

Universidad Peruana Unión
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Profesional de Medicina Humana



Una Institución Adventista

**Prevalencia y características epidemiológicas de los defectos
cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas de los
Andes, período 2015-2018**

Por:

Olga Angelica Aranda Quispe
Victor Andre Choroco Del Pozo

Asesores:

MC. Jorge Luis Sotomayor Perales
MC. Tania Troncos Merino

Lima, febrero de 2019

ANEXO 07 DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

Jorge Sotomayor Perales y Tania Troncos Merino, de la facultad de ciencias de la salud, escuela profesional de medicina humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARAMOS:

Que el presente informe de investigación titulado: ***“Prevalencia y características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas de los Andes, período 2015-2018”*** constituye la memoria que presenta los **Bachilleres Olga Angelica Aranda Quispe y Víctor Andre Choroco Del Pozo** para aspirar al título de Médico Cirujano ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en *Lima*, al 27 de febrero del año 2018



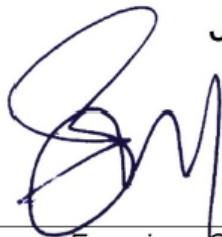
Dra. Tania Troncos Merino

Prevalencia y características epidemiológicas de los defectos
cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas de los
Andes, período 2015-2018

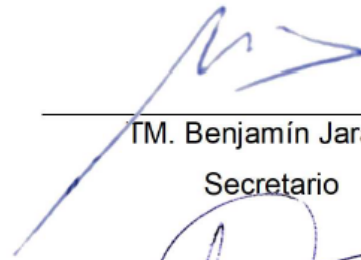
TESIS

Presentada para optar el título profesional de Médico Cirujano

JURADO CALIFICADOR



Mg Ronny Francisco Chilón Troncos
Presidente



TM. Benjamín Jarama
Secretario



Blgo Miguel Angel Otiniano Trujillo
Vocal



Mc. Tania Troncos Merino
Asesora

Lima, 27 de febrero del 2019

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar como dador de la vida, la energía y el entendimiento. Porque Él nos ha abierto las puertas necesarias para llegar hasta aquí y sin Él nada sería posible.

A nuestros padres y familiares que nos apoyaron moral y económicamente, y nos dan la seguridad de que podemos contar con ellos de forma incondicional.

A la institución de la iglesia porque nos brinda un marco seguro para estudiar, trabajar y servir a Dios mientras nos preparamos para la segunda venida de Cristo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Peruana Unión por permitir la realización de un sueño a través de la apertura de la escuela de medicina humana. Al Dr. Carlos Balarezo quien nos motivó desde un inicio a ser los mejores. Al Dr. Roger Albornoz por estar presente y orientar nuestras metas, y a cada uno de los docentes que motivaron las ganas de investigar.

A la Clínica Americana por recibirnos como internos y permitir la realización de nuestro proyecto de investigación en sus instalaciones con el amable apoyo de su personal de las unidades de informática, neonatología y archivo.

Al Dr. Jorge Sotomayor por orientar y guiar nuestro interés de investigar. A la Dra. Tania Troncos por su actitud de colaboración y paciencia para enseñar. Así también a todos quienes apoyaron de alguna u otra manera la realización de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
GLOSARIO.....	viii
ABREVIATURAS	xi
RESUMEN.....	xiii
PALABRAS CLAVE	xiii
ABSTRACT	xiv
KEYWORDS:.....	xiv
CAPÍTULO I – EL PROBLEMA.....	15
1.1 Identificación del problema	15
1.2 Formulación del problema	20
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivos generales.....	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
1.4 Hipótesis.....	22
1.5 Justificación.....	22
1.6 Presuposición filosófica	24
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO.....	26
2.1 Marco Teórico.....	26
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA.....	35

3.1	Materiales y Métodos.....	35
3.1.1	Diseño	35
3.1.2	Población.....	35
3.1.3	Muestra	35
3.1.4	Criterios de elegibilidad	35
3.1.5	Procesamiento estadístico.....	36
3.1.6	Procedimiento para la recolección de información.....	37
3.1.7	Aspectos éticos	38
3.1.8	Definición operacional de las variables.....	38
3.1.9	Operacionalización de variables	40
CAPÍTULO IV – RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		41
4.1	Resultados	41
4.2	Discusión.....	48
CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		54
5.1	Conclusiones.....	54
5.2	Recomendaciones.....	54
REFERENCIAS		56
ANEXOS.....		65
Anexo 1 – Autorización de la dirección general de la Clínica Americana de Juliaca.....		65
Anexo 2 – Formulario de recolección de datos		66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de defectos cardíacos congénitos.....	41
Tabla 2. Tipos de defectos cardíacos congénitos	41
Tabla 3. Aspectos clínicos de los defectos cardíacos congénitos	42
Tabla 4. Tratamiento.....	42
Tabla 5. Características del parto	43
Tabla 6. Características perinatales.....	46
Tabla 7. Características del recién nacido	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Flujograma de recolección de datos.....	37
Figura 2 – Frecuencia de DCC en casos pretérmino.....	43
Figura 3 – Frecuencia de DCC en casos a término.....	44

GLOSARIO

A

Adventista: denominación cristiana protestante, distinguida por su observancia del sábado como día de reposo y por su convicción de que la segunda venida de Jesucristo es inminente.

Antiinflamatorios no esteroideos: grupo de medicamentos ampliamente usados para tratar el dolor, la inflamación y la fiebre.

Asintomática: que no presenta síntomas.

C

Circulación Fetal: circulación sanguínea del feto antes del nacimiento.

D

Distócico: parto anormal. Es un parto complicado, que tiene dificultades, esto sucede cuando el feto tiene anomalías tanto anatómicas como funcionales, esto puede ser tanto por la madre, pelvis, útero o cérvix, o una mezcla de algunos de ellos que llevan a tener complicaciones con el parto normal de una mujer.

Ductus arterioso: persistencia, después de nacer, de la comunicación que normalmente existe entre el sistema arterial pulmonar y la aorta durante la vida fetal.

E

Eutócico: parto que cursa con normalidad.

F

Fracción inspirada de oxígeno: concentración o proporción de oxígeno en la mezcla del aire inspirado.

M

Miocardopatía: enfermedad del músculo cardíaco, es decir, el deterioro de la función del miocardio por cualquier razón.

P

Perfusión: paso de un fluido, a través del sistema circulatorio o el sistema linfático, a un órgano o tejido, normalmente refiriéndose al traspaso capilar de sangre a los tejidos.

S

Saturación de oxígeno: porcentaje de la cantidad medida de oxígeno disponible en la sangre.

Sepsis: síndrome de anomalías fisiológicas, patológicas y bioquímicas potencialmente mortal asociado a una infección.

Shunt: «cortocircuito» o «derivación» a un agujero o pasaje que permite el paso anómalo de fluidos de un lado del cuerpo humano a otro

Sintomáticos: que presenta síntomas

Soplo cardíaco: ruido silbante, chirriante o áspero que se escucha durante un latido cardíaco.

Sufrimiento fetal: término que se usa en medicina para referirse a un estado que altera la fisiología fetal antes o durante el parto, de tal modo que es probable su muerte o la aparición de lesiones permanentes en un período relativamente breve.

T

Tamizaje: es una estrategia aplicada sobre una determinada población para detectar una enfermedad en individuos sin signos o síntomas.

Teratogenicidad: Un agente teratogénico es una sustancia, agente físico u organismo capaz de provocar un defecto congénito durante la gestación del feto.

Tetralogía de Fallot: combinación de cuatro anomalías congénitas. Los cuatro defectos incluyen una comunicación interventricular (CIV), una estenosis de la válvula pulmonar, una dextraposisión de la aorta y un engrosamiento de la pared ventricular derecha (hipertrofia ventricular derecha).

V

Valoración Apgar: examen clínico que se realiza al recién nacido después del parto para valorar la viabilidad de un recién nacido en los primeros minutos de vida

Válvula Aórtica: válvula cardíaca que separa la cavidad de bombeo principal del corazón (ventrículo izquierdo) y la arteria principal que suministra sangre rica en oxígeno al cuerpo (aorta).

Válvula Mitral: válvula cardíaca que separa las dos cámaras (aurícula y ventrículo) del lado izquierdo del corazón.

ABREVIATURAS

A

AINES: Antiinflamatorios no esteroideos

C

CAJ: Clínica Americana de Juliaca

CIA: Comunicación interauricular

CIV: Comunicación interventricular

D

DA: Dilatación auricular

DCC: Defecto cardiaco congénito

DV: Dilatación ventricular

F

FOP: Foramen oval permeable

G

g/dL: gramos por decilitro

H

Hb: Hemoglobina

Hcto: Hematocrito

I

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

M

msnm: Metros sobre el nivel del mar

MINSA: Ministerio de Salud

P

PaO₂: Presión parcial de Oxígeno

PDA: Persistencia del Ductus Arterioso

PV: Patología Valvular

X

X: Promedio

RESUMEN

Perú es uno de los países con mayor población que reside en las grandes alturas, con evidencias de su presencia desde tiempos muy remotos, lo que permitiría los fenómenos de adaptación. Se ha demostrado que la altura es un factor condicionante en el desarrollo orgánico, y en múltiples estudios se ha encontrado relación con cardiopatías congénitas. El presente estudio tuvo por objetivo principal estimar la prevalencia e identificar las características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos (DCC) en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (CAJ) durante el período 2015-2018. Es de tipo descriptivo, retrospectivo, observacional y de corte transversal. Se realizó una revisión de historias clínicas de los recién nacidos en la CAJ en los últimos 4 años identificándose 997 pacientes de los cuales 24 contaban con diagnóstico ecocardiográfico de algún defecto cardíaco congénito representando un 2.41% de los cuales 58.33% presentaron más de un defecto. El defecto más frecuente fue el foramen oval persistente estando presente en el 50% de los casos. Se concluye que la altura es un factor influyente para la aparición de DCC y se resalta la necesidad de mayor estudio en esta línea de investigación.

PALABRAS CLAVE

Grandes alturas, defectos cardíacos congénitos, prevalencia.

ABSTRACT

Peru is one of the countries with the greatest population residing in the high altitudes with evidence of its presence from very remote times, which would allow the phenomena of adaptation. It has been shown that altitude is a conditioning factor in structural development and in multiple studies, there has been found a relationship with congenital heart disease. The main aim of this study was to estimate the prevalence and identify the epidemiological characteristics of congenital heart defects (CHD) in newborns at high altitudes in the “Americana” Clinic of Juliaca (CAJ) during the period of 2015-2018. It is a descriptive, retrospective, observational and cross-sectional type research. For this, a review of clinical records of newborns from the past 4 years in the CAJ was executed, identifying 997 patients, of whom 24 had an echocardiographic diagnosis of a congenital heart defect representing 2.41% of which 58.33% presented more than one defect. The most frequent defect was the persistent foramen ovale being present in 50% of the cases. We concluded that altitude is an influential factor for the appearance of CHD and highlight the need for further study in this line of research.

KEYWORDS:

High altitude, congenital heart defects, prevalence.

CAPÍTULO I – EL PROBLEMA

1.1 Identificación del problema

Población Peruana

Perú es el quinto país más poblado después de Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela, con relación a países de América del Sur y el sexto entre los de América Latina. Según el último censo realizado en nuestro país el año 2017(1) se estimó una población total de 31 millones 237 mil 385 habitantes, en el período intercensal comprendido entre los años 2007-2017, se vio un crecimiento del 10.7%, teniendo un aumento anual del 1.0%, lo que demuestra la tendencia decreciente con respecto a los últimos 56 años.

