

# Proyecto de investigación ECOCRIP (ECO-cardiografía crítica pediátrica) 2016-2018

Estudio multicéntrico sobre evaluación eco- cardiográfica y hemodinámica de pacientes pediátricos con sepsis, trauma, insuficiencia respiratoria, que acuden a áreas críticas de tres Hospitales de Sudamérica



# Participantes

Ecuador

Perú

Chile



**Unidad de Medicina Traslacional**  
Facultad de Ciencias Médicas • Universidad Central del Ecuador



# Presentación de resultados preliminares

## Julio 2017



**Autor correspondiente:**

Frances Fuenmayor-Oramas, MD  
[francesfuenmayor@hotmail.com](mailto:francesfuenmayor@hotmail.com)

**Autores:**

Fránces Fuenmayor-Oramas, Fabricio González-Andrade,  
Rolando Dávila-Salcedo, Pablo Bravo-Figueroa, Rosa  
Quiguntar-Reascos, Xavier Proaño-De la Cueva, Israel Castro

# Introducción



**Unidad de Medicina Traslacional**  
Facultad de Ciencias Médicas • Universidad Central del Ecuador

NO existen valores hemodinámicos estándar en **ecocardiografía de Emergencia** para pacientes pediátricos críticamente enfermos, en los cuales los patrones hemodinámicos cambian según su etiopatogenia.

Este estudio tiene como propósito determinar los valores hemodinámicos por eco-cardiografía en tres cohortes de pacientes con **sepsis, trauma, insuficiencia respiratoria** para establecer diferencias o similitud entre sí.

Es el **primer estudio** en Latinoamérica de este tipo.

# Objetivos



- 1. Objetivo 1:** identificar y seleccionar los pacientes de cada cohorte a través de criterios de inclusión, mediante la aplicación de una hoja de recolección de información preparada para el efecto.
- 2. Objetivo 2:** realizar eco-cardiografías en tres cohortes diferentes de pacientes , para medir los valores hemodinámicos estándar tales como: volemia y capacidad de respuesta a líquidos, función sistólica del ventrículo izquierdo, función diastólica de ventrículo izquierdo, índice de rendimiento miocárdico, función sistólica del ventrículo derecho, arteria pulmonar, pericardio.
- 3. Objetivo 3:** realizar una base de datos, para su posterior análisis, interpretación y valoración, con el fin de establecer un patrón estándar en las cohortes estudiadas y proponer una guía estandarizada de ecocardiografía.



# Aprobaciones y autorizaciones

1. Subcomité de Ética e Investigación en Seres Humanos (SEISH) de la Universidad Central del Ecuador, Quito.
2. Comité de Ética general de la Universidad Central del Ecuador.
3. Dirección de Docencia e Investigación del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito-Ecuador.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
COMITÉ DE ÉTICA

Quito, 7 de julio de 2017  
Oficio No. 267-CE-UCE-2017



Doctor  
Fabrício González - Andrade  
COORDINADOR DEL PROYECTO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
Presente.

De mi consideración:

Para los fines pertinentes me permito remitir el certificado c por el Subcomité de Ética de Investigación en Seres Investigación cuyo tema es: "Estudio multicéntrico para ev hemodinámica de tres cohortes de pacientes pedi insuficiencia respiratoria y patología menor que acuden c pediátrico, en Ecuador, Perú y Chile".

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Inga Gustavo Pinto Arteaga, Mgtr.  
PRESIDENTE

Adjunto 1 certificado.  
c/c Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos  
Sney C.

Dirección: Ciudadela Universitaria  
Junto a Consejo Universitario



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
SUBCOMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS

EL SUBCOMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES  
HUMANOS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
SEISH - UCE

CERTIFICA:

Que, una vez que se han incorporado las observaciones en el Protocolo de Investigación presentado por la(s) Doctore(a)s, Fuenmayor Frances, González Andrade Fabrício, Dávila Salcedo Rolando, Bravo Figueroa Pablo, Quiguanter Rosa, Anchundia Alejandra, Zambrano Diana, de la Facultad de Ciencias Médicas, con el tema:

"Estudio multicéntrico para evaluación ecocardiográfica y hemodinámica de tres cohortes de pacientes pediátricos con sepsis/trauma, insuficiencia respiratoria y patología menor que acuden a un servicio de emergencia pediátrico, en Ecuador Perú y Chile."

Una vez analizados los fundamentos metodológicos, bioéticos y jurídicos del mencionado estudio, el Subcomité certifica la VIABILIDAD ÉTICA.

Quito, 4 de julio de 2017.

Dr. Fernando Salazar Manosalvas  
PRESIDENTE

Dr. Patricia Pozán León  
SECRETARIO



Germana R.

# Sujetos y métodos



**Diseño de la investigación:** estudio multi-céntrico, transversal, epidemiológico, experimental. La intervención que se realizó es Ecocardiografía en el paciente pediátrico crítico, valorando: volemia, capacidad de respuesta a líquidos, función sistólica del ventrículo izquierdo, función diastólica ventrículo izquierdo, función sistólica ventrículo derecho y pericardio. Cuando fue necesario se administró drogas inotrópicas o vasoactivas para estabilizar al paciente.

## **Criterios de inclusión:**

1. Pacientes pediátricos desde un mes de edad hasta 15 años.
2. Pacientes de ambos sexos
3. De cualquier grupo étnico (países multi-étnicos)
4. Pacientes que son atendidos en las unidades críticas del  
**Hospital pediátrico Baca Ortiz, Quito-Ecuador,**  
**Hospital nacional docente madre-niño San Bartolomé, Lima,**  
**Perú,**  
**Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile, Chile.**
5. Pacientes críticos con shock, trauma e insuficiencia respiratoria grave.
6. Pacientes sin comorbilidades cardio-pulmonares previas .

## **Cohorte 1: pacientes con shock**

Pacientes pediátricos desde un mes de edad hasta 15 años de edad

Paciente críticamente enfermos secundarios a shock.

Pacientes con o sin uso de drogas vasoactivas

Pacientes sin comorbilidad cardio-pulmonar

## **Cohorte 2: pacientes con trauma**

Pacientes pediátricos desde un mes de edad hasta los 15 años de edad

Pacientes críticamente enfermos secundarios a trauma, que tengan un índice de trauma menor a 8, escala de Glasgow igual o menor a 8

Pacientes con o sin uso de drogas vasoactivas

Pacientes sin comorbilidad cardio-pulmonar

### **Cohorte 3: pacientes con insuficiencia respiratoria**

Pacientes pediátricos desde un mes de edad hasta los 15 años de edad

Pacientes que presenten un Score de Downes mayor a 6

Pacientes con Insuficiencia respiratoria grave.

Pacientes sin comorbilidad cardio-pulmonar

Pacientes en ventilación mecánica invasiva.

## **Pregunta clínica de investigación (formato PICO)**

**Población:** Pacientes pediátricos que acuden a las áreas críticas, con shock, trauma, e insuficiencia respiratoria.

**Intervención:** Realizar ecocardiografía y usar vasoactivos cuando se requiera

**Comparación:** Valores hemodinámicos identificados por ecografía: precarga, contractilidad, función sistólica del ventrículo izquierdo, gasto cardíaco, función diastólica del ventrículo izquierdo, función sistólica del ventrículo derecho, pericardio.

**Outcome (desenlace):** Los valores hemodinámicos en pacientes pediátricos con sepsis, trauma, e insuficiencia respiratoria son diferentes entre sí.

## **Pregunta clínica de investigación**

¿Son los valores hemodinámicos eco-cardiográficos en pacientes pediátricos de cuidados críticos, con sepsis, trauma, e insuficiencia respiratoria, diferentes entre sí, y diferentes con el estándar normal?

## **Hipótesis**

Los valores hemodinámicos eco-cardiográficos en pacientes pediátricos de cuidados críticos, con sepsis, trauma, e insuficiencia respiratoria son diferentes entre sí y diferentes con el estándar normal.



