos (Zonas agrícolas). Los lugares más destacados del estado en la actividad agrícola son los siguientes: El Valle del Yaqui, del Mayo, Valle de Guaymas, Costa de Hermosillo, Costa de Caborca y el Valle de San Luis Río Colorado (Tabla 8, Figura 6). Para fines de esta tesis, y según datos obtenidos en SAGARPA, se clasificaron los lugares de procedencia de los pacientes con CCC, tal y como se desglosó en la tabla 7.

**Figura 7.** Gráfico del número de casos de CCC

en relación a su lugar de procedencia.



Por otro lado, es importante resaltar, que se observó un incremento significativo en el número de casos de CCC en los periodos de siembra de primavera e invierno. Esto al establecerse gráficos mensuales correlacionándolos con los números de casos presentados de acuerdo al mes de fecundación en base a la Fecha de Última Regla materna, ya que se puede de esta manera ubicar el periodo de concepción y desarrollo embriológico, que genera una ventana de labilidad embriológica, pudiendo ser afectado del producto por noxas ambientales que ocasionasen daños irreparables del organismo en desarrollo y del ADN.

Se logró observar que en ciertos patrones estacionales (primavera e invierno) se coincide con un incremento en el nacimiento de pacientes con CCC en niños cuyas madres tenían FUM (y por ende mes de fecundación) en dichas estaciones. Se encontró una asociación significativa entre los meses de mayor riesgo de defecto cardiaco al nacimiento (Noviembre-Mayo), periodos en los cuales existe un incremento en el uso de OF ya que son las épocas de pulverización, aplicación intensa de agronómicos, y mayor siembra; en comparación con los nacimientos concebidos en otros meses del año en los que no hay relación con épocas de cosecha (Tabla 9, Figura 8).

**Tabla 9.** Porcentaje de casos de CCC en relación al mes de fecundación.

MES DE FECUNDACIÓN	Número de casos	Porcentaje de casos
Enero	4	8%
Febrero	5	10%
Marzo	4	8%
Abril	4	8%
Mayo	6	11%
Junio	3	6%
Julio	3	6%
Agosto	3	6%
Septiembre	3	6%
Octubre	3	6%
Noviembre	6	11%
Diciembre	7	14%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Figura 8.** Porcentaje de casos de CCC en relación al mes de fecundación del producto.



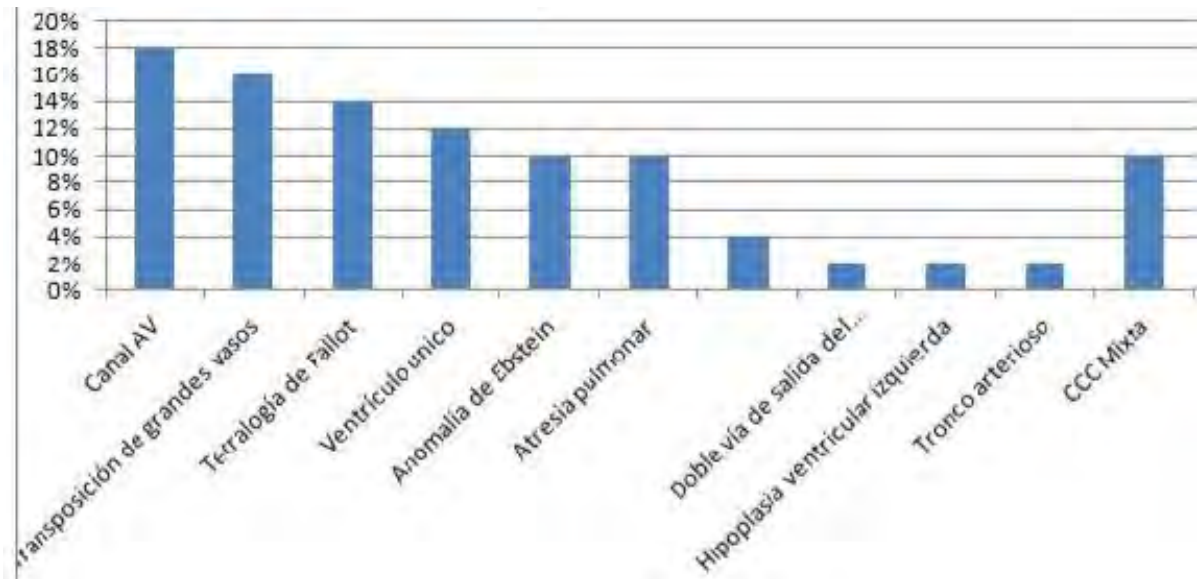
En cuanto al tipo de CCC diagnosticadas en el HIES, se encontraron los siguientes datos, correspondiendo la mayor parte de los casos a Canal auriculoventricular y Transposición de grandes vasos, en un 18% y 16% respectivamente (Tabla 10).