De la población general se vio que el 49.2% de la población censada correspondía a los varones y 50.8% a las mujeres, con un índice de masculinidad de 96.8, lo que significa la mayor cantidad de mujeres con respecto a los varones.

Con respecto a la evolución de la población censada por región natural, se vio que la Costa, según el Censo del 2007, representó el 54.6% del total nacional, el cual sube a 58.0% en el Censo 2017. Asimismo, la población de la Selva de 13.4% en 2007 aumenta a 13.9% en 2017. Por el contrario, la población de la Sierra disminuye de 32.0% a 28.1% en el periodo intercensal 2007-2017.

Podemos clasificar la tasa de crecimiento poblacional en los tres siguientes grupos: de Mayor Crecimiento (2.0% y más), Crecimiento Intermedio (1.0% a 1.9%), y Menor Crecimiento (menos de 1.0%), encontrándose Huancavelica, Pasco, Puno, Huánuco, Cajamarca y Loreto dentro de los departamentos que registran tasas de crecimiento negativas 2.7% y 0.1%, particularmente Puno con -0.8%.

Al observar la pirámide poblacional y compararla con el de censos anteriores, podemos ver una reducción de la base y ensanchamiento para los centros, lo que refleja la disminución

del número de nacimientos y mayor número de personas en edad activa. A su vez, nos indica el proceso de envejecimiento de nuestra población.(1)

Para el año 2016 Puno contaba con una población total de 1,429,098 de los cuales 30,478 correspondía a los nacimientos anuales, con un Tasa Bruta de Natalidad (por mil) de 21.26 y una Tasa Global de Fecundidad (hijos por mujer) de 2.62.(2)

El boletín estadístico de nacimientos registrados en línea reporta un total de 13,275 nacidos en Puno para el año 2015, de los cuales 45 nacieron con una edad gestacional de menor o igual a 27 semanas, 64 nacidos de 27 a 31 semanas de gestación, 683 nacidos de 32 a 36 semanas y 12,477 nacidos con más de 37 semanas; para el mismo año Puno contó con un total de 13269 nacidos pre término.(3)

Efectos de la altura en la población andina

El investigador Gustavo Gonzales sostiene que según estudios arqueológicos se determina que los humanos viven en los Andes peruanos desde tiempos muy remotos, esto hace pensar que hubo tiempo suficiente para conseguir adaptación a las grandes alturas. Esto se hace notorio con la llegada de los españoles a los Andes (siglo XVI). Se reportó en estos primeros españoles, en comparación con los nativos de los Andes, una disminución en la fertilidad, además de un alto aumento de mortalidad perinatal y neonatal.(4) Una característica de las mujeres residentes de los Andes es que conservan su capacidad reproductiva, y hay características que las diferencian de las mujeres que residen sobre el nivel del mar, por ejemplo, en un reporte donde se estudió la menarquia en niñas quechuas se vio que esta ocurría algunos años más tarde en las niñas que vivían en las grandes alturas a diferencia de las niñas provenientes de lugares que se encontraban al nivel del mar.(5)

En un análisis de regresión logística se logró determinar que entre las mujeres de 49 años que viven en ciudades a más de 2,000 msnm, que cuentan con un nivel educativo más bajo o que viven en países con bajos recursos, son más propensas a iniciar más tempranamente

la menopausia,(6) además de presentar cambios hormonales, los cuales van a influenciar en la etapa de gestación y por ende en el recién nacido.(7)

A partir de los 2,500 msnm con presiones arteriales de oxígeno (PaO₂) entre 60 y 70 mmHg, la saturación de oxígeno va disminuyendo proporcionalmente al del descenso de la presión parcial de oxígeno.(8) Se tienen evidencias que indican que esta hipoxemia debida a la altura afecta la embriogénesis y organogénesis,(9) lo que predispone a un aumento de la tasa de anomalías congénitas. (10)(11) Se ha visto, además, la repercusión en el desarrollo placentario, contribuyendo así al aumento de casos de abortos y preeclampsia por la inadecuada implantación del trofoblasto, y esta, a su vez, por el estrés oxidativo,(12) en varios estudios se encontró una disminución significativa de peso al nacer en la altitud a diferencia de los nacidos en lugares que se encuentran al nivel del mar(13)(14) y se vio sobre todo a partir de las semanas 25 a 29 de gestación en adelante,(15) lo que puede disminuir en gravedad en poblaciones que residen más tiempo en la altitud.(13)

Frecuencia de defectos cardíacos congénitos en la población de la altura
En múltiples estudios se ha encontrado relación de la altura con cardiopatías congénitas. Dentro de ellas se menciona ductus arterioso permeable y el defecto del tabique auricular.(16) Estas anomalías a gran altura se deben a un fallo inducido por la hipoxemia neonatal.

El cribado precoz por medio del examen ecocardiográfico de rutina incrementa el diagnóstico prenatal de cardiopatías congénitas, como lo demuestra un estudio realizado en Chile en un total de 2,578 pacientes, a los cuales se les realizó una exploración prenatal y a quienes se les hizo un seguimiento posteriormente de los cuales 35 (17.4 por 1000) tuvieron algún defecto cardíaco, de estos 33 (16.4 por 1000) fueron diagnosticados in útero.(17)

Con respecto a la prevalencia de estas cardiopatías en un reporte realizado en la India se encontró una prevalencia que varía de 2.25 a 5.2 en 1000 nacidos vivos.(18)

En otro registro realizado en el Himalaya se reportó que del 100% de cardiopatías congénitas el 69% correspondían a cardiopatías acianóticas, mientras el 31% a cardiopatías cianóticas,(19) de estas el 13.1% fueron Tetralogía de Fallot, 3.6% conexión pulmonar venosa anómala, 1.2% Transposición de Grandes Vasos. De las acianóticas 58.3% correspondía a defecto del septo ventricular, 4.8% a Defecto del Tabique Auricular, 2.4% a la almohadilla endocárdica y 3.6% de dextrocardia.(20)

En una población de niños de China, perteneciente a grandes alturas, se estudió a 1,116 niños los cuales fueron sometidos a un examen físico y de ecocardiografía, encontrando que 34 presentaban alguna enfermedad cardíaca.(21)

Con respecto a Sudamérica, en un estudio realizado en Chile en un período de 5 años, de un total de 5,757 recién nacidos se encontró que el 2.4% de este total, es decir, 49 de ellos presentaron algunas anomalías cardíacas congénitas, lo que nos da una incidencia de 8.5 por 1000 nacidos, de las cuales 19 (incidencia de 3.3 por 1000) de estas se encontraban dentro de anomalías mayores las cuales se definieron como grupo de lesiones que requieren intervención médica o quirúrgica durante el primer año de vida, que compromete la calidad de vida.(22)

Según un estudio realizado en nuestro país para estimar de forma indirecta la frecuencia de cardiopatías congénitas estimadas para los años entre el 2006 al 2010, por medio de información proveniente de estudios epidemiológicos e información demográfica del país la cual fue obtenida del portal web del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se estima que en el 2006 existieron 3,925 casos de cardiopatías, de estos el 83.5% fueron no cianóticas y se esperaba que para el 2010 las cifras serian similares, además se estimó que la razón de años de vida potencialmente perdidos por cada mil habitantes serían el 2.5%.(23)

En un estudio llevado a cabo en el Tíbet, una de las poblaciones más grandes del mundo con mayor altitud, se estimó que la prevalencia de cardiopatías congénitas fue de 5.21‰ (439 casos), entre estas se vio que la más representada por el 66.3% fue el conducto arterioso persistente, en segundo lugar el defecto del tabique auricular (20.3%) y ventricular (9.1%), además, como hallazgo, reportan que las niñas eran las que presentaban la mayoría de casos.(24)

Morbilidad y mortalidad

La información disponible concerniente a las repercusiones en salud y la carga poblacional en recién nacidos con defectos cardíacos congénitos es escaso.(25) Esta falta de información es aún más limitada cuando se habla de poblaciones de las grandes alturas y disminuye a medida que uno delimite la población, por ejemplo, a la región andina.

Por otro lado, se ha visto que las anomalías congénitas per se, presentan una causa importante de mortalidad. Tal fue el hallazgo de Huiza et al, en su reporte del año 2003, en el que atribuyó un 28.6% de muertes neonatales a anomalías congénitas anatómicas.(26) Asimismo, la altura misma se presenta como un factor que incrementa la morbi-mortalidad neonatal.(7) Se ha descrito la altura como causa de mayor prevalencia de retardo de crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer, defectos de desarrollo, malformaciones congénitas y mortalidad neonatal.(27)

En cuanto a los DCC en la altura, la falta de información ha sido y es una limitante al momento de tomar decisiones. Por ejemplo, en el estudio de Miao et al del año 1988 se recibió la indicación de reubicar a las familias con bebés que presentaban DCC a zonas de menor altura, pero vieron que no existía una estadística que muestre la frecuencia de este fenómeno. Esta carencia de datos persiste hasta la actualidad.(21) Además, los DCC se hacen persistentes en situaciones de hipoxia como se presenta a grandes alturas, aumentando el riesgo de presentar hipertensión arterial pulmonar.(7) Li et al también

presenta esta problemática en su estudio de seguimiento a 12 y 18 meses de edad donde se evidenció una mayor prevalencia de hipertensión arterial pulmonar de moderada a severa e incluso dos casos de muerte por falla cardíaca. Se estimó que a este control 30% presentaba persistencia del defecto.

1.2 Formulación del problema

Problema general

De los antecedentes anteriormente mencionados vemos que existe relación entre las cardiopatías congénitas y las grandes alturas. Al tomar en cuenta la repercusión que trae en los pacientes y su morbi-mortalidad, en nuestro país se encuentra pobremente estudiada, más aun en las poblaciones que se encuentran a grandes alturas. Todo esto nos impulsa a continuar investigando y reportando. Por tal motivo, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son la prevalencia y características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018?

Problemas específicos

¿Cuál es la prevalencia de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018?

¿Cuáles son las características del parto de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018?

¿Cuáles son las características perinatales de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018?

¿Cuáles son las características del recién nacido con defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos generales

- Calcular la prevalencia e identificar las características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018.

1.3.2 Objetivos específicos

- Calcular la prevalencia de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018.
- Identificar las características del parto de los recién nacidos con defectos cardíacos congénitos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018.

- Identificar las características perinatales de los recién nacidos con defectos cardíacos congénitos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018.
- Identificar las características del recién nacido con defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas en la Clínica Americana de Juliaca (3830 msnm) durante el período 2015-2018.

1.4 Hipótesis

Dado el carácter descriptivo del estudio, no se colocará hipótesis.

1.5 Justificación

Pese a que nuestro país se ubica en la historia del estudio de los efectos de la adaptación a la altura,(28,29) hay muy escasos estudios que documenten los defectos cardíacos congénitos en la región andina del Perú. Los defectos congénitos cardíacos presentan un problema importante en salud pública y son de creciente interés en nuestro país.(23) En la revisión de artículos y trabajos realizados se evidencia un aumento progresivo en la incidencia la cual había sido predicha por Hoffman en 1990(30), la misma ha sido confirmada con estudios de gran escala más recientes. (24,31) Sin embargo, este aumento podría ser debido al aumento de personal entrenado y a equipos que permiten el diagnóstico. Por otro lado, nuestro país no está produciendo evidencias científicas de estas condiciones, aunque son bien sabidas y comúnmente presentes en diálogos de especialistas en regiones de altura y grandes alturas de nuestro país.