Ecocardiógrafo multiparámetros con software para ecocardiografía avanzada cuenta con: modo 2D/M, doppler pulsado, doppler color, doppler continuo, doppler tisular, transductores:

- Sectorial 8 V3, modo 2D (de 4 a 8 Mhz ); doppler de 2,5 a 5,0 Mhz,
- Lineal 14 L5, modo 2D de 6,0 a 14,0 Mhz, doppler de 5,5 a 7,5 Mhz,
- Convexo 6 C2, modo 2D de 2,5 a 6 Mhz y el doppler de 2,5 a 3,75 Mhz.

**Nota:** La ecocardiografía es operador dependiente, por lo cual se elaboro la guía metodológica para estandarizar los procedimientos y las valoraciones.

VALORACION DE LA FUNCION SISTOLICA EN  
EL PACIENTE PEDIATRICO CRITICO CON  
CHOQUE



FLUIDOTERAPIA (1B)



VALORACION ECOCARDIOGRAFICA



VALORACION DE LA RESPUESTA A VOLUMEN

Volumen Tidal > 10 ml/Kilo

VALORACION DE LA RESPUESTA A VOLUMEN

Volumen Tidal >10 ml/Kilo

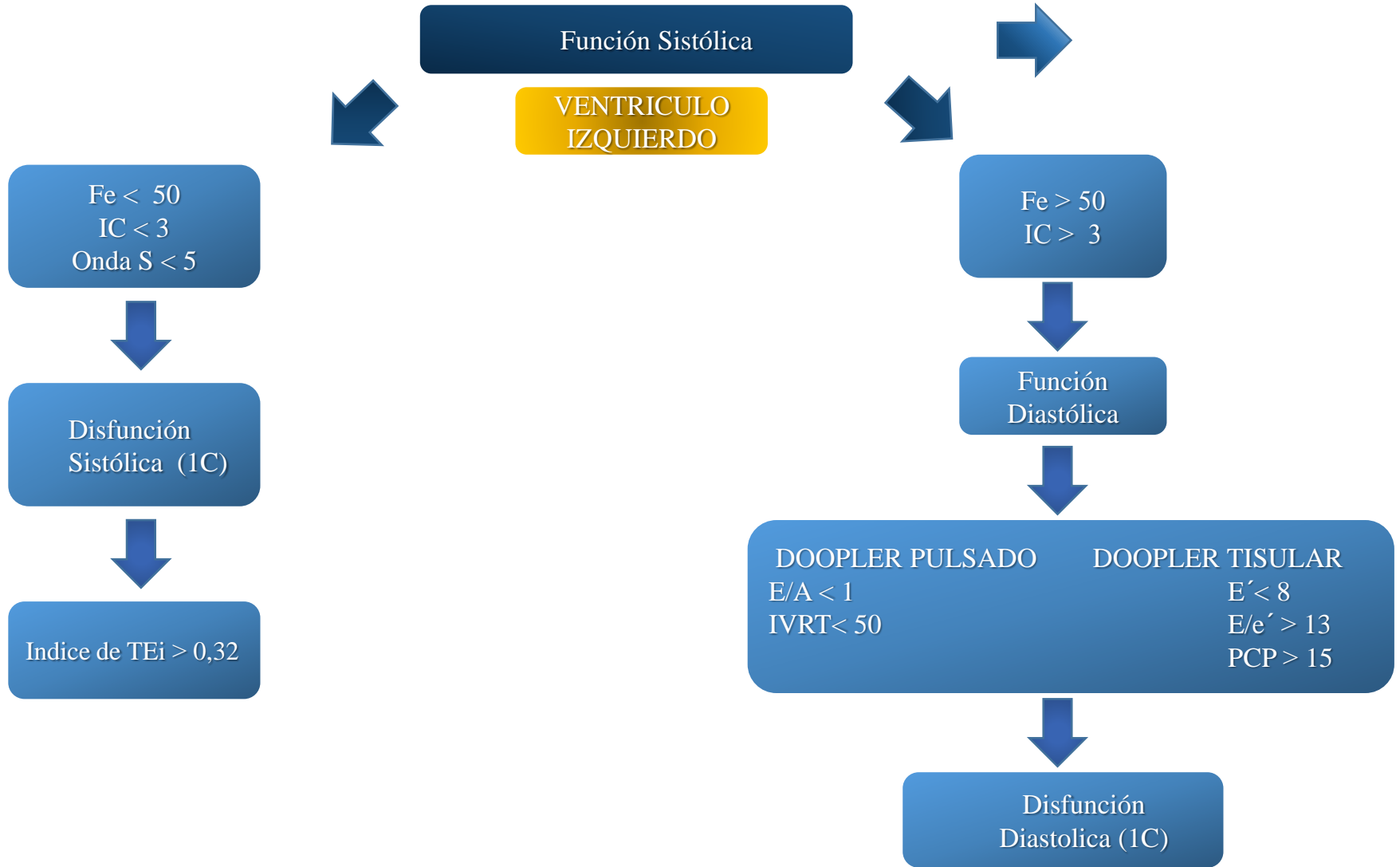
- Índice de distensibilidad de la vena cava > 18
- Variación del flujo aortico >12
- Cambios de patrón línea por línea B Eco pulmonar (-)

- Índice de distensibilidad de la vena cava < 18
- Variación del flujo aortico <12
- Cambios de patrón línea por línea B Eco pulmonar (+)

Reto de Volumen (1B)

10 minutos

Función Sistólica



Función Sistólica



VENTRICULO DERECHO



TAPSE <1,5 cm



DISFUNCION DEL VENTRICULO  
DERECHO (2C)

Poscarga aumentada



PRESION DE LA ARTERIA  
PULMONAR (PAPs) (1B)

# Discusión y resultados



# Discusión y resultados

Para su mejor comprensión se han dividido los resultados en 4 grupos:

**Grupo 1:** datos demográficos, y análisis descriptivo.

**Grupo 2:** variables hemodinámicas según la etiología y grupo de edad

**Grupo 3:** respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica

**Grupo 4:** prevalencia de disfunción ventricular

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

	Variable	n= (%)
<b>Sexo</b>	Masculino	49 (56,3)
	Femenino	
<b>Edad</b>	Menor de 1 año	31 (35,0)
	De 1 a 5 años	35 (40,22)
	De 6 a 10 años	9 (10,33)
	De 11 a 15 años	12 (13,79)
<b>Diagnóstico</b>	Trauma	24 (27,58)
	Insuficiencia respiratoria	13 (14,93)
	shock	50 (57,45)
<b>Condición clínica</b>	Intubados	87 (100)
	Peso inadecuado para la edad	10 (11,49)
<b>Etnia</b>	Mestizo	87 (100)

El perfil del paciente analizado en este estudio es: masculino en el 56%, mestizos en el 100%, de 1 a 5 años en el 40%, que acude con diagnóstico de shock en el 57,45%, intubados en el 100% de los casos.

Esto corresponde con la prevalencia local y puede variar de país en país.