**Tabla 10.** Porcentaje de casos de CCC en relación al diagnóstico.

DIAGNÓSTICO	Número de casos	Porcentaje
Canal AV	9	18%
Transposición de grandes vasos	8	16%
Tetralogía de Fallot	7	14%
Ventrículo único	6	12%
Anomalía de Ebstein	5	10%
Atresia pulmonar	5	10%
Conexión anómala de venas pulmonares	3	4%

DIAGNÓSTICO	Número de casos	Porcentaje
Doble vía de salida del ventrículo derecho	1	2%
Hipoplasia ventricular izquierda	1	2%
Tronco arterioso	1	2%
CCC Mixta	5	10%
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>100%</b>

**Figura 9.** Porcentaje de casos de CCC en relación al diagnóstico.





En base a todo lo anterior mencionado, podemos concluir en que se logró coincidir con lo establecido en nuestra hipótesis y lo poco encontrado en la literatura, sin embargo cabe mencionar que debido al reducido tamaño de la muestra esto no puede ser bien valorado. Se recomienda se realice este estudio por un lapso mayor de tiempo para poder analizar mejor el comportamiento clínico y epidemiológico y de esta manera poder tomar medidas preventivas, ya que este tipo de enfermedades suponen una gran carga económica para el estado y tiene un gran impacto en la morbimortalidad de los niños Sonorenses.

Se encontró que la mayor parte de los casos de cardiopatías congénitas complejas, están concentrados en las zonas agrícolas del estado. Sin embargo, es recomendado que se realicen estudios más específicos con medición de concentraciones de organofosforados en suelo y agua, para de esta forma concretar y analizar de una manera más específica ésta relación de causalidad.

El identificar esta asociación en nuestra población pediátrica, puede ayudar a disminuir su incidencia, así como de otras malformaciones congénitas, y por ende, existir a su vez un decremento en la morbimortalidad asociada a Cardiopatías Congénitas Complejas en pacientes del HIES y del mundo.

## CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

Por ser un estudio de tipo transversal, se considera sin riesgo de acuerdo al *Artículo 17 al 23 de la Ley General de Salud* en materia de investigación científica.

Se solicitó la autorización a la dirección de enseñanza e investigación del HIES para la revisión de los expedientes clínicos, mismos que se utilizaran para conocimiento científico, política clínica sanitaria y para futuras líneas de investigación, siguiendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos asentados en *la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial*, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada posteriormente en Asambleas consecutivas.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

**Recursos físicos:** Expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de cardiopatías congénitas complejas del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

**Recursos financieros:** El proyecto se llevó a cabo con recursos propios del investigador, los disponibles en el Hospital Infantil del Estado de Sonora y con el apoyo del Dr. Marco Antonio Manzo Ríos.

**Recursos humanos:** Médicos residentes, médicos adscritos y enfermería del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

**Recursos Materiales:** Papelería, equipo de cómputo, bases de datos para el vaciado de datos, archivo clínico mediante expediente físico y electrónico.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Selección y delimitación del tema	■	■														
Definición del problema			■	■												
Revisión y organización de la bibliografía					■	■										
Elaboración del protocolo							■	■								
Recopilación de datos de los expedientes									■	■	■					
Análisis e interpretación de los datos obtenidos												■	■			
Elaboración de conclusiones														■		
Revisión de Tesis															■	
Presentación de tesis																■