Asimismo, se ha establecido que hay una relación importante entre falla cardíaca precoz y DCC e incluso se ha establecido asociación en casos de muerte neonatal de hasta un 20% y complicación de otras enfermedades que afectan a la población neonatal.(18,24,30,32)

Se considera el siguiente estudio conveniente y relevante por los siguientes motivos:

La conveniencia:

Es conveniente porque servirá para documentar la frecuencia de los defectos cardíacos congénitos y sus características epidemiológicas siendo que no existe registro anterior. Asimismo, este estudio será realizado en una de las instituciones de la red médica adventista, la Clínica Americana de Juliaca, lo cual permitirá su inclusión en dichos temas de investigación.

Relevancia social:

Actualmente no existe registro formal de los defectos cardíacos congénitos en la altura andina y sólo escasos documentos de dicho problema en otras poblaciones de altura. El siguiente estudio permitirá iniciar el registro de estas patologías y servirá para el mayor conocimiento de ellas en la CAJ y demás centros con población semejante.

Implicaciones prácticas:

La documentación de la prevalencia y características epidemiológicas de los DCC permitirá la creación de un plan de acción a la CAJ u otras instituciones vecinas según se presente la necesidad ante la prevalencia descrita.

Valor teórico:

Como ya se viene mencionando, el tema está poco descrito y consideramos que se debe iniciar por registrar la prevalencia y características epidemiológicas para establecer relaciones de asociación entre las prevalencias descritas.

Utilidad metodológica:

El siguiente estudio sería de ayuda al médico tratante, a considerar métodos de tamizaje o métodos terapéuticos para dichas patologías, considerando la altura como un posible factor de riesgo. Asimismo, las instituciones tendrán conocimiento de dicha realidad y podrán incluir estos métodos diagnósticos en su plan presupuestario y plan de capacitación a su personal.

1.6 Presuposición filosófica

En el modelo adventista de salud, consideramos que la atención al paciente debe darse considerando que el ser humano es un ser holístico el cual será influenciado por su genética, cultura, y ambiente (33). Por este motivo consideramos importante tomar en cuenta estas diferencias que se presentan en el paciente de grandes alturas de los Andes siendo esta una población poco estudiada. Como refiere la Santa Biblia, hemos de estar en investigación constante y actualizada, lo cual nos llevará a una mejor comprensión de la voluntad de Dios (Romanos 12:2).

Asimismo, al ser un tema de interés en salud pública nos permitirá dar base para estudios más grandes en el futuro. Según Elena G de White en su libro Mente Carácter y Personalidad Tomo I, la herencia va en decadencia con el pasar de las generaciones y resalta la importancia del conocimiento referente a dichos temas, particularmente para las madres. Por tal motivo, se considera el estudio de los defectos cardíacos congénitos, un tema importante para la educación en las iglesias y comunidad adventista.(34)

Por otro lado, consideramos importante el estudio de los defectos cardíacos congénitos por una cuestión de identidad nacional, considerando que varios puntos ahora usados en la definición de adaptación a la altura fueron realizados por un peruano, Carlos Monge, por ello tenemos hoy la descripción del mal de altura crónica o enfermedad de Monge. (28) Es él mismo quien expresa: “Nada sabemos sobre si hechos similares ocurren en Perú y nos sería muy grato escuchar la opinión de autoridades científicas especializadas sobre el

particular... Hace falta estudiar más el comportamiento especial de algunas enfermedades, cardiopatías y neumopatías especialmente, en la altura.”(29)

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Teórico

Grandes alturas

La definición de grandes alturas varía según el autor ya que no hay un consenso preciso para enmarcarla.(35) Sin embargo, la más aceptada basada en las modificaciones clínicas evidenciables, define altura intermedia entre 1500-2500 metros sobre el nivel del mar (msnm), altura será entre 2500-3500 msnm, gran altura será entre 3500-5800 msnm, altura extrema será mayor a 5800 msnm y zona mortal será mayor de 8000 msnm(36)(37).

Recién nacido

Podemos definir como recién nacido a un niño que cuenta con menos de 28 días, los cuales son de suma importancia puesto que es la etapa de mayor riesgo para la mortalidad.(38)

Defecto cardíaco congénito (DCC)

Clasificación

1. Cardiopatías con cortocircuito de izquierda a derecha (pasa sangre oxigenada proveniente de circulación sistémica a la pulmonar, por lo tanto, no producen cianosis)
 - a. Comunicación interventricular
 - b. Comunicación interauricular
 - c. Ductus arterioso persistente
 - d. Foramen oval permeable
2. Cardiopatías con obstrucción al flujo de sangre
 - a. Coartación aórtica
 - b. Estenosis pulmonar
 - c. Estenosis aórtica valvular

3. Cardiopatías que presentan cianosis (pasa sangre desoxigenada proveniente de circulación pulmonar hacia circulación sistémica, produciendo cianosis)
 - a. Tetralogía de Fallot
 - b. Transposición de grandes vasos

Fisiopatología en la altura

En la semana 3 de la gestación comienza el desarrollo embriológico del corazón, alrededor del día 15 se desarrolla el mesodermo proveniente del ectodermo. El día 18 la placa cardiogénica, la cual proviene del mesodermo esplacnopleural, se posiciona de manera lateral tanto como craneal a la placa neural. El mismo día, se forma el celoma intraembrionario el cual posteriormente dará origen a la cavidad peritoneal, pleural y pericárdica, en donde se forma la protuberancia del tubo cardíaco la cual se une a la pared dorsal y de estas se forman los tubos endocárdicos izquierdo y derecho, de las cuales provendrán una aorta dorsal de salida proximal hacia el cráneo y una vena vitelo-umbilical de entrada caudal.

El día 20 en la etapa de la dextro torsión empiezan los latidos cardíacos. Para los 21 días se desarrolla el bucle cardíaco normal en su forma dextro hacia el lado derecho y anormal en su forma levo hacia el izquierdo. El mismo día, el tubo cardíaco se forma dividiéndose en regiones: seno venoso, aurículas primitivas, surco aurículo-ventricular, ventrículo primitivo, surco interventricular, bulbus cordis.

Para la cuarta semana ya se terminó la formación del bucle cardíaco con su respectiva torsión derecha, empieza la formación del ventrículo derecho e izquierdo, inicia la formación del septo cardiovascular y de arcos aórticos y también se inicia la circulación.

La fusión de las aurículas se dará por la formación del asa bulbo-ventricular del tronco arterial, el cual se encuentra en el techo de la aurícula común la cual dará la septación auricular.

El ostium primum se forma el día 28 a partir de tejido proveniente de los cojinetes endocárdicos que va hacia la pared dorsal auricular. Aparecen, además, perforaciones, las cuales al unirse forman el ostium secundum, el cual será el foramen oval.

Para la quinta semana los ventrículos y su tabique continúan con su proceso de formación, la aorta ascendente y la arteria pulmonar se separan, hay una separación de las válvulas tricuspídea y mitral se produce una ampliación del ventrículo derecho la cual promueve que el tabique muscular ventricular se mueva hacia la izquierda, hay una rotación horizontal hacia el lado izquierdo del ápex ventricular, para esta semana se encuentra casi del todo terminada la separación cardiovascular, pero el foramen interventricular continúa permeable.(39)

En la sexta y séptima semanas acontece el cierre del tabique ventricular de su parte membranosa, además se cierra el tabique conal del infundíbulo, finalizado esta séptima semana el corazón se encuentra ya desarrollado.

En el feto la mayor parte de sangre toma un desvío hacia la circulación sistémica por medio del cortocircuito de izquierda a derecha de las aurículas por el foramen ovale.

Al nacer, el neonato usa por vez primera sus pulmones, produciendo así aumento de presión en la aurícula derecha debido al volumen de sangre en la circulación pulmonar, esto provoca la formación del tabique auricular común por fusión del septum primum y secundum. (40)

Los recién nacidos en la altura suelen presentar menos peso al nacer debido a la restricción del crecimiento intrauterino a partir de la semana 20 de gestación, esto puesto que en la altura se presenta una disminución del flujo arterial útero placentario, debido a una hiperviscosidad sanguínea por aumento de los niveles de hemoglobina y hematocrito.

Gustavo Gonzales resalta que niveles maternos elevados de hemoglobina y hematocrito de 13.5 g/dL y 14.5g/dL cuentan como factor que predispone a hipoxia fetal. Menciona, por

ejemplo, que las gestantes provenientes de La Paz de ascendencia andina, a diferencia de las de ascendencia europea, presentan un flujo mayor de la arteria uterina, presentando además menor nivel de hemoglobina y por ende mayor peso al nacer. (7)

Añadido a esto, la placenta y el corazón están entre los primeros órganos en desarrollarse y comparten varios nutrientes en su formación, tal como el ácido fólico. De aquí que se ha postulado que el progreso embrionario deficitario de uno se correlaciona con el otro. Sin embargo, no se ha logrado confirmar el mecanismo a través del cual esto sucede, sea por un transporte insuficiente de nutrientes o una función endocrina alterada.(41) En modelos animales, se ha visto que la exposición a situaciones de hipoxia durante la gestación se asocia a una elevación en la frecuencia de la aparición de DCC. Asimismo, se vio un aumento en la aparición de restricción de crecimiento e hipoplasia miocárdica en fetos viables, lo cual se asemeja a la casuística en humanos residiendo a grandes alturas donde se vive una hipoxia hipobárica.(42)

Se ha visto que el oxígeno juega un papel importante en el desarrollo embrionario durante la última fase del primer trimestre y las primeras semanas del segundo trimestre, cuando disminuye la presión de las arterias espirales de la placenta permitiendo el aumento del aporte sanguíneo y de oxígeno a los tejidos fetales. En este momento, un estado hipóxico estimularía la producción del factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) a fin de reclutar mayor cantidad de vasos sanguíneos para una adecuada perfusión. Interesantemente, se ha demostrado en ratas de laboratorio que la producción elevada de VEGF por hipoxia resulta ser teratogénico al desarrollo cardíaco, aumentando así el riesgo de DCC.(43)

Durante las semanas iniciales de la gestación el desarrollo fetal se da en un medio hipóxico y las glándulas histiotróficas son las encargadas de la nutrición, por ende, la hipoxemia producida por la altura tendrá repercusión en la embriogénesis y organogénesis fetal. Una vez concluida esta etapa, a partir de la décima y decimosegunda semana se cambia a una

nutrición hemotrófica. Posteriormente, a inicios del segundo trimestre de gestación, al establecerse por completo la circulación placentaria, hay un aumento de hasta tres veces de la tensión de oxígeno en la placenta, eso sumado al estrés oxidativo predispone a los abortos y preeclampsia. Gonzales agrega que, en el Perú, por encima de los 3500 msnm, el riesgo de sufrir anomalías congénitas se cuadruplica, menciona además que la hipoxemia producida por la altura causa persistencia del conducto arterioso la cual es 15-18 veces mayor que sobre el nivel del mar, esta prevalencia aumenta directamente proporcional al aumento de la altitud.