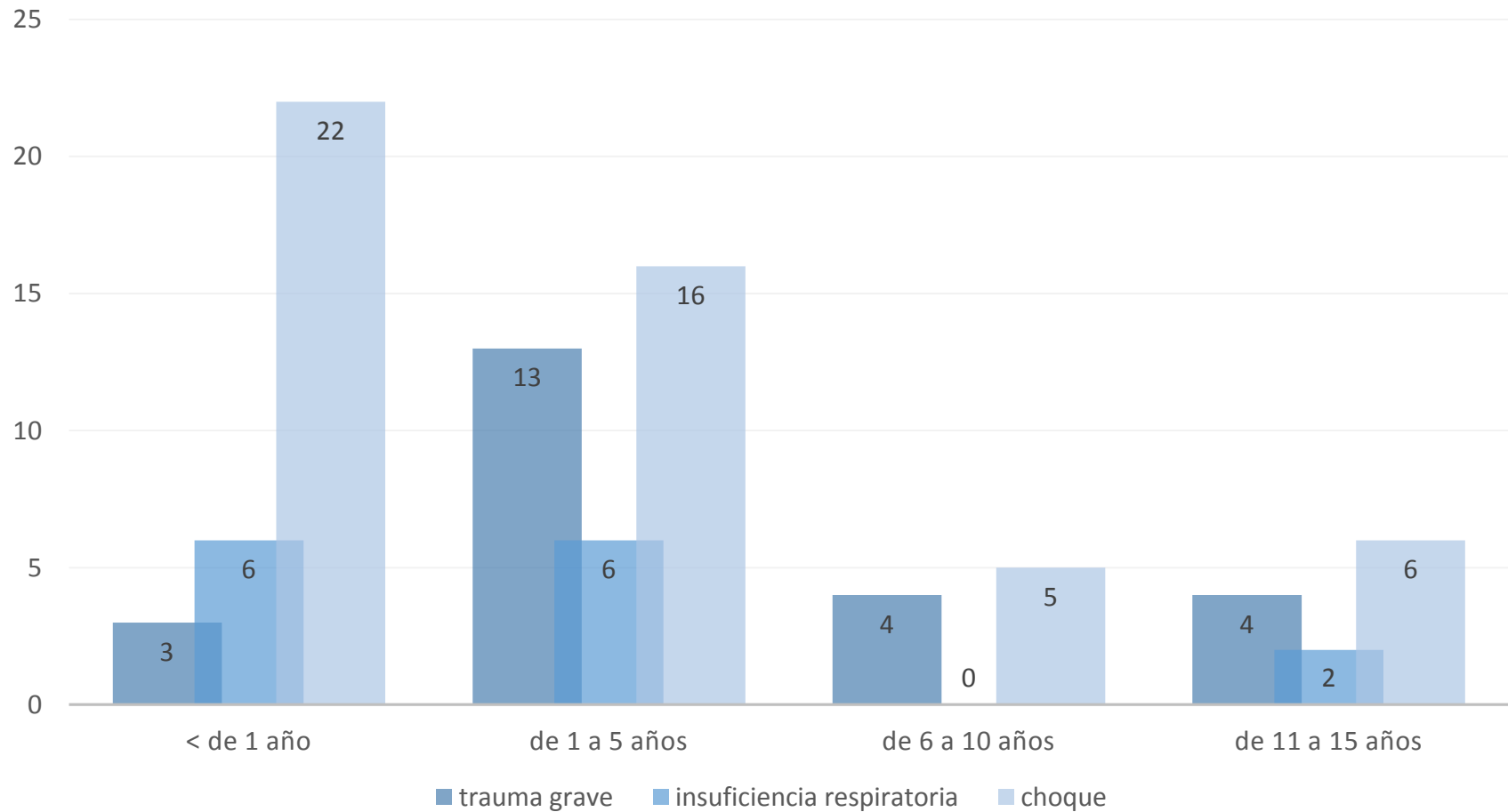
## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

Variable	Media ( $\pm$ DE)
Frecuencia cardiaca al ingreso (lat/min)	122 ( $\pm$ 29)
Presión arterial sistólica (mmHg)	95 ( $\pm$ 16)
Presión arterial media (mmHg)	66 ( $\pm$ 14)
Presión venosa central (mmHg)	7 ( $\pm$ 2)

La media de la frecuencia cardiaca, la presión arterial media, presión arterial sistólica y la presión venosa central, corresponden a los estándares internacionales

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

### Distribución: diagnóstico de ingreso por grupos de edad



El grafico muestra que el shock es el mas prevalente en todos los grupos de edad, de acuerdo a la prevalencia local, este dato tendrá que corroborarse al finalizar el estudio.

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

### Respuesta de volumen

Variable	Respondedor n=30	No respondedor n=57	
Edad (n; %)			
Menores de un año	14 (46,7)	17 (39,3)	0,02
De 1 a 5 años	14 (46,7)	22 (37,9)	
De 6 a 15 años	2 (6,7)	19 (32,8)	
Sexo masculino (n; %)	18 (60,0)	32 (55,2)	0,84
Comorbilidad presente (n; %)	3 (10,0)	7 (12,1)	1
Apoyo de vasopresor (n; %)	7 (23,3)	9 (15,5)	0,4
Reposición de glóbulos rojos (n; %)	3 (10,0)	7 (12,1)	1
Frecuencia cardiaca (Latidos M)*	126 (31)	119 (30)	
TAM (mmHg)*	65 (17)	63 (13)	0,25
PVC (cmH2O)**	5,5 (0,7)	8,0 (3, 0)	0,002

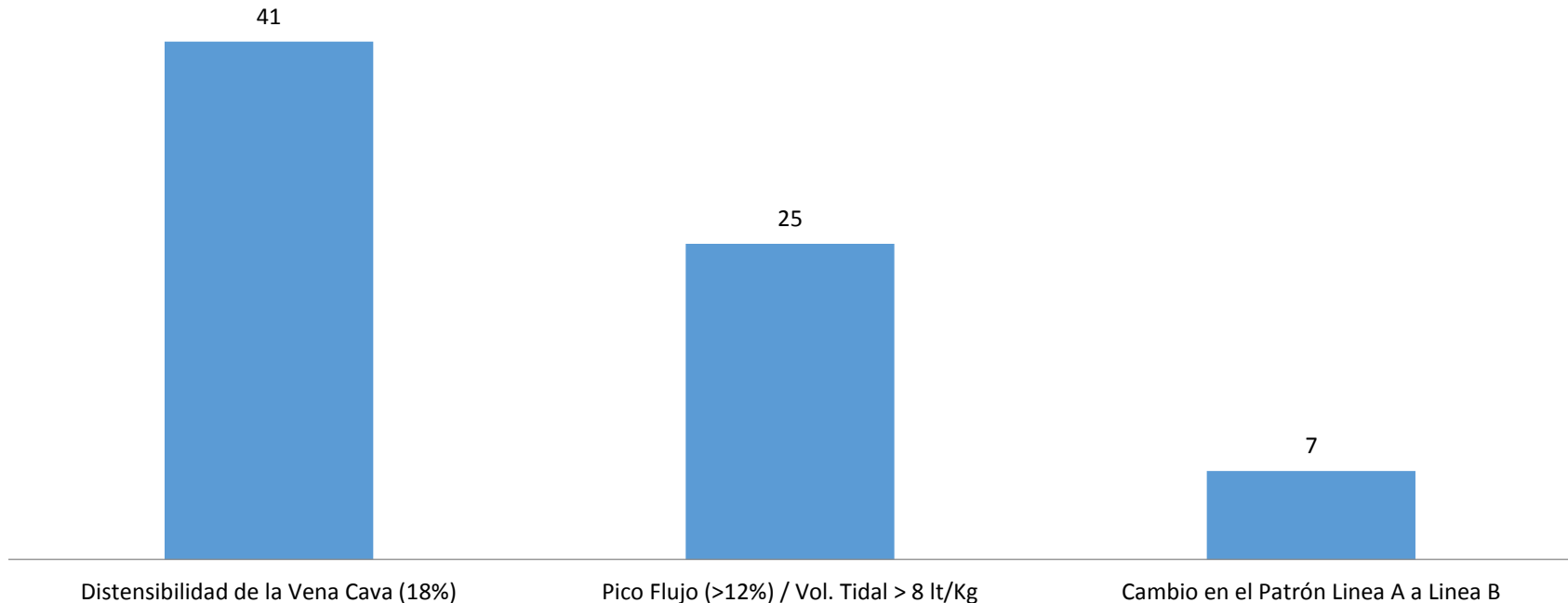
Nota: TAM: Tensión Arterial Media; PVC: Presión Venosa Central; Valores se reportan como: (\*) Promedio ( $\pm$ DE). (\*\*) Mediana ( $\pm$  MAD)