## BIBLIOGRAFÍA

1. Mendieta-Alcántara GG, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón H, Dorantes-Piña R, Ortiz de Zárate-Alarcón G, y Otero-Ojeda GA. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gaceta Médica de México*. 2013;149:617-23.
2. Boneva R, Botto L, Moore C, Yang Q, Correa A, Erickson J. Mortality associated with congenital heart defects in the United States: trends and racial disparities. 1979–1997. *Circulation*. 2001;103:2376–81.
3. Mitchell SC, Korones SB, Berrendees HW. Congenital heart disease in 56,109 births. Incident and natural history. *Circulation* 1971;43:323–332.
4. Guerchicoff M, Marantz P, Infante J, et al. Evaluación del impacto del diagnóstico precoz de las cardiopatías congénitas. *Arch Argent Pediatr*. 2004;102:445-70.
5. Arredondo de Arreola G, Rodríguez Bonito R, Treviño Alanís MG, Arreola Arredondo B, Astudillo Castillo G, Russildi JM. Congenital malformations in living newborns. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1990;47(12):822-7.

6. Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar JL, Curi-Curi PJ, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. Arch Cardiol Mex 2010;80(2):133-14.
7. Winchester PD, Huskins J, Ying J. Agrichemicals in surface water and birth defects in the United States. ActaPaediatr. 2009 Apr;98(4):664-9. Section of Neonatal-Perinatal Medicine, Indiana University School of Medicine, Indianapolis, IN, USA.
8. Schreinemachers DM. Birth malformations and other adverse perinatal outcomes in four U.S. Wheat-producing states. Environ Health Perspect. 2003 Jul;111(9):1259-64. National Health and Environmental. Effects Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S.
9. Loffredo CA, Silbergeld EK, Ferencz C, Zhang J. Association of transposition of the great arteries in Infants with Maternal Exposures to Herbicides and Rodenticides. Am J Epidemiol 2001; 153 (6):529-536.
10. Jurewicz J, Hanke W, Johansson C, Lundqvist C, Ceccatelli S, van den Hazel P, Saunders M, Zetterström R. Adverse health effects of children's exposure to pesticides: what do we really know and what can be done about it. Department of Environmental Epidemiology, Nofer Institute of Occupational Medicine, Lodz, Poland. ActaPaediatr Suppl. 2006 Oct;95(453):71-80.

11. World Health Organization and United Nations Environment Programme. Public health impact of pesticides used in agriculture, Geneva, Switzerland, WHO, 1990.
12. Martínez C, Gómez S. Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores Agrícolas, Rev. Int. Contam. Ambient, 2007, 23 (4) 185-200.
13. INEGI. Estadística del medio ambiente. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
14. Albert L. Panorama de los plaguicidas en México. Rev. 2005. Toxicol. en Línea No. 8.
15. Palacios NME, Paz RMP. Condiciones de vida, trabajo y salud de los jornaleros agrícolas del estado de Sinaloa. Memorias de la Segunda Reunión Nacional de Investigación en Salud en el Trabajo. Centro Médico Nacional Siglo XXI, México 1998.
16. Ferrer A. y Cabral R. Collective poisoning caused by pesticides: mechanism of production, mechanism of prevention. Rev. Environ. Toxicol. 1993. 5, 161-201.
17. Mansour S. Pesticide exposure-Egyptianscene. Toxicology, 2004, 198, 91-115.
18. CICOPLAFEST (2004). Catálogo oficial de plaguicidas. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. SEMARNAP, SECOFI, SAGAR y SSA, México D.F.

19. Fernández DG\*, Mancipe LC, Fernández DC. Intoxicación por organofosforados. RevFacMed, 2010. Universidad Militar Nueva granada, Bogotá, Colombia 18 (1): 84-92.
20. OIEDRUS, 2009. Sonora. Indicadores de Sector Agropecuario, Pesquero y Acuícola



1.- Datos del alumno	
Autor	Anahí Flores Rodríguez
Teléfono	664 312 08 36
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de medicina
Número de cuenta	514216254
2.- Datos del director	Dr. Marco Antonio Manzo Ríos
3.- Datos de la tesis	
Título	"Porcentaje de cardiopatía congénitas complejas en pacientes del HIES, y sus características clínicas, en el periodo de enero de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.
Número de páginas	46