Al nacimiento, con la disminución de la presión de la arteria pulmonar, se espera el cierre del ducto por aumento de la circulación sistémica, sin embargo, debido al exceso de hipoxemia, este cierre fisiológico no se da.

Ecocardiografía en recién nacidos

La ecocardiografía en recién nacidos presenta un buen método diagnóstico para los defectos cardíacos congénitos con poca probabilidad de error.(25,32) Sin embargo, presenta un obstáculo su accesibilidad a estas zonas de gran altura por múltiples factores, entre ellos, el estado socioeconómico de la población, el entrenamiento médico e incluso la educación y el conocimiento de la importancia y trascendencia de estos defectos.(24,32) En el estudio reportado por Li et al, encontraron que la mayoría de sus pacientes eran asintomáticos gracias a un tamizaje extenso con ecocardiografía transtorácica, y sugieren que esta sea una práctica de rutina en pacientes en unidades de cuidados intensivos neonatales en zonas de gran altura.(32)

Factores de riesgo

La altura misma propone un riesgo para defectos congénitos cardíacos, ya que varias de las adaptaciones de la circulación fetal a la circulación extrauterina dependen de la presencia de oxígeno.(16,21,24)

Por lo demás, los DCC muchas veces resultan de una causa desconocida, aunque se han descrito algunas como la herencia en un 8%, teratogenicidad en un 2% y el restante 90% es de causa múltiple. Asimismo, se ha descrito que la edad materna tanto avanzada como adolescente, la edad paterna avanzada, enfermedades infecciosas virales (rubeola, citomegalovirus, sarampión, influenza, coxsackie B, entre otras) durante el primer trimestre del embarazo, enfermedades maternas no infecciosas tales como diabetes mellitus (el riesgo de DCC aumenten hasta 8 veces en hijos de madres diabéticas) lo que se ha asociado mayormente a comunicación interventricular y miocardiopatía hipertrófica. Asimismo, la incompatibilidad sanguínea materno-fetal (Rh/ABO), el asma bronquial, epilepsia, colagenosis, hipertensión arterial crónica, alteraciones de la tiroides, anemia, antecedentes de aborto, malnutrición materna (bajo peso y sobrepeso) también se ha asociado a mayor aparición de DCC. Se propone entonces que, ante una predisposición genética, sólo se requiere el ambiente favorable para desarrollar la anomalía.(44)

Añadiendo a esto, Zully, en su estudio de prevalencia de cardiopatías congénitas en menores de 5 años, del hospital Francisco Icaza en Ecuador, reporta los mismos factores de riesgo y le suma la exposición a radiación y el hábito alcohólico.(45) Igualmente, Naghavi-Behzad menciona que el número de cesáreas anteriores, antecedentes patológicos, edad gestacional, peso fetal al nacer, presión arterial diastólica, frecuencia cardíaca fetal, frecuencia del pulso, hemoglobina fetal, niveles de hematocrito y circunferencia de la cabeza fetal al nacer presentan una relación significativa con la incidencia de cardiopatías congénitas.(46)

Antecedentes

Existen pocos estudios que evalúen la presencia e incidencia de defectos congénitos cardíacos a nivel mundial. Esto posiblemente se deba a diferentes causas como escasos recursos o falta de métodos de tamizaje adecuados, entre otros.(24,47) Sin embargo, se ha visto una correlación consistente en el tiempo entre las grandes alturas y la prevalencia de defectos cardíacos congénitos.

El tema de DCC en la altura no es nuevo y ya desde 1988 se cuenta con un reporte de Miao et al quien examinó a 1116 niños de edad escolar en zonas de 0-4500 msnm de procedencias étnicas del Tibet y Han (China), encontrando 34 casos de DCC donde ninguno de ellos se presentó al nivel del mar. Se identificó como defecto predominante la comunicación interauricular, la cual demostró aumentar en prevalencia de manera directamente proporcional con la altura siendo 0%, 2.2%, 3.4% y 5.2% a 0, 2260, 3000 y 4500 msnm respectivamente. Ellos determinaron que el examen clínico sería lo más importante para un tamizaje adecuado y proponen que las condiciones hipóxicas de la altura condicionan el aumento de los DCC.(21)

En el 2007, Gonzales reporta que existe un mayor riesgo para presentar malformaciones congénitas en alturas superiores a 3500 msnm de hasta 4 veces más en relación al nivel del mar. Sin embargo, menciona que esta relación es un tanto menor en Puno (3800 msnm). Este fenómeno probablemente sea por el tiempo de antigüedad de los residentes a grandes alturas, quienes posiblemente hayan tenido mayor tiempo de adaptación comparado a la región andina del centro del país. Asimismo, identifica a las malformaciones congénitas en general entre las causas líderes de mortalidad neonatal en contraste con el nivel del mar donde mayormente se da por causas de sufrimiento fetal durante la fase expulsiva del parto. También hace alusión a la persistencia del ducto arterioso como una anomalía frecuente en la altura aludido a la hipoxemia.(4)

Hasan reporta en el 2016 una prevalencia en India de DCC entre 2.25 a 5.2 por cada 1000 nacidos vivos. Él identificó al conducto arterioso permeable y al defecto del tabique auricular como las anomalías predominantes usando el método de ecocardiografía para el diagnóstico, mencionando un riesgo de infradiagnóstico debido a carencias logísticas, dificultad para acceder a servicios de salud, personal médico entrenado y registro adecuado de los DCC.(20)

El 2016, García et al realiza un estudio para evaluar las cardiopatías congénitas según las diferentes regiones de Colombia. Aunque el estudio también presentó la limitación de falta de información, resaltan un hallazgo que encontraron en una de sus regiones pertenecientes a la altura. Esto sería la mayor frecuencia de ductus arterioso persistente, presentándose en un 14.6%. Ellos atribuyen este dato a la altura presente en la ciudad de Pasto.(48)

Li et al condujeron un estudio publicado el 2018 que se realizó en 1337 bebés de China realizando ecocardiografía para el diagnóstico de DCC, hallando una incidencia de 27.8% en bebés asintomáticos (1002 bebés) y 19.4% en bebés sintomáticos admitidos a la unidad de cuidados intensivos neonatales (335 bebés), resultando una incidencia global 20 veces mayor a la reportada al nivel del mar en estudios anteriores. Su estudio encontró un resultado predominante para el sexo femenino y los defectos predominantes fueron defecto del tabique auricular y ductus arterioso permeable con otras presentaciones raras en grados leves como válvula aórtica bicúspide y válvula mitral prolapsada; esto hace contraste con el nivel del mar donde reportan mayor incidencia de defectos del tabique ventricular. En el seguimiento a los 12 y 18 meses, 70% presentó cierre espontáneo del defecto disminuyendo su incidencia al 10% la cual sigue siendo 10 veces mayor a la reportada al nivel del mar. Se reporta que la mayoría de los DCC en la altura presentan un grado leve los cuales remiten de forma espontánea. Añadiendo, ellos hacen alusión a un reporte de Marticorena et al realizado en Perú el año 1962 donde se encontró una

incidencia de ductus arterioso permeable de 0.72% en niños de colegios a 3500-5000 msnm en contraste con 0.04% a nivel del mar.(32)

Chun et al también realizó un estudio el 2018 de prevalencia de DCC en la altura del Tibet y menciona la escasez de estudios referentes al tema. Ellos estudian a 84,302 niños de edad escolar con un diagnóstico global de DCC de 0.52%. En el diagnóstico específico reportaron que de los 439 estudiantes con DCC, el 66.3% presentó persistencia del ductus arterioso, 20.3% con defecto del tabique atrial y 9.1% presentó defecto del tabique ventricular. Reportaron una prevalencia predominante en el sexo femenino con una relación varón-mujer de 1:1.6. Ellos aluden estos defectos a las condiciones de hipoxia que presentan en su ambiente y refiere que esto podría conducir a falla cardíaca prematura. Asimismo, recalca la importancia del diagnóstico precoz de estos defectos antes que se establezca un estado de hipertensión pulmonar.(24)

Ayasta e Hinostraza realizan un estudio el 2018 en un centro de referencia pediátrica en el Perú donde reportan que la exposición durante la gestación a alturas mayores a 2260 msnm se asociaba a 20% más de probabilidades de presentar un DCC. Ellos agregan que este riesgo es aun mayor en pacientes con diagnóstico de síndrome de Down. Sin embargo, no reportan asociación significativa con sexo femenino o masculino ni con edad materna.(49)

CAPÍTULO III – METODOLOGÍA

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Diseño

El siguiente estudio es de tipo descriptivo porque da a conocer la prevalencia y características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en la clínica Americana de Juliaca. Es retrospectivo porque se hizo una revisión de las historias clínicas existentes de los últimos 4 años (2015-2018). Es de tipo observacional porque no se realizó intervención alguna sobre las variables. Es de corte transversal porque se tomó en cuenta solamente el primer informe ecocardiográfico para el diagnóstico del defecto cardíaco congénito y las características al momento del examen de cada sujeto de estudio.

3.1.2 Población

Se realizó una selección de historias clínicas de recién nacidos a modo de censo y se incluyó a todos los pacientes que contaban con diagnóstico de algún defecto cardíaco congénito registrado con informe de ecocardiografía en su historia clínica dentro de los últimos 4 años (2015-2018) en la Clínica Americana de Juliaca, Puno, Perú. Siendo estos números 997 para el total de nacidos en el periodo determinado y 24 historias clínicas que cumplirían con los criterios de elegibilidad.

3.1.3 Muestra

El estudio se realizó sobre el 100% de la población a modo censal.

3.1.4 Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Recién nacidos en la Clínica Americana de Juliaca en el período enero del 2015 a diciembre del 2018

- Recién nacido con diagnóstico de cardiopatía congénita diagnosticado por ecocardiografía

Criterios de exclusión

- Historia Clínica ausente en el departamento de archivo.
- Datos incompletos en la historia clínica

3.1.5 Procesamiento estadístico

Se realizó la estadística descriptiva:

Se expresan las variables cualitativas en porcentajes. Se expresan las variables cuantitativas en medidas de tendencia central y de dispersión. Dependiendo del test de normalidad, se informa en promedios con desviación estándar, si la prueba sale con distribución normal, y en mediana con desviación cuartil para los datos que no son normales.