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

### Respuesta de volumen

#### Shock / Trauma N=74 (%)

■ Shock / Trauma N=74 (%)



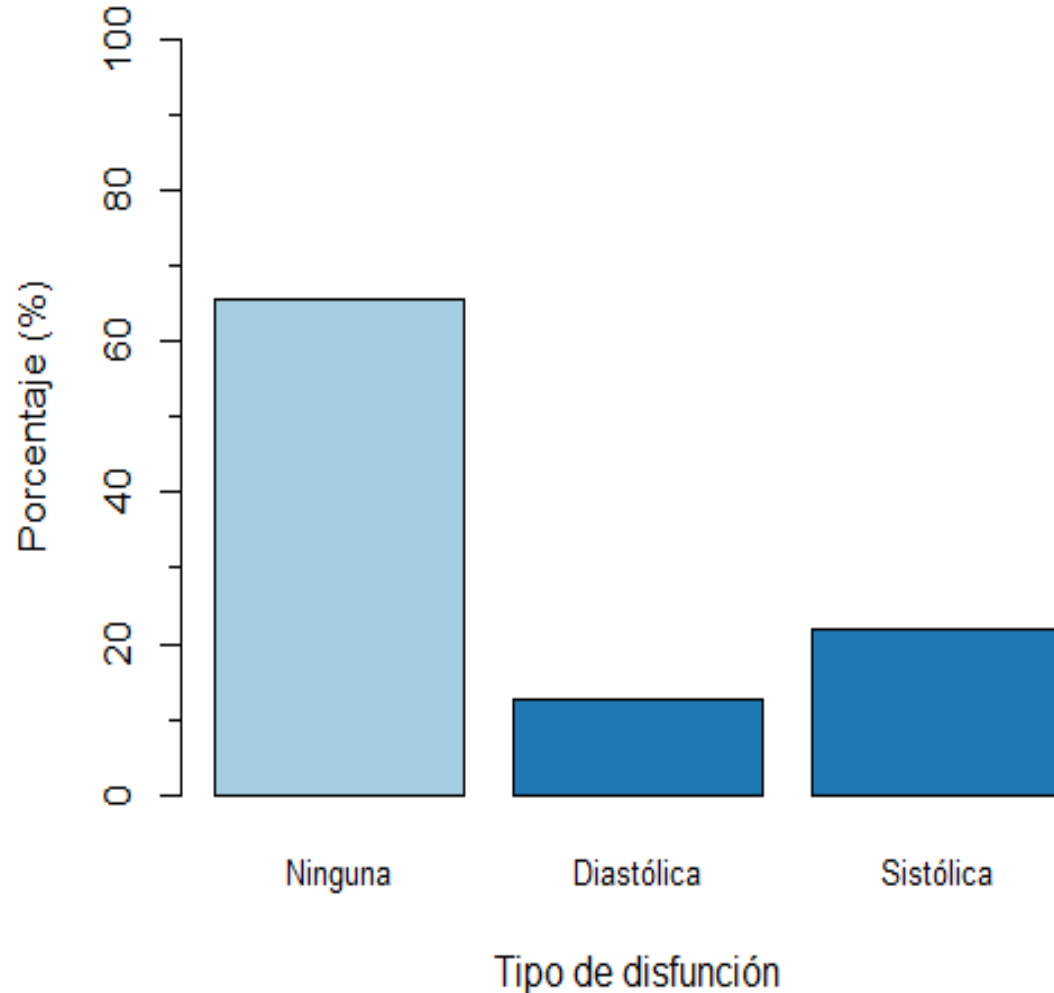
Distensibilidad de la vena cava (> 18%) = 41 (55).  
Pico flujo (> 12%) / Vol. Tidal > 10 lt/Kg = 25 (33,8).  
Cambio en el patrón líneas A a líneas B = 7 (9,4).

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo

Variable	Presente	Ausente
	n=15	N=73
Edad (n;%)		
Menores de 1 año	8 (5,3)	32 (31,5)
De 1 a 5 años	5 (33,3)	31 (42,5)
De 6 a 15 años	2 (13,3)	19 (26,0)
Sexo masculino (n;%)	9 (60,0)	41 (56,2)
Comorbilidad presente (n;%)	... (...)	10 (13,7)
Apoyo vasopresor(n;%)	4 (26,7)	12 (16,4)
Reposición de globulos rojos (n;%)	1 (6,7)	9 (12,3)
Frecuencia cardíaca (lpm)	143 (30)	117 (28)
TAM (mmHg)	65 (20)	64 (13)
PVC (cm H2O)	7 (3)	7 (3)

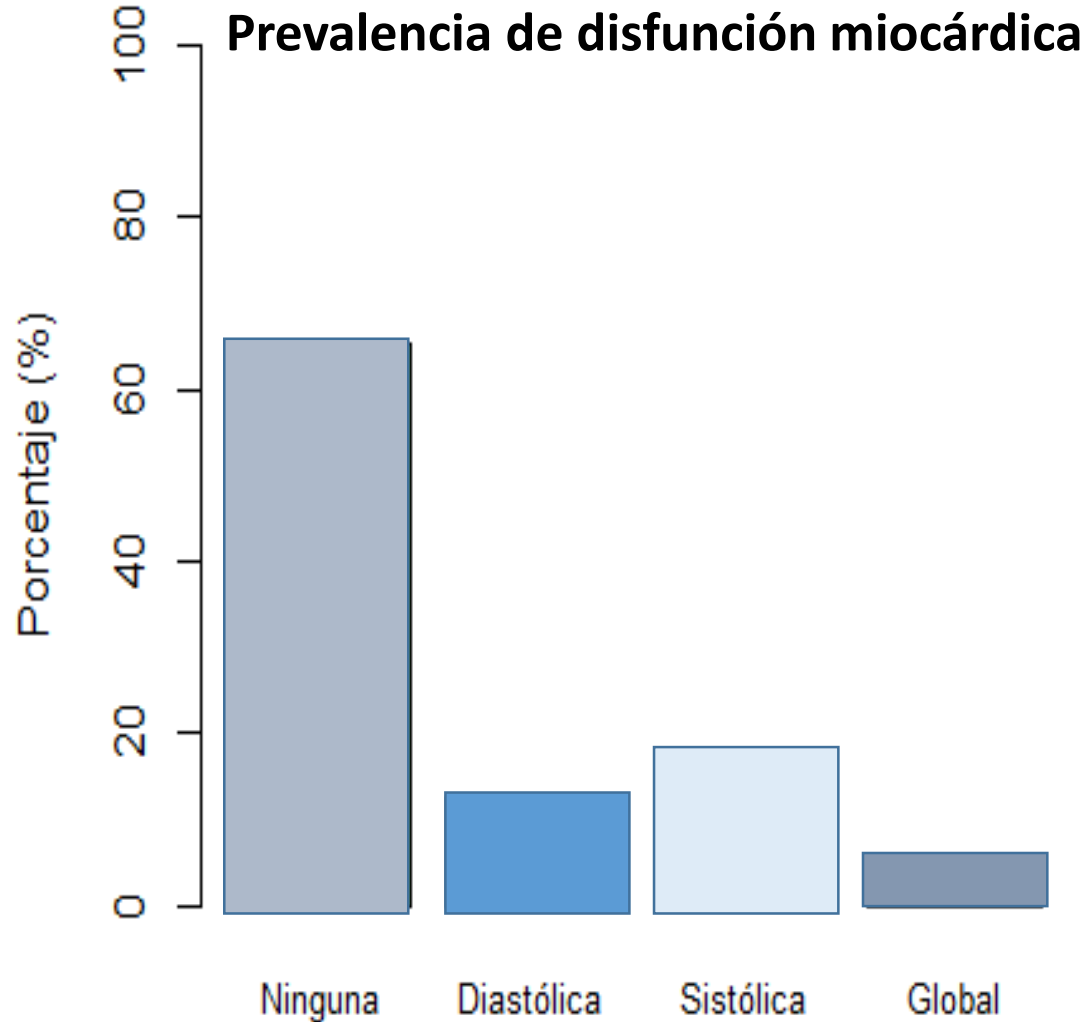
Características demográficas al ingreso de los pacientes de acuerdo a la presencia de disfunción ventricular

## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo



Tasas de prevalencia de disfunción ventricular en pacientes críticos, se nota un predominio de la disfunción sistólica (n=19; 21.8%) sobre la diastólica (n=11; 12.6%).

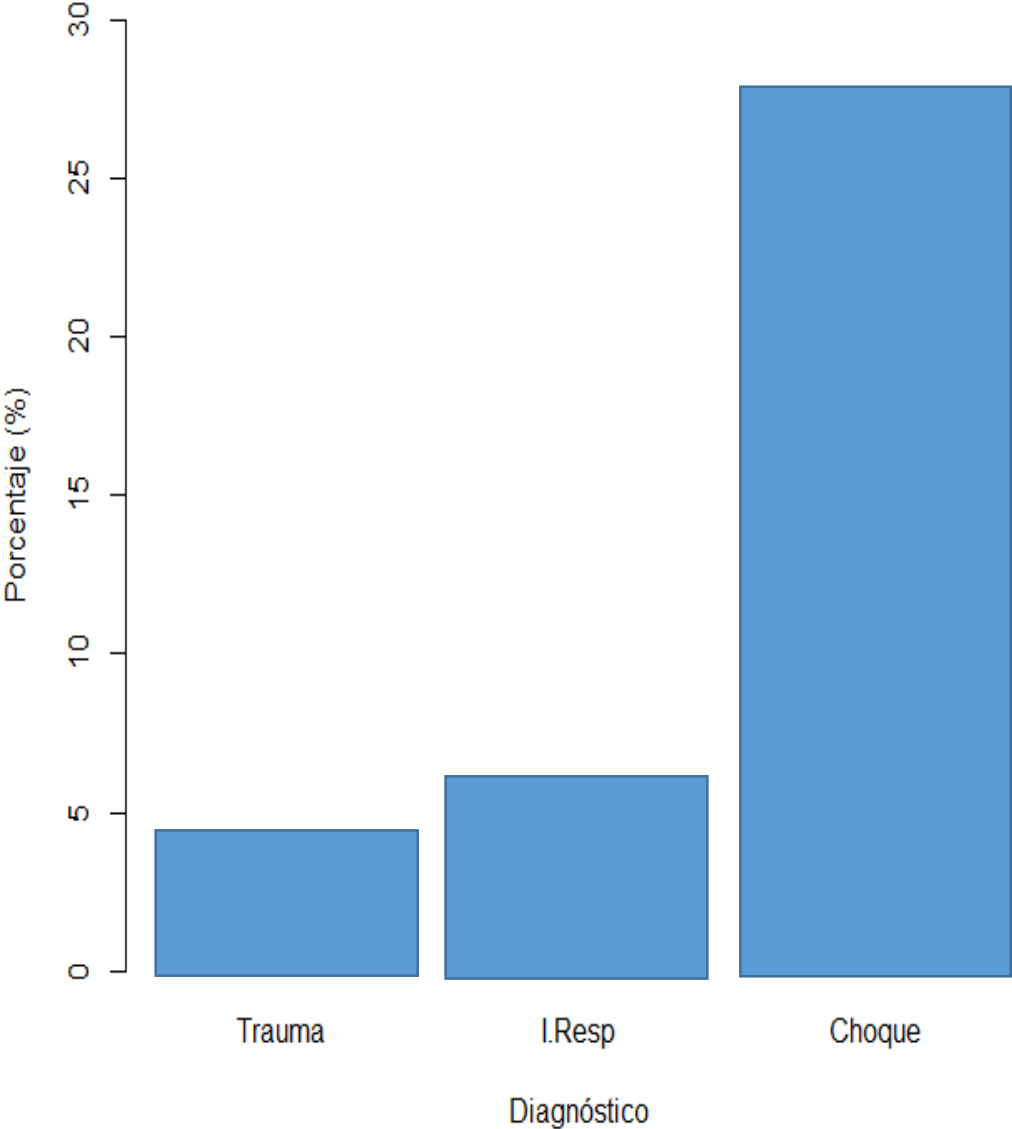
## Grupo 1: datos demográficos y análisis descriptivo



Tasas de prevalencia de disfunción ventricular en pacientes críticos (se incluye los pacientes con disfunción global con N = 4)

# Grupo 1

Prevalencia de disfunción ventricular de acuerdo al diagnóstico de ingreso



La disfuncion ventricular es mas prevalente en el shock



## Grupo 2: variables hemodinámicas según la etiología en menores de 1 año

Variable	Trauma grave	I. respiratoria	Choque	Valor p
	n=3	n=7	n=21	
	x (DE)	x (DE)	x (DE)	
I. Distensibilidad de la V. Cava Inferior	39,0 (16,3)	30,4 (13,3)	35,7 (22,7)	0,80
Diam. Diastólico final del ventrículo izquierdo	19,7 (6,2)	16,1 (7,3)	17,9 (3,0)	0,71
Pico flujo aórtico	13,0 (7,4)	10,0 (3,0)	12,0 (3,0)	0,55
Fracción de eyección	62,8 (8,2)	84,4 (8,0)	51,6 (8,8)	<b>0,002</b>
Fracción de acortamiento	31,3 (5,3)	50,8 (3,3)	25,5 (7,3)	<b>0,001</b>
Índice cardíaco	3,4 (2,5)	2,7 (0,8)	2,7 (0,9)	0,92
Onda S	9,0 (1,7)	7,4 (1,9)	6,8 (1,7)	0,08
IRVS	1735 (882)	1702 (801)	1992 (600)	0,75
Doppler mitral (E/A)	1,4 (0,1)	1,3 (0,6)	1,1 (0,3)	0,45
Doppler tisular (E/ e`)	7,2 (1,5)	7,6 (0,8)	8,0 (1,5)	0,27
PCP	10,9 (1,3)	10,9 (1,3)	11,9 (2,1)	0,26
PAM	13,0 (4,3)	16,1 (6,8)	17,2 (8,2)	0,92
Índice de TEI	0,5 (0,6)	0,6 (0,12)	0,5 (0,15)	0,59
TAPSE	1,5 (0,0)	1,2 (0,3)	1,2 (0,2)	0,20

## Grupo 2: variables hemodinámicas según la etiología en menores de 1 año

### **Interpretación de resultados:**

En la evaluación de la función sistólica del ventrículo izquierdo, la fracción de eyección para este grupo de edad, predominó en los rangos de 56 a 78% con el 61.3% de pacientes. Su valor promedio se ubicó en 71.9% ( $\pm 12.6$  %), las diferencias fueron muy pequeñas en la reevaluación a las 24 horas ( $p = 0.35$ ).

La fracción de acortamiento presentó variaciones similares siendo su promedio general 40.7% ( $\pm 11.03$  %), las diferencias también fueron pequeñas a las 24 horas ( $p = 0.76$ ). Sin embargo si se hallaron diferencias importantes de acuerdo a la patología de ingreso de los pacientes.

Los pacientes ingresados por choque presentaron fracciones de eyección significativamente menores que los pacientes con insuficiencia respiratoria ( $p = 0,009$ ) y que los pacientes con trauma ( $p = 0,004$ ).

### **Valoración de resultados:**

La fracción de eyección y acortamiento no presento una variabilidad importante entre las dos cohortes (shock y trauma), como lo esperado, pero el grupo de la insuficiencia respiratoria mostro una diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados deben ser nuevamente valorados debido a que la muestra aun no se completa.