Se estimó la prevalencia según la siguiente fórmula:

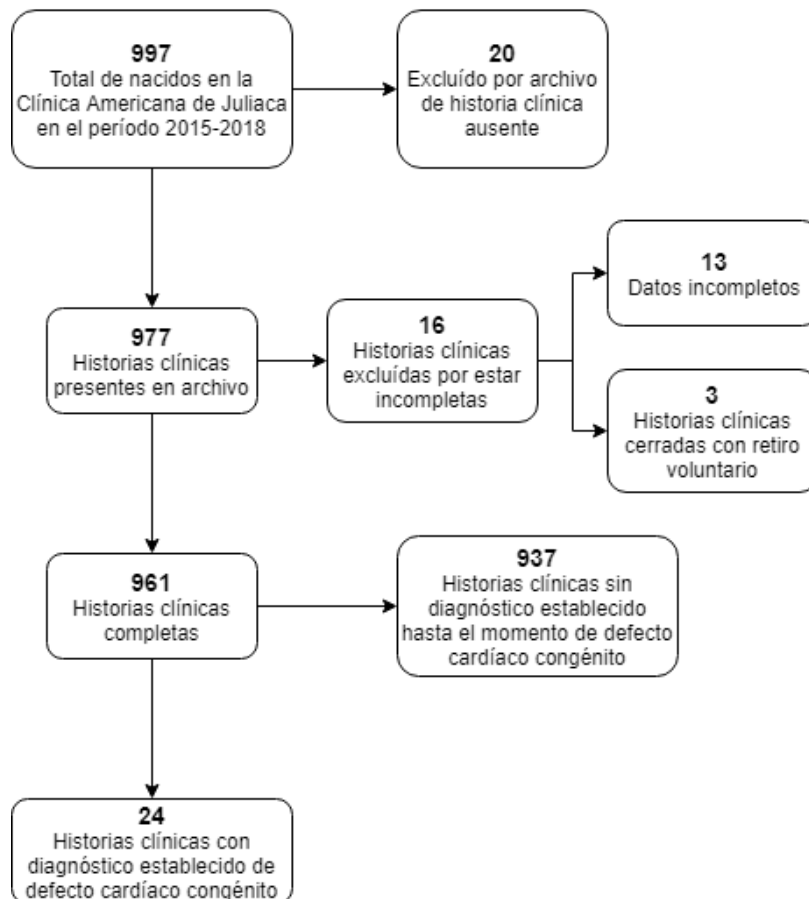
$$P = \frac{\text{Nº de casos con la enfermedad/característica en un momento dado}}{\text{Total de población en ese momento}}$$

Se expresó la prevalencia global de los defectos cardíacos tomando el número de casos positivos (veinticuatro) sobre el total de nacimientos registrados en el período 2015 al 2018. Seguidamente, se expresaron los valores representativos de cada tipo de DCC tomando el número de casos según tipo sobre el número total de pacientes que presentaron algún DCC.

3.1.6 Procedimiento para la recolección de información

1. Se obtuvieron los nombres de los recién nacidos en el período 2015 al 2018 del libro de registro del servicio de Neonatología.
2. Se hizo una búsqueda del código de número de historia clínica haciendo coincidir los nombres con la fecha de nacimiento.
3. Se asignó un código a cada archivo para hacer el registro de los datos requeridos.
4. Se realizó una revisión de las historias clínicas que cumplían con los criterios de elegibilidad, previa coordinación y autorización con la dirección de la Clínica Americana de Juliaca y las unidades de informática, de neonatología y de archivo.
5. Se llenó un formulario de recolección de datos virtual en Excel 2016 (Anexo 2).

Figura 1 – Flujograma de recolección de datos



3.1.7 Aspectos éticos

En la presente investigación no fue necesario el uso del consentimiento informado, ya que se utilizó los archivos de historia clínica para la recolección de la información y no hubo contacto directo con el paciente en ningún momento, cuidando con estricta confidencialidad la identidad de los pacientes participantes en el estudio mediante un código asignado sin conexión a sus datos personales. Se solicitó la autorización de las instancias necesarias para la realización del proyecto de investigación. De tal forma que el proyecto de investigación fue aprobado por el comité de ética de la Universidad Peruana Unión y por la dirección general de la Clínica Americana de Juliaca.

3.1.8 Definición operacional de las variables

- Características del parto
 - Edad Gestacional (semanas)
 - Tipo de parto (eutócico, distócico)
 - Sufrimiento fetal (con, sin)
- Características perinatales
 - Saturación de oxígeno al nacer (porcentaje)
 - Valoración Apgar (0-10 puntos)
 - Oxigenoterapia (recibió, no recibió)
 - Diagnósticos asociados
- Características del recién nacido
 - Sexo (femenino, masculino)
 - Peso al nacer (medido en gramos)
 - Talla (medido en centímetros)
 - Perímetro cefálico (medido en centímetros)
 - Perímetro torácico (medido en centímetros)
 - Hemoglobina (medido en gramos por decilitro)

- Hematocrito (porcentaje)
- Defecto cardíaco congénito
 - Defecto cardíaco congénito (presente, ausente)
 - Tipo de DCC: Considerando los antecedentes anteriormente presentados, se tomarán en cuenta la presencia de los siguientes tipos de defectos:
 - Comunicación interauricular
 - Comunicación interventricular
 - Dilatación auricular
 - Dilatación ventricular
 - Foramen oval permeable
 - Patología Valvular
 - Persistencia de ductus arterioso
 - Otro
 - Clínica (soplo cardíaco, cianosis)
 - Tratamiento (Cirugía, medicación, observación)

3.1.9 Operacionalización de variables

Nº	Variable	Dimensión	Indicador	Unidad de medida	Instrumento
1	Características del parto	Edad Gestacional	semanas	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Tipo de parto	eutócico, distócico	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
		Sufrimiento fetal	Indicación de oxigenoterapia	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
2	Características perinatales	Saturación de oxígeno al nacer	porcentaje	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Valoración Apgar	0-10 puntos	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Oxigenoterapia	Indicación de oxigenoterapia	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
		Diagnósticos asociados	presencia de diagnóstico asociado	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
3	Características del recién nacido	Sexo	femenino, masculino	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
		Peso al nacer	Gramos	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Talla (medido en centímetros)	centímetros	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Perímetro cefálico	centímetros	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Perímetro torácico	centímetros	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Hemoglobina	gramos por decilitro	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
		Hematocrito	porcentaje	Promedio	Historia clínica del Recién Nacido
4	Prevalencia de defectos cardíacos congénitos	Presencia de defecto cardíaco congénito	Fórmula de prevalencia	Prevalencia	Historia clínica del Recién Nacido
		Tipo de defecto cardíaco congénito	Presencia de diagnóstico ecocardiográfico	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
		Clínica	Presencia de soplo cardíaco Presencia de Cianosis	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido
		Tratamiento	Indicación terapéutica	Frecuencia y porcentaje	Historia clínica del Recién Nacido

CAPÍTULO IV – RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Prevalencia de defectos cardíacos congénitos

Tabla 1. Prevalencia de defectos cardíacos congénitos

Presencia de DCC	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sí	24	2.41%
No	973	97.59%
Total	997	100%

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

Se observó que, en la Clínica Americana de Juliaca, hubo 997 nacimientos registrados en el período 2015 al 2018. De estas se evidenció una prevalencia de defectos cardíacos congénitos de 2.41% como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 2. Tipos de defectos cardíacos congénitos

Defectos cardíacos congénitos	Frecuencia*	Porcentaje	Prevalencia específica
Foramen oval permeable	12	50.0%	1.2%
Comunicación interauricular	7	29.2%	0.7%
Comunicación interventricular	7	29.2%	0.7%
Persistencia de ductus arterioso	7	29.2%	0.7%
Patología Valvular	5	20.8%	0.5%
Dilatación auricular	2	8.3%	0.2%
Dilatación ventricular	1	4.2%	0.1%
Otro	0	0.0%	0.0%

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

Se estimó el valor porcentual específico que representaba cada uno de los tipos de DCC para la prevalencia mencionada. Se logró identificar siete tipos de DCC los cuales se muestran en la

Tabla 2 y se calculó la prevalencia específica de cada tipo para la población total de nacidos en la CAJ en el período 2015-2018, utilizando la fórmula de prevalencia anteriormente mencionada. Asimismo, se observó que un 58.33% presentó más de un defecto al momento realizarse la evaluación ecocardiográfica. El tipo de DCC con mayor frecuencia fue el foramen oval permeable con 50%.

Tabla 3. Aspectos clínicos de los defectos cardíacos congénitos

Aspectos clínicos	Frecuencia*	Porcentaje (%)
Cianosis	12	50.0%
Soplo cardíaco	11	45.8%

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

Entre las características de los defectos cardíacos congénitos, se evidenciaron dos aspectos clínicos que se resumen en la Tabla 3 mostrando 11 casos con soplo cardíaco y 12 con cianosis.

Tabla 4. Tratamiento

Tratamiento	Frecuencia*	Porcentaje
Observación	21	87.50%
Medicación	3	12.50%
Cirugía	0	0.00%

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

En la

Tabla 4 se resume el tratamiento indicado posterior a la evaluación del DCC donde se evidencia que ninguno fue candidato a cirugía, tres recibieron terapia medicamentosa y veintiuno pasó a un manejo conservador bajo observación.

Características del parto

Tabla 5. Características del parto

Características del parto	Frecuencia*	Porcentaje
Edad gestacional	Media = 37.63	
pretérmino	7	29.17%
a término	17	70.83%
Tipo de parto		
eutócico	0	0.00%
distócico	24	100.00%
Sufrimiento fetal	3	12.50%

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

Figura 2 – Frecuencia de DCC en casos pretérmino

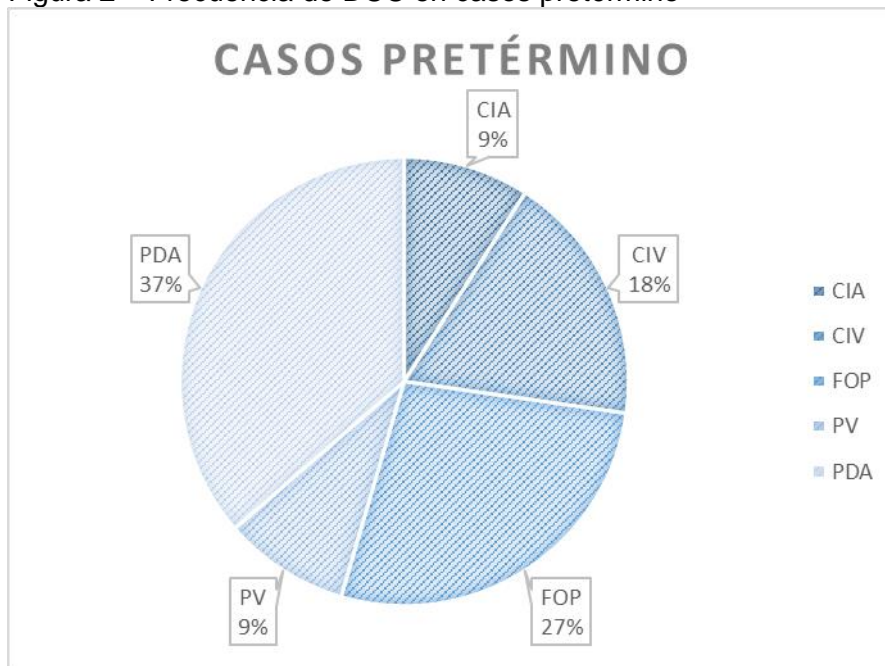
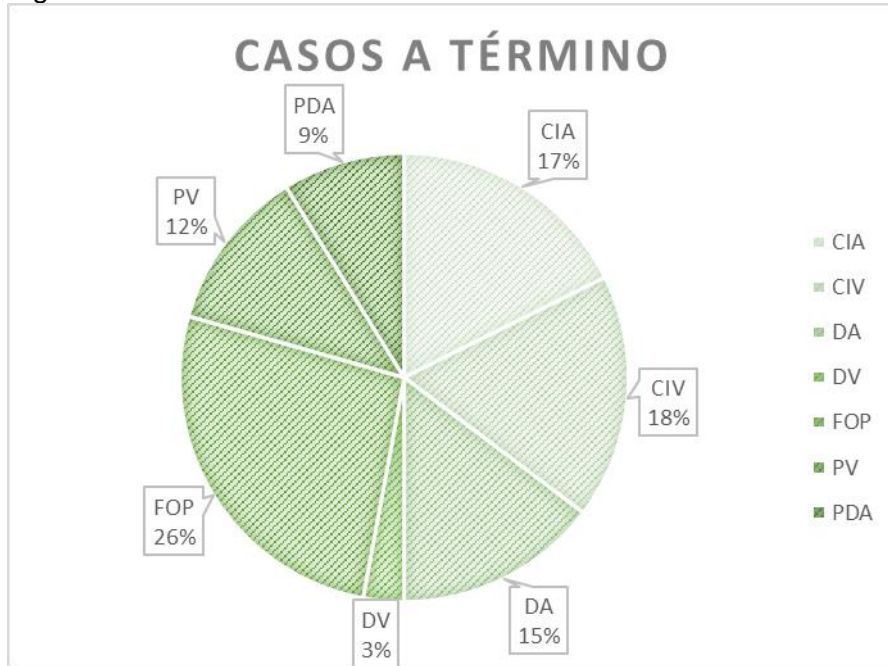