## Grupo 2: variables hemodinámicas según la etiología de 1 a 5 años

Variable	Trauma grave	I. respiratoria	Choque	Valor p
	n=14	n=7	n=15	
	x (DE)	x (DE)	x (DE)	
I. Distensibilidad de la V. Cava Inferior	16,5 (8,7)	29,5 (19,3)	22,0 (20,8)	0,79
Diam. Diastólico final del ventrículo izquierdo	28,8 (9,8)	24,1 (7,0)	28,0 (13,0)	0,31
Pico flujo aórtico	8,0 (4,4)	12,0 (3,0)	13,0 (0,3)	0,27
Fracción de eyección	65,8 (9,6)	68,4 (13,9)	61,0 (12,0)	0,60
Fracción de acortamiento	32,8 (6,4)	36,8 (11,3)	32,0 (7,0)	0,63
Índice cardíaco	2,9 (2,0)	2,6 (0,6)	3,1 (0,7)	0,55
Onda S	8,5 (0,7)	8,0 (0,3)	8,0 (1,5)	0,12
IRVS	1527 (982)	1751 (583)	1722 (450)	0,75
Doppler mitral (E/A)	1,2 (0,3)	1,3 (0,3)	1,2 (0,5)	0,80
Doppler tisular (E/ e`)	6,9 (0,8)	7,5 (0,9)	6,2 (2,0)	0,52
PCP	10,4 (1,0)	11,2 (1,2 )	10,0 (2,7)	0,50
PAM	11,7 (4,0)	11,0 (1,3)	13,7 (3,3)	0,08
Índice de TEI	0,4 (0,1)	0,6 (0,2)	0,6 (0,2)	0,13
TAPSE	1,5 (0,4)	1,4 (0,3)	1,2 (0,4)	0,23

No existe diferencias estadísticamente significativas de acuerdo a la patología en este grupo de edad.

## Grupo 2: variables hemodinámicas según la etiología de 6 a 15 años

Variable	Trauma grave	I. respiratoria	Choque	Valor p
	n=7	n=3	n=11	
	x (DE)	x (DE)	x (DE)	
I. Distensibilidad de la V. Cava Inferior	16,0 (1,5)	16,0 (0,6)	14,0 (10,4)	0,68
Diam. Diastólico final del ventrículo izquierdo	37,4 (8,6)	35,2 (1,8)	33,5 (16,8)	0,89
Pico flujo aórtico	8,0 (...)	10,0 (...)	11,0 (3,0)	0,94
Fracción de eyección	68,8 (15,1)	46,1 (6,1)	50,0 (13,2)	<b>0,002</b>
Fracción de acortamiento	40,3 (9,9)	21,8 (4,3)	25,8 (2,4)	<b>0,02</b>
Índice cardíaco	3,0 (0,9)	2,4 (1,6)	2,0 (0,9)	0,09
Onda S	10,0 (1,5)	10,0 (3,0)	8,0 (3,0)	0,41
IRVS	1292 (495)	1509 (855)	1741 (839)	0,40
Doppler mitral (E/A)	1,5 (0,3)	1,2 (0,4)	1,5 (0,6)	0,51
Doppler tisular (E/ e`)	6,3 (2,0)	6,0 (0,6)	8,0 (1,5)	0,12
PCP	9,8 (2,5)	9,4 (0,6)	11,8 (1,8)	0,10
PAM	11,5 (0,3)	14,2 (0,7)	14,6 (4,6)	0,4
Índice de TEI	0,4 (0,1)	0,6 (0,07)	0,6 (0,2)	<b>0,02</b>
TAPSE	2,0 (0,4)	1,1 (0,1)	1,2 (0,4)	<b>0,01</b>

## Grupo 2: variables hemodinámicas según la etiología de 6 a 15 años

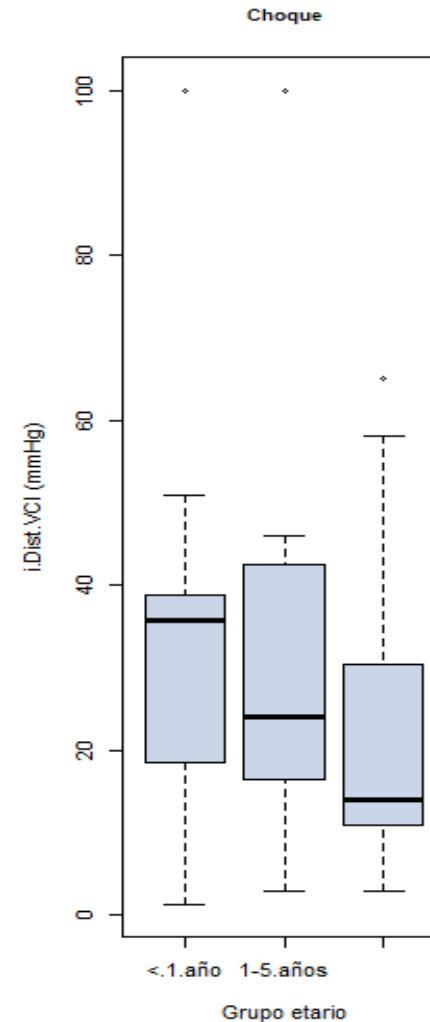
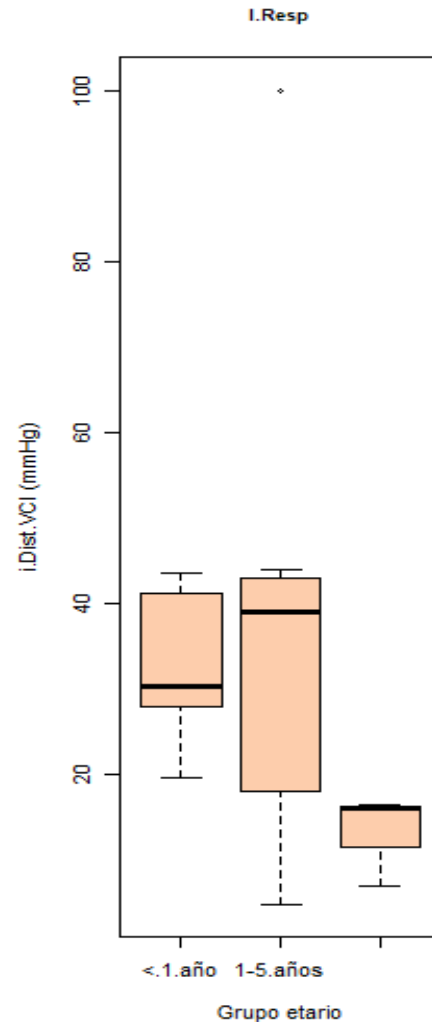
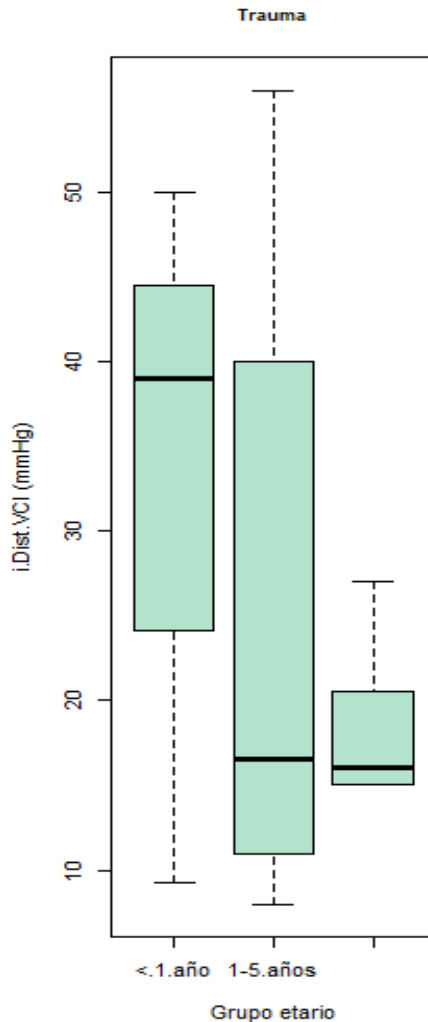
### **Interpretación de resultados:**

En la evaluación de la función sistólica de ventrículo izquierdo. A diferencia de los otros grupos, la fracción de eyección para este grupo fue mayor en el rango de menos del 51% de fracción de eyección, el porcentaje de pacientes en este grupo fue de 57.1 %, La fracción de eyección promedio se ubicó en 50 % ( $\pm 16.6$  %), en la reevaluación a las 24 horas los cambios fueron importantes y significativos con un incremento promedio de 14.9% ( $p = 0.002$ )

### **Valoración de resultados:**

la fracción de eyección con valores menores al 51% a la reevaluación a las 24 horas mostraron cambios estadísticamente significativos.

## Grupo 3: respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica



Índice de distensibilidad de la vena cava varió de acuerdo al grupo etario en cada una de los grupos diagnósticos.

## Grupo 3: respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica

Volumen Tidal y Pico flujo al ingreso	Volumen Tidal y Pico flujo		Total
	No responde	Responde	
	No (%)	No (%)	
No responde	60(78.9)	3(27.3)	63(72.4)
Responde	16(21.1)	8(72.7)	24(27.6)
Total	76(100)	11(100)	87(100)

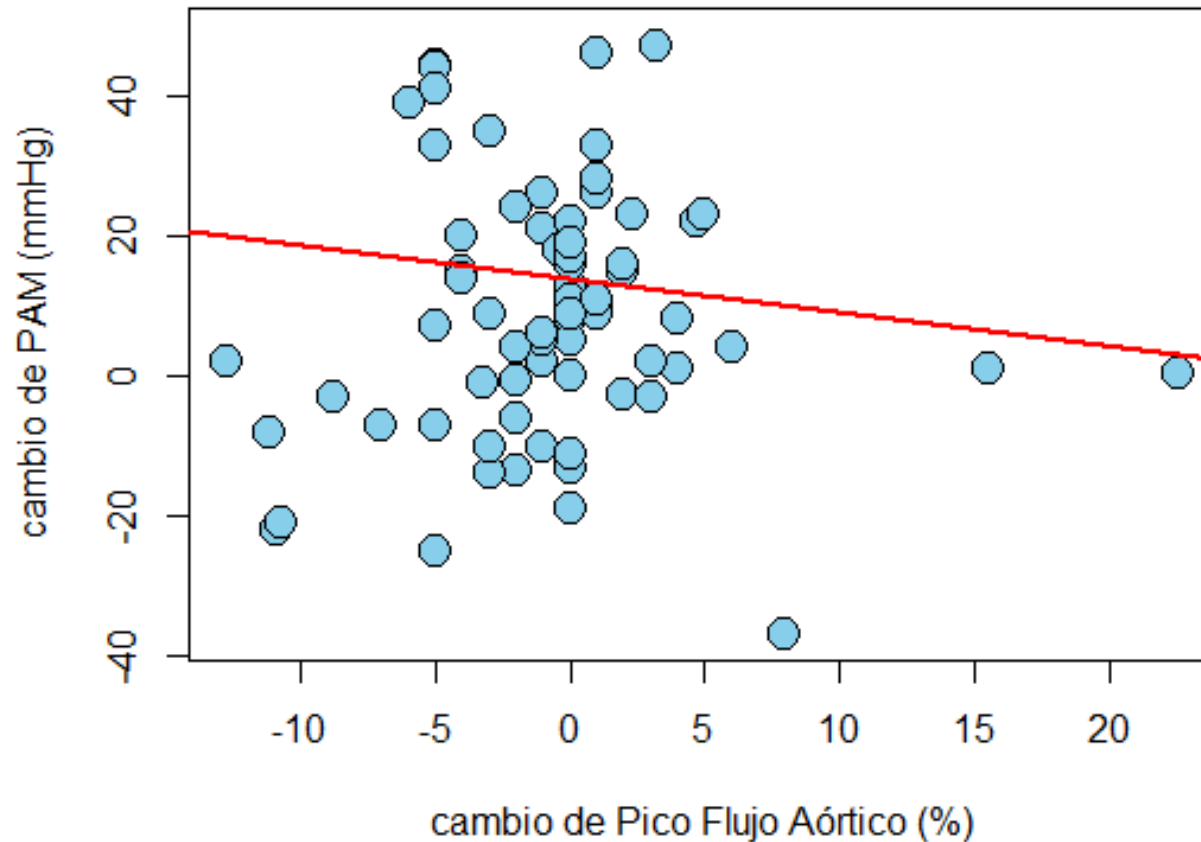
A pesar de los valores de sensibilidad y especificidad, la combinación volumen tidal y pico flujo no alcanza valores considerados gold estándar para el tamizaje diagnóstico y la confirmación diagnóstica.

Los pacientes que a través de los resultados del Volumen Tidal y Pico flujo al ingreso, son clasificados como pacientes no respondedores al volumen, tienen un 79% de ser realmente pacientes no respondedores. (Sensibilidad =79%)

Los pacientes que a través de los resultados del Volumen Tidal y Pico flujo al ingreso, son clasificados como pacientes respondedores al volumen, tienen un 73% de ser realmente pacientes respondedores. (Especificidad =73%)

### Grupo 3: respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica

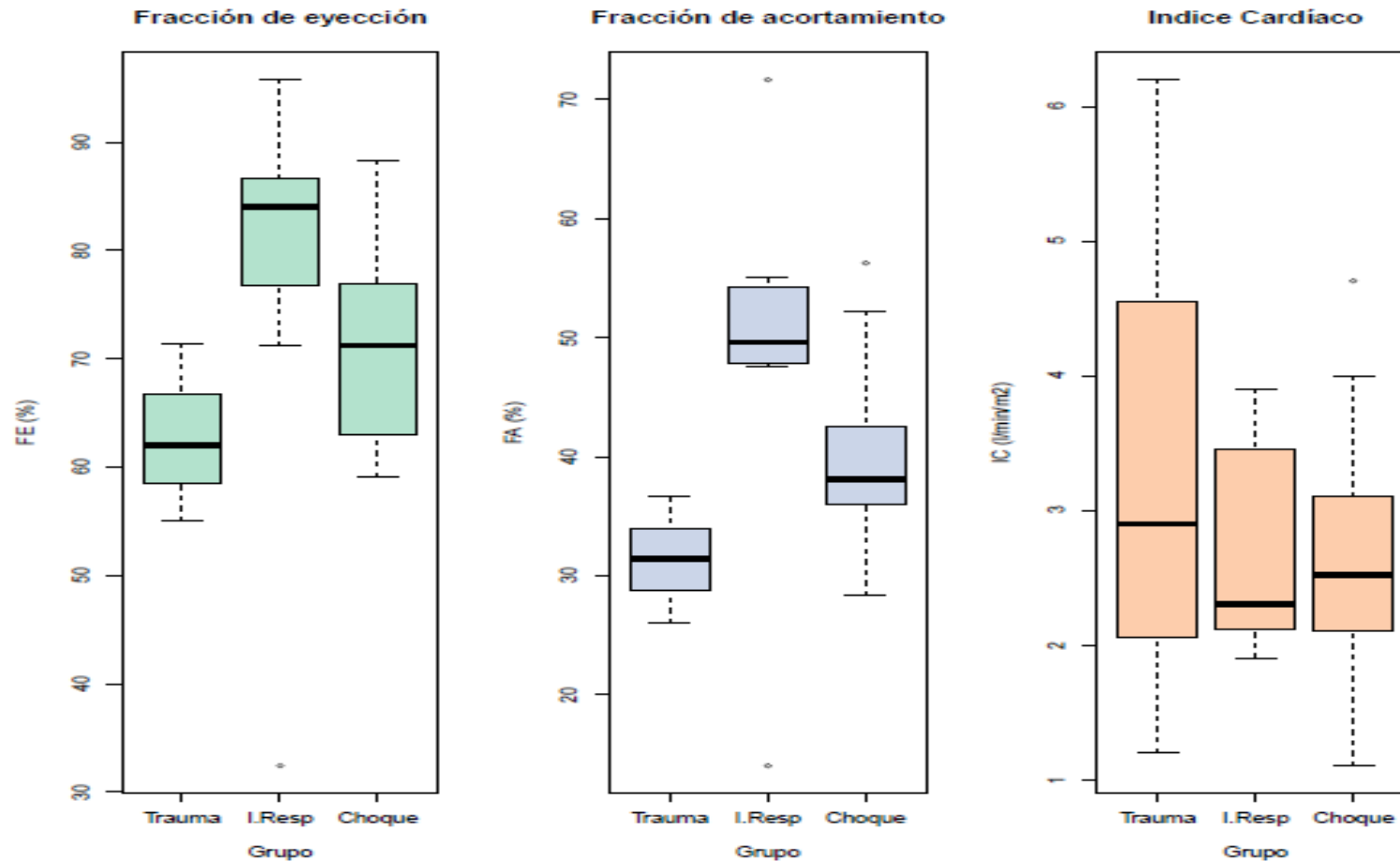
No hay Correlación entre el pico flujo aórtico y la presión arterial media