Figura 3 – Frecuencia de DCC en casos a término



Se estimó que la edad gestacional media sería de 37.63 semanas donde un 29% sería pre-término y 71% sería a término presentando como valor mínimo y máximo, 32 y 41 semanas respectivamente. Se vio que en los casos pretermino, el tipo de DCC más frecuente sería la PDA, representando el 37% en frecuencia (Figura 2). En los casos a término el tipo de DCC más frecuente fue el FOP, representando el 26% de defectos (

Figura 3). Además, se vio que en los casos pretérmino y a término hubo similar proporción de casos con más de un tipo de DCC, siendo el 57.1% y 58.8% respectivamente.

De igual forma, se halló que el 100% de casos nacieron por parto distócico. Sufrimiento fetal fue observado en 12.5% de casos. Los datos mencionados se ven resumidos en la Tabla 5.

Características perinatales

Tabla 6. Características perinatales

Características perinatales	
Saturación de oxígeno (%)	X = 88.75
Fracción inspirada de oxígeno (%)	X = 28.04
Valoración Apgar	
Apgar al 1 minuto	X = 7.13
Apgar a los 5 minutos	X = 8.38
Oxigenoterapia	66.67%
Diagnósticos asociados	83.33%

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

En la atención perinatal se observó que en un 37.50% de los casos se registró la primera saturación de oxígeno con el paciente recibiendo ya soporte de oxígeno siendo la media de dicha variable 89% a una media de la fracción inspirada de oxígeno en 28%. La media de la saturación de oxígeno de los pacientes evaluados a oxígeno ambiental sería de 86.13%. Además, la media en la puntuación Apgar al primer minuto y al quinto fueron de 7 y 8 respectivamente. También, 16 pacientes (67%) recibieron terapia con oxígeno en algún momento de su atención perinatal y 20 pacientes (83%) presentaron algún otro diagnóstico durante su evaluación. Dichos datos se ven resumidos en la Tabla 6.

Características del recién nacido

Tabla 7. Características del recién nacido

Características del recién nacido	
Sexo	
femenino	45.83%
masculino	54.17%
	Media
Peso al nacer (g)	2982.50
Talla (cm)	47.79
Perímetro cefálico (cm)	33.20
Perímetro torácico (cm)	32.00
Hemoglobina (g/dL)	15.75
Hematocrito (%)	48.44

*N=24

Fuente: Historia clínica de archivo de la CAJ, período 2015-2018

En cuanto a las características del recién nacido resumidas en la Tabla 7 se vio una relación entre el sexo femenino y masculino de 1:1.18. Igualmente, la media de los parámetros antropométricos de peso, talla perímetro cefálico y torácico al momento de nacer fueron de 2982.5g, 47.8cm, 33.2cm y 32.0cm respectivamente. La media de los resultados de laboratorio fueron 15.75g/dL para la hemoglobina y 48.44% para el hematocrito.

4.2 Discusión

Defectos cardíacos congénitos

Se registró un total de 997 nacimientos en la Clínica Americana de Juliaca durante el período de enero del 2015 a diciembre del 2018. De estos, se realizó estudio ecocardiográfico a 25 pacientes de los cuales 24 resultaron con diagnóstico de defecto cardíaco congénito lo cual representa una prevalencia de 2.41%. En otros estudios más antiguos se reportan prevalencias de 3.54 a alturas de 2260 a 4500 msnm en China donde se empleó el criterio clínico para el tamizaje.(21) Hassan reporta una prevalencia de 2.25 a 5.2 en India realizado el 2016, donde también se basan en el criterio clínico.(50)

Por otro lado, un estudio realizado el 2018 en China, donde se emplea ecocardiografía para hacer tamizaje a pacientes asintomáticos, se reporta una prevalencia de 27.8% entre recién nacidos sin síntomas.(32) Esto nos lleva a pensar que el criterio clínico puede infravalorar la presencia de estos defectos. No obstante, el último estudio también reveló que la mayoría de los casos fueron leves y los defectos cardíacos presentaron cierre espontáneo en un 70% a los 18 meses de edad. Se requiere más estudio al respecto que incluya seguimiento y evolución clínica. Por otro lado, la prevalencia estimada a nivel nacional y a nivel del mar sería de 0.8%. (23) Por ahora, se puede decir que tenemos indicios que a grandes alturas de los Andes también se ve mayor prevalencia de DCC similar a lo que se ha evidenciado en estudios anteriores realizados en grandes alturas de Asia.

Se evidenció una mayor presencia de cuatro defectos: foramen oval permeable (50%), comunicación interauricular (29.17%), comunicación interauricular (29.17%) y persistencia de ductus arterioso (29.17%). De estos, el FOP representaría una prevalencia específica de 1.2%, siendo los tres que le siguen en frecuencia, el 0.7% cada uno para la prevalencia específica. Estudios previos hacen mayor mención a la CIA y a la PDA,(4,20,21,24,32,51) los cuales resultaron en un triple empate por el segundo lugar en nuestro estudio. Nuestro

estudio reveló como defecto predominante el foramen oval permeable, el cual sería de esperar dado que su cierre depende del estímulo de oxígeno. Sin embargo, este cierre tardío podría obstaculizarse con el crecimiento normal del corazón durante el desarrollo normal del bebé llegando a un cierre incompetente el cual se ha asociado a una exacerbación de patologías, tales como enfermedad cerebro vascular criptogénico o migraña con aura, entre otras aún en investigación.(21,52) Nuevamente se recalca, entonces, la importancia del seguimiento cardiológico de estos pacientes y nos presenta una posibilidad etiológica a ciertas patologías, especialmente si el paciente es residente de las grandes alturas.

Dos aspectos clínicos fueron tomados en cuenta en el estudio fruto de la observación de la práctica clínica donde estos signos serían considerados para la decisión de la evaluación cardiológica. El 45.83% presentó soplo cardíaco, lo cual no es consistente con los estudios que revelan que es poco frecuente o leve el soplo audible, el cual se puede exacerbar con la edad y persistencia del defecto.(32,53,54) Lo mismo podría decirse para la cianosis presente en un 50% donde muy aparte de los defectos cardíacos posibles, varios recién nacidos presentan un grado leve de cianosis por el clima frío y la hipoxia propia de la altura. Estos resultados nos llevan a cuestionar si la evaluación clínica es suficiente o si se deba emplear otros métodos, tales como la oximetría de pulso o el tamizaje directo con ecocardiografía(32,54).

En cuanto a la terapéutica, esto cumple con lo hallado en otras literaturas donde se menciona que suele ser leve y con posibilidad de cierre espontáneo en su mayoría.(32) Se le indicó observación al 87.50% de los pacientes y el 12.50% recibió terapia medicamentosa con inhibidores de prostaglandinas como son los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), ya que esto corresponde a la fisiología normal de cierre de los shunts propios de la circulación fetal.(45)

Características del parto

En el presente estudio se tuvo como edad gestacional media 37.63 semanas donde un 29% sería pretérmino y 71% sería a término, presentando como valor mínimo y máximo, 32 y 41 semanas respectivamente. Se vio que en los prematuros el DCC más frecuente es la PDA representando el 37% de los defectos en este grupo y el 29.2% en el total de casos. Esto viene a ser coherente con los mencionado en la literatura que expone mayor riesgo global a defectos cardíacos congénitos tipo persistencia de ductus arterioso.(45) Asimismo, la prematuridad presenta un riesgo para el cierre espontáneo considerando el ejemplo mencionado de PDA donde el 95% alcanza un cierre espontáneo a las 72 horas en caso de los nacidos a término, mientras que en los neonatos pretérmino menores de treinta y un semanas se ha visto una incidencia de PDA persistente de hasta 33%.(55)

Resultó interesante que en investigaciones previas se asocie el parto por cesárea como un factor de riesgo(46) y en nuestro estudio resultó el 100% de la población la que presentaría un parto de tipo distócico. Esto es atribuible al factor que la mayoría de atenciones de parto en la clínica donde se realizó el presente estudio son por cesárea. Esto nos lleva a pensar en la importancia del control prenatal y la planificación con fines de reducir los partos por cesárea, especialmente considerando que, por parte del feto, solo se presentó 3 casos (12.5%) de sufrimiento fetal.

Características perinatales

La saturación de oxígeno es considerada en muchos casos como parámetro confiable de tamizaje para identificar defectos cardíacos congénitos.(54,56–58) Sin embargo, no existe consenso respecto al punto de corte inferior para las grandes alturas y aunque existen valores referenciales, cada centro se guía según su experiencia clínica.(59) En el presente estudio, en un 37.50% de los casos se registró la primera saturación de oxígeno con el paciente recibiendo tratamiento con oxígeno, siendo la media 89% a un FiO2 media al 28%. La media de la saturación de oxígeno de los pacientes evaluados a oxígeno ambiental (FiO2: 21%) sería de 86.13%. Se observó una práctica generalizada entre los pediatras de la clínica Americana de tomar valores entre 85-90% como límite inferior y punto de tamizaje para la sospecha de DCC. En estudios previos, se ha visto que la saturación de oxígeno tarda más en adaptarse en situaciones de grandes alturas. Por ejemplo, en Bolivia, a 3640 msnm se observó saturaciones de oxígeno a 86, 88 y 89 por ciento a los 10 minutos, 12 y 24 horas respectivamente.(60) Valero et al describe la progresión de la saturación de oxígeno de los recién nacidos en Juliaca con una media de 69.1, 79.6 y 88% a los 5, 15 y 30 minutos, llegando a ser estable a las dos horas y con una media de 90,5%.(58) A esto, sin embargo, también se debe considerar el atraso en la adaptación de los pacientes estudiados por el tipo de parto.

Por otro lado, la media en la puntuación Apgar al primer minuto y al quinto fueron de 7 y 8 respectivamente. Lo cual nos indica una buena respuesta al proceso del parto y buena capacidad de adaptación inmediata al entorno extrauterino. De todos modos, se nota que 67% de los pacientes recibieron terapia con oxígeno en algún momento de su atención perinatal y 83% presentaron algún otro diagnóstico, principalmente sepsis, durante su evolución.

Características del recién nacido

En el presente estudio se observó 24 pacientes de los cuales 11 fueron del sexo femenino y 13 del masculino, presentando una relación femenino y masculino de 1:1.18. Esto difiere de algunas literaturas donde se observó mayor predominio del sexo femenino.(32) Chun et al reporta una relación masculino-femenino de 1:1.6 en el Tíbet.(24) Sin embargo, en el estudio realizado por Ayasta el 2018 en un hospital de referencia en Lima, Perú, no se encontró relación al sexo masculino o femenino,(49) mientras que Cabrera encontró mayor predominio del sexo masculino en Arequipa el 2016.(61) Esto nos indica la necesidad de estudios que involucren una población más grande y con mayor diversidad geográfica.

Los parámetros antropométricos se encontraron dentro de los rangos de normalidad considerando los valores promedios resultantes. Sin embargo, sí se ve un acercamiento hacia el límite inferior del peso (2982.5g), lo cual coincide con la literatura que indica que, a menor peso, mayor riesgo de presentar DCC. Esto es atribuido a la perfusión disminuida a los tejidos que limita su desarrollo. Igual, explica, que se presentaría en el perímetro cefálico (46); no obstante, dicho fenómeno no se evidenció en el presente estudio donde la media de perímetro cefálico fue de 33.2 cm con un valor mínimo y máximo 24 y 37 respectivamente pero dentro de rangos de normalidad para el peso y edad gestacional.

Los parámetros de laboratorio fueron 15.75g/dL (rango: 13.0-21.2g/dL) para la hemoglobina y 48.44% (rango: 38-62.3%) para el hematocrito, los cuales oscilan dentro de los parámetros de normalidad, aunque menor a los valores promedio referidos por Cerpa en un hospital de Juliaca, donde describe un valor promedio de 18.4g/dL y 53.4% para hemoglobina y hematocrito respectivamente.(62) De la misma forma resulta menor promedio descrito por Vilca en un hospital de Puno con 18.1g/dL y 52.3% para hemoglobina y hematocrito respectivamente.(63) En el reporte de casos y controles de Naghavi-Behzad et al en Irán, los casos positivos presentaron valores mayores a los controles siendo el promedio de hemoglobina 12.17 y 11.78g/dL en casos y controles respectivamente y el promedio de hematocrito 37.14 y 35.94% de igual manera.(46)

CAPÍTULO V – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Del estudio realizado, se concluye:

1. Existe una prevalencia mayor de cardiopatías congénitas en la altura en comparación con la costa de nuestro país.
2. La frecuencia en que se presenta este fenómeno tiene un comportamiento similar al de otras zonas de grandes alturas como las que se presentan en Asia.

Se reconoce que dada la falta de protocolos de tamizaje el valor presentado podría ser una infravaloración de la prevalencia verdadera. Sin embargo, se ha visto que la gran mayoría de casos no requieren terapia urgente y pueden seguir un tratamiento conservador con observación.

3. Es importante el seguimiento y de la ejecución de más trabajos de investigación que describan la evolución clínica y el pronóstico de dichos defectos presentados siendo el más frecuente el foramen oval permeable.
4. Las características del parto, perinatales y del recién nacido que se presentaron en la Clínica Americana de Juliaca en el período del 2015 al 2018 no salen de los rangos de normalidad, lo cual podría favorecer el pronóstico de los recién nacidos que presentaron algún defecto cardíaco congénito.

5.2 Recomendaciones

Habiendo presentado los resultados ya mencionados y los antecedentes bibliográficos que dan soporte, se recomienda:

1. Establecer protocolos de detección de cardiopatías congénitas en altura para la atención al recién nacido en la Clínica Americana de Juliaca para el tamizaje correcto de los defectos cardíacos congénitos y su detección oportuna.

2. Estipular valores normales de saturación de oxígeno mediante un tamizaje con oximetría de pulso en recién nacidos en altura.
3. Continuar con la línea de investigación y proponer la creación de redes interinstitucionales del programa de detección de cardiopatías congénitas en la altura con el MINSA y EsSalud.
4. Extender la investigación en el tiempo para la realización de guías de práctica clínica de detección de cardiopatías congénitas en altura.
5. Promover en el personal de salud, el conocimiento del diagnóstico neonatal de cardiopatías congénitas en altura para un tratamiento oportuno y derivación a centros médicos especializados.

REFERENCIAS

1. INEI. Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017 [Internet]. 2018. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf
2. Oficina de Gestión de la Información y Estadística. Carpeta Georeferencial Región Puno Perú Dirección General Parlamentaria [Internet]. Lima; 2016 [citado 12 de diciembre de 2018]. Disponible en: <http://www.congreso.gob.pe/Docs/DGP/GestionInformacionEstadistica/files/files/2016/1.trimestre.21.puno.pdf>
3. Ministerio de Salud. Boletín Estadístico de nacimientos Perú: 2015. Minist Salud [Internet]. 2015;12–3. Disponible en: ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/ogei/CNV/Boletin_CNV_16.pdf
4. Gonzales GF. Peruvian contributions to the study on human reproduction at high altitude: From the chronicles of the Spanish conquest to the present. *Respir Physiol Neurobiol* [Internet]. septiembre de 2007 [citado 12 de diciembre de 2018];158(2–3):172–9. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1569904807001127>
5. Gonzales GF, Villena A, Ubilluz M. Age at menarche in Peruvian girls at sea level and at high altitude: Effect of ethnic background and socioeconomic status. *Am J Hum Biol*. 1996;8(4):457–63.
6. Blümel JE, Chedraui P, Calle A, Bocanera R, Depiano E, Figueroa-Casas P, et al. Age at menopause in Latin America. *Menopause J ofThe North Am Menopause Soc*. julio de 2006;13(4):706–12.
7. Gonzales GF. Impacto de la altura en el embarazo y en el producto de la gestación.

Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012;29(2):242–9.

8. Julian CG. High Altitude During Pregnancy. Clin Chest Med [Internet]. marzo de 2011 [citado 12 de diciembre de 2018];32(1):21–31. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21277446>
9. Moore LG, Charles SM, Julian CG. Humans at high altitude: Hypoxia and fetal growth. Respir Physiol Neurobiol [Internet]. 31 de agosto de 2011 [citado 12 de diciembre de 2018];178(1):181–90. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21536153>
10. Orioli IM, Ribeiro MG, Castilla EE. Clinical and epidemiological studies of amniotic deformity, adhesion, and mutilation (ADAM) sequence in a South American (ECLAMC) population. Am J Med Genet [Internet]. 15 de abril de 2003 [citado 12 de diciembre de 2018];118A(2):135–45. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12655494>
11. Alderman BW, Zamudio S, Barón AE, Joshua SC, Fernbach SK, Greene C, et al. Increased risk of craniosynostosis with higher antenatal maternal altitude. Int J Epidemiol [Internet]. abril de 1995 [citado 12 de diciembre de 2018];24(2):420–6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7635605>
12. Burton GJ, Jauniaux E. Placental Oxidative Stress: From Miscarriage to Preeclampsia. J Soc Gynecol Investig [Internet]. 28 de septiembre de 2004 [citado 12 de diciembre de 2018];11(6):342–52. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1016/j.jsjg.2004.03.003>
13. Hartinger S, Tapia V, Carrillo C, Bejarano L, Gonzales GF. Birth weight at high altitudes in Peru. Int J Gynecol Obstet [Internet]. junio de 2006 [citado 12 de diciembre de 2018];93(3):275–81. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16678829>

14. Gonzales GF, Tapia V. Birth weight charts for gestational age in 63 620 healthy infants born in Peruvian public hospitals at low and at high altitude. *Acta Paediatr* [Internet]. marzo de 2009 [citado 12 de diciembre de 2018];98(3):454–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19038011>
15. Krampfl E, Lees C, Bland JM, Espinoza Dorado J, Moscoso G, Campbell S. Fetal biometry at 4300 m compared to sea level in Peru. *Ultrasound Obstet Gynecol* [Internet]. 1 de julio de 2000 [citado 12 de diciembre de 2018];16(1):9–18. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11084959>
16. Born G V, Dawes GS, Mott JC, Rennick BR. The constriction of the ductus arteriosus caused by oxygen and by asphyxia in newborn lambs. *J Physiol* [Internet]. 28 de mayo de 1956 [citado 12 de diciembre de 2018];132(2):304–42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13320399>
17. Viñals L. F, Giuliano B. A. Cardiopatías congénitas: incidencia antenatal. *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2002 [citado 12 de diciembre de 2018];67(3):203–6. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262002000300006&lng=en&nrm=iso&tlng=en
18. Saxena A. Congenital heart disease in India: a status report. *Indian J Pediatr* [Internet]. julio de 2005 [citado 12 de diciembre de 2018];72(7):595–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16077244>
19. Ashraf M, Jan M, Rasool S, Shahzad N, Wannan K, Ahmed K. Prevalence and spectrum of congenital heart diseases in children. *Heart India* [Internet]. 2014 [citado 12 de diciembre de 2018];2(3):76. Disponible en: <http://www.heartindia.net/text.asp?2014/2/3/76/140230>
20. Hasan A. Relationship of high altitude and congenital heart disease. *Indian Heart J*. 2016;68(1):9–12.

21. Miao CY, Zuberbuhler JS, Zuberbuhler JR. Prevalence of congenital cardiac anomalies at high altitude. *J Am Coll Cardiol*. 1988;12(1):224–8.
22. Viñals L. F, Giuliano B. A. Cardiopatías congénitas: incidencia postnatal (II). *Rev Chil Obstet Ginecol* [Internet]. 2002 [citado 12 de diciembre de 2018];67(3):207–10. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262002000300007&lng=en&nrm=iso&tlng=en
23. Olórtegui A, Adrianzén M. Estimated prevalence of congenital cardiopaties in one year-old children in Peru. *An la Fac Med* [Internet]. 2007 [citado 11 de diciembre de 2018];68(2):113–24. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v68n2/a03v68n2.pdf>
24. Chun H, Yue Y, Wang Y, Dawa Z, Zhen P, La Q, et al. High prevalence of congenital heart disease at high altitudes in Tibet. *Eur J Prev Cardiol* [Internet]. 2018;204748731881250. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2047487318812502>
25. Sillesen AS, Raja AA, Pihl C, Vøgg ROB, Hedegaard M, Emmersen P, et al. Copenhagen Baby Heart Study: a population study of newborns with prenatal inclusion. *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2018;0123456789. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0448-y>
26. Huiza L, Pacora P, Ayala M, Buzzio Y. Anales de la Facultad de Medicina. *An la Fac Med* [Internet]. 2003 [citado 12 de diciembre de 2018];64(1):13–20. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832003000100003
27. Gonzales GF, Tapia V, Cerna J, Pajuelo A, Muñoz ML, Carrillo CE, et al. Características de la gestación, del parto y recién nacido en la ciudad de Huaraz, 2001 - 2005. *Acta Médica Peruana* [Internet]. 2006 [citado 12 de diciembre de

- 2018];23(3):137–43. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172006000300002
28. Monge C. El mal de montaña. An la Fac Ciencias Médicas [Internet]. 1943;XXVI(2):117–48. Disponible en:
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/9662/8475>
29. Monge C. El mal de montaña crónico en América. An la Fac Med. 1953;36(4).
30. Hoffman JIE. Congenital heart disease: incidence and inheritance. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 1990;37(1):25–43. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955\(16\)36830-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-3955(16)36830-4)
31. Zhang P, Ke J, Li Y, Huang L, Chen Z, Huang X, et al. Long-term exposure to high altitude hypoxia during pregnancy increases fetal heart susceptibility to ischemia/reperfusion injury and cardiac dysfunction. *Int J Cardiol* [Internet]. 2019;274:7–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.07.046>
32. Li JJ, Liu Y, Xie SY, Zhao GD, Dai T, Chen H, et al. Newborn screening for congenital heart disease using echocardiography and follow-up at high altitude in China. *Int J Cardiol* [Internet]. 2018;274:106–12. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.08.102>
33. Beall CM. Adaptation to High Altitude: Phenotypes and Genotypes [Internet]. Vol. 43, SSRN. 2014 oct [citado 11 de octubre de 2018]. Disponible en:
<http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-anthro-102313-030000>
34. White EG. Mente, Carácter y Personalidad - Tomo II [Internet]. Ellen G. White Estate, Inc.; 2007. 165-172 p. Disponible en:
[http://ellenwhiteaudio.org/ebooks/sp/ellenwhite/Mente%2C Carácter y Personalidad 1.pdf](http://ellenwhiteaudio.org/ebooks/sp/ellenwhite/Mente%2C%20Carácter%20y%20Personalidad%201.pdf)

35. Johnson NJ, Luks AM. High-Altitude Medicine. *Med Clin North Am* [Internet]. 2016;100(2):357–69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2015.09.002>
36. Imray C, Booth A, Wright A, Bradwell A. Acute altitude illnesses. *BMJ*. 2011;343(7820):1–10.
37. Barry PW, Pollard a J. Clinical review Altitude illness. *Bmj*. 2003;(April 2005):915–9.
38. OMS. Lactante, recién nacido [Internet]. World Health Organization; 2017 [citado 11 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.who.int/topics/infant_newborn/es/
39. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Santamaría-Díaz H, Riera-Kinkel C. Desarrollo embriológico y evolución anatomofisiológica del corazón (Primera Parte) [Internet]. Vol. 79, Artículo de revisión. 2012 [citado 17 de febrero de 2019]. Disponible en: www.medigraphic.org.mx<http://www.medigraphic.com/rmp>
40. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Santamaría-Díaz H, Riera-Kinkel C. Desarrollo embriológico y evolución anatomofisiológica del corazón (Segunda parte) (Embryological development and anatomo-physiological evolution of the heart. Part two) [Internet]. Vol. 79, Artículo de revisión. [citado 17 de febrero de 2019]. Disponible en: www.medigraphic.org.mx<http://www.medigraphic.com/rmp>www.medigraphic.org.mx
41. Burton GJ, Jauniaux E. Development of the human placenta and fetal heart: Synergic or independent? *Front Physiol*. 2018;9(APR):1–10.
42. Llurba Olive E, Xiao E, Natale DR, Fisher SA. Oxygen and lack of oxygen in fetal and placental development, feto-placental coupling, and congenital heart defects. *Birth Defects Res* [Internet]. 1 de diciembre de 2018;110(20):1517–30. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/bdr2.1430>
43. Fantasia I. Congenital heart defects and placental dysfunction. *Università degli Studi*

di Trieste; 2018.

44. Quesada Quesada T, Navarro Ruíz M. Cardiopatías congénitas hasta la etapa neonatal. Aspectos clínicos y epidemiológicos. Acta Médica del Cent [Internet]. 2014 [citado 11 de diciembre de 2018];8(3):14. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu>
45. Zully Isabel AF. Prevalencia de cardiopatías congénita en menores de 5 años, del Hospital Francisco Icaza. Universidad de Guayaquil; 2018.
46. Naghavi-Behzad A, Naghavi-Behzad M, Alizadeh M, Azami S, Foroughifar S, Ghasempour-Dabbaghi K, et al. Risk Factors of Congenital Heart Diseases: A Case-Control Study in Northwest Iran. J Cardiovasc Thorac Res [Internet]. 2013;5(1):5–9. Disponible en: <http://journals.tbzmed.ac.ir/JCVTR>
47. Luks AM, Hackett PH. High Altitude and Common Medical Conditions. En: Swenson ER, Bärtzsch P, editores. Control of Breathing [Internet]. 1ª ed. New York, NY: Springer New York; 2014. p. 449–77. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-8772-2_2
48. García A, Caicedo M, Moreno K, Sandoval N, Ronderos M, Dennis R. Diferencias regionales en cardiopatías congénitas. Rev Colomb Cardiol. 2017;24(2):161–8.
49. Ayasta Monge AL, Hinostroza Villacorta CE. Asociación entre altura y cardiopatías congénitas en pacientes pediátricos en el Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), Lima-Perú , en los años 2017- Para optar el título profesional de Médico Cirujano AUTORES [Internet]. 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/624870>
50. Soleimani H, Amini A, Taheri S, Sajadi E, Sha S, Schuger LA, et al. Journal of Photochemistry & Photobiology , B: Biology The effect of combined photobiomodulation and curcumin on skin wound healing in type I diabetes in rats. J Photochem Photobiol. 2018;181(January):23–30.

51. García A, Moreno K, Ronderos M, Sandoval N, Caicedo M, Dennis RJ. Differences by Altitude in the Frequency of Congenital Heart Defects in Colombia. *Pediatr Cardiol.* 2016;37(8):1507–15.
52. Mojadidi MK, Ruiz JC, Chertoff J, Zaman MO, Elgendy IY, Mahmoud AN, et al. Patent Foramen Ovale and Hypoxemia. *Cardiol Rev [Internet].* 2018;1. Disponible en: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00045415-900000000-99760>
53. Peñaloza D, Arias-Stella J. The Heart and Pulmonary Circulation at High Altitudes Healthy Highlanders and Chronic Mountain Sickness. *Circulation.* 2007;115:1132–46.
54. Plana MN, Zamora J, Suresh G, Fernandez-Pineda L, Thangaratinam S, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 1 de marzo de 2018; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011912.pub2>
55. Dooley KJ. Management of the premature infant with a patent ductus arteriosus. *Pediatr Clin North Am.* 1984;31(6):1159–74.
56. Kim J, Ariefdjohan M, Sontag M, Rausch C. Pulse Oximetry Values in Newborns with Critical Congenital Heart Disease upon ICU Admission at Altitude. *Int J Neonatal Screen [Internet].* 2018;4(4):30. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2409-515X/4/4/30>
57. Apaza Pari J. Niveles de saturación de oxígeno y eficacia de la oximetría de pulso como diagnóstico de cardiopatía congénita en neonatos, a 3.800 msnm, en el Hospital III EsSalud Juliaca. Año 2018. Universidad Nacional del Altiplano; 2018.
58. Valero Ramos WR, Hanco Zirena I, Coronel Bejar M, Dueñas Castillo JR. Características del periodo de adaptación del recién nacido en la altura. *Acta Med Per.* 2009;26(3)(3):5.

59. Oster ME, Aucott SW, Glidewell J, Hackell J, Kochilas L, Martin GR, et al. Lessons Learned From Newborn Screening for Critical Congenital Heart Defects. *Pediatrics* [Internet]. 2016;137(5):e20154573–e20154573. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2015-4573>
60. Saavedra F, Vargas M. Influencia de la altura sobre la saturación de oxígeno en recién nacidos sanos. *Rev Médica - Órgano Científico Of del Col Médico Dep Cochabamba*. 2016;23(1):14–8.
61. Cabrera Huaylinos V. *Cardiopatías congénitas: aspectos clínicos, epidemiológicos y evolutivos en el servicio de neonatología del HRHDE desde enero del 2013 a diciembre del 2015*. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2016.
62. Cerpa Quispe PA. *Hemoglobina y constantes corpusculares del recién nacido a término en el Hospital Carlos Monge Medrano de Juliaca. Enero a setiembre del 2016* [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano; 2017. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3835/Cerpa_Quispe_Percy_Aurelio.pdf?sequence=1
63. Vilca Oblitas J. *Prevalencia de anemia según determinación de los niveles de hemoglobina y hematocrito en recién nacidos a término en altura de 3,820 m.s.n.m. en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno, 2016*. Universidad Nacional del Altiplano; 2017.

ANEXOS

Anexo 1 – Autorización de la dirección general de la Clínica Americana de Juliaca

Juliaca, Perú, 9 de diciembre del 2018

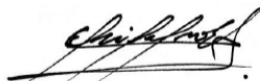
RESPUESTA SOLICITUD

Señores:
Olga Angélica Aranda Quispe
André Choroco Del Pozo
Internos de medicina de UPeU

Me comunico con ustedes por este medio en respuesta a su solicitud y por medio de la presente se brinda autorización a los estudiantes Olga Angélica Aranda Quispe y André Choroco Del Pozo quienes vienen realizando su internado en nuestra institución, el acceso al área de archivo de la CAJ y los archivos de historia clínica de los pacientes que consideren necesario para la realización de su proyecto de Investigación.

Atentamente,

por



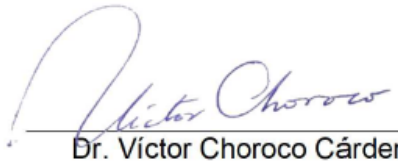
Juan Carlos Castro Sanchez
Director general de la Clínica Americana de Juliaca

Anexo 2 – Formulario de recolección de datos

CÓDIGO		0001	0002	0003	0004	0005	0006	...	
APELLIDO PATERNO									
APELLIDO MATERNO									
FECHA DE NACIMIENTO									
ELEGIBLE									
CARACTERÍSTICAS DEL PARTO	EG								
	TP								
	SF								
CARACTERÍSTICAS PERINATALES	SatO2								
	FiO2								
	APGAR	1'							
		5'							
	O2								
Dx Asoc.									
CARACTERÍSTICAS DEL RECIÉN NACIDO	Sexo								
	Peso								
	Talla								
	PC								
	PT								
	Hb								
	Hcto								
DEFECTO CARDÍACO CONGÉNITO	CIA								
	CIV								
	DA								
	DV								
	FOP								
	PV								
	PDA								
	Otro								
	Clínica	Soplo							
		Cianosis							
	Tratamiento	Qx							
		Med							
		Obs							

CONSTANCIA DE REVISIÓN LINGÜÍSTICA DE TESIS

Yo Víctor Augusto Choroco Cárdenas, identificado con DNI número 06296488, licenciado en Educación Lingüística, realicé la revisión lingüística de la tesis “Prevalencia y características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas de los Andes, período 2015-2018” de la bachiller Olga Angelica Aranda Quispe, identificada con el DNI 75671254 y del bachiller Victor Andre Choroco Del Pozo, identificado con el DNI 71208038.



Dr. Víctor Choroco Cárdenas

CONSTANCIA DE REVISIÓN ESTADÍSTICA DE TESIS

Yo **Tania Troncos Merino**, identificada con el número de DNI **02865643**, médico anesthesióloga con especialidad en estadística e investigación, realicé la revisión de la parte estadística de la tesis “**Prevalencia y características epidemiológicas de los defectos cardíacos congénitos en recién nacidos a grandes alturas de los Andes, período 2015-2018**” de la bachiller **Olga Angelica Aranda Quispe**, identificada con el DNI **75671254** y del bachiller **Victor Andre Choroco Del Pozo**, identificado con el DNI **71208038**.



Dra. Tania Troncos



Dra. Tania Troncos Merino
DNI 02865643
Especialista en Estadística e Investigación
Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica
Ministerio de Salud