No se correlacionan significativamente con  $R=0,04$  (correlación de pears)

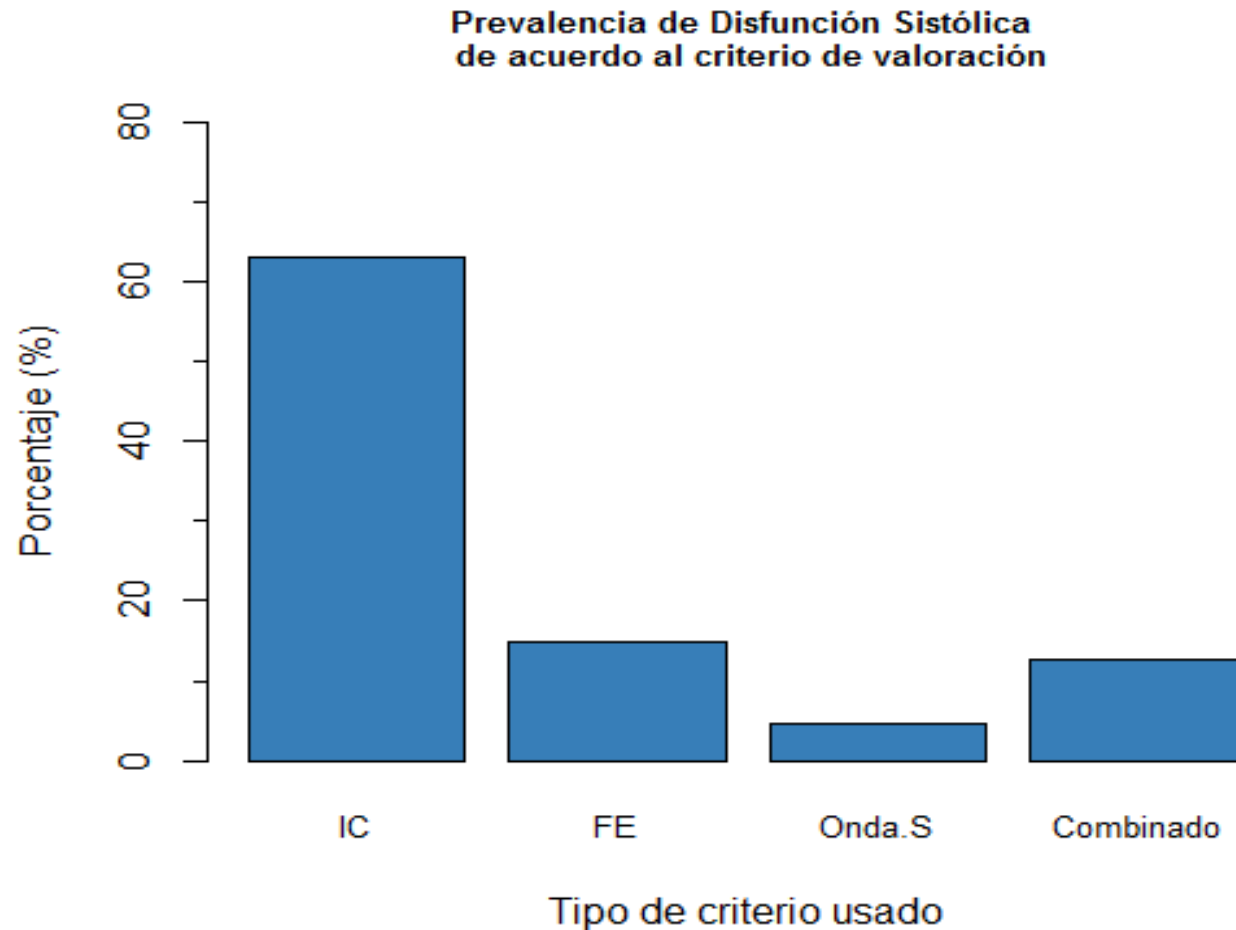


## Grupo 3: respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica



Fracción de eyección (FE), acortamiento (FA) e índice cardíaco (IC) en el grupo de pacientes menores de un año de acuerdo a su patología de ingreso, se evidencia una diferencia significativa entre grupos en las dos primeras variables (FE, FA) pero no en el último (IC)

## Grupo 3: respondedores de volumen, valoración ventricular sistólica y diastólica



Prevalencia de disfunción ventricular sistólica de acuerdo con el criterio usado para su valoración, IC < 3 l/min/m<sup>2</sup>; FE < 51%; Onda S < 5; o con uso de criterios combinados IC < 3 más la presencia de FE < 51%.

## Grupo 4: prevalencia de disfunción ventricular

Características ecográficas de valores seleccionados en pacientes de acuerdo a su condición de presentar o no disfunción miocárdica (combinados valores sistólicos y diastólicos)

Variable	Disfuncion miocardica		
	Presente n=15	Ausente n=72	Valor de p
Fracción de eyección (%)	64,9 (18,1)	64,8 (15,1 )	0,98
Fracción de acortamiento (%)	35,8 (14,5 )	35,6 ( 11,2)	0,96
Índice cardíaco (l/min/m <sup>2</sup> )	2,4( 1,0)	3,0 ( 1,2)	0,10
Onda S (cm/s)	6,0 ( 3,0)	8,0 ( 1,5)	0,12
E`	8,4 ( 3,8)	12,2 ( 3,4)	<b>&lt;0,001</b>
E pulsado	83,6 ( 31,2)	88,5 ( 25,3)	0,51
A pulsado	92,2 ( 41,6)	69,1 ( 25,3)	0,05
IVRT (ms)	45,0 ( 3,0)	57,0 ( 13,3)	<b>&lt;0,0001</b>
Doppler mitral (E/A)	0,8 ( 0,1)	1,4 ( 0,4)	<b>&lt;0,0001</b>
Doppler tisular (E/e`)	8,2 ( 2,0)	7,3 ( 1,5)	<b>0,04</b>
Índice de TEI	0,6 ( 0,2)	0,5 ( 0,2)	<b>0,02</b>
TAPSE	1,2 ( 0,7)	1,3 ( 0,4)	0,50

## Grupo 4: prevalencia de disfunción ventricular

Características ecográficas de valores seleccionados en pacientes de acuerdo a su condición de presentar o no disfunción miocárdica (combinados valores sistólicos y diastólicos)

### **Interpretación:**

En el análisis multivariado solo la valoración de doppler mitral (E/A) y E' mantuvieron su asociación con disfunción ventricular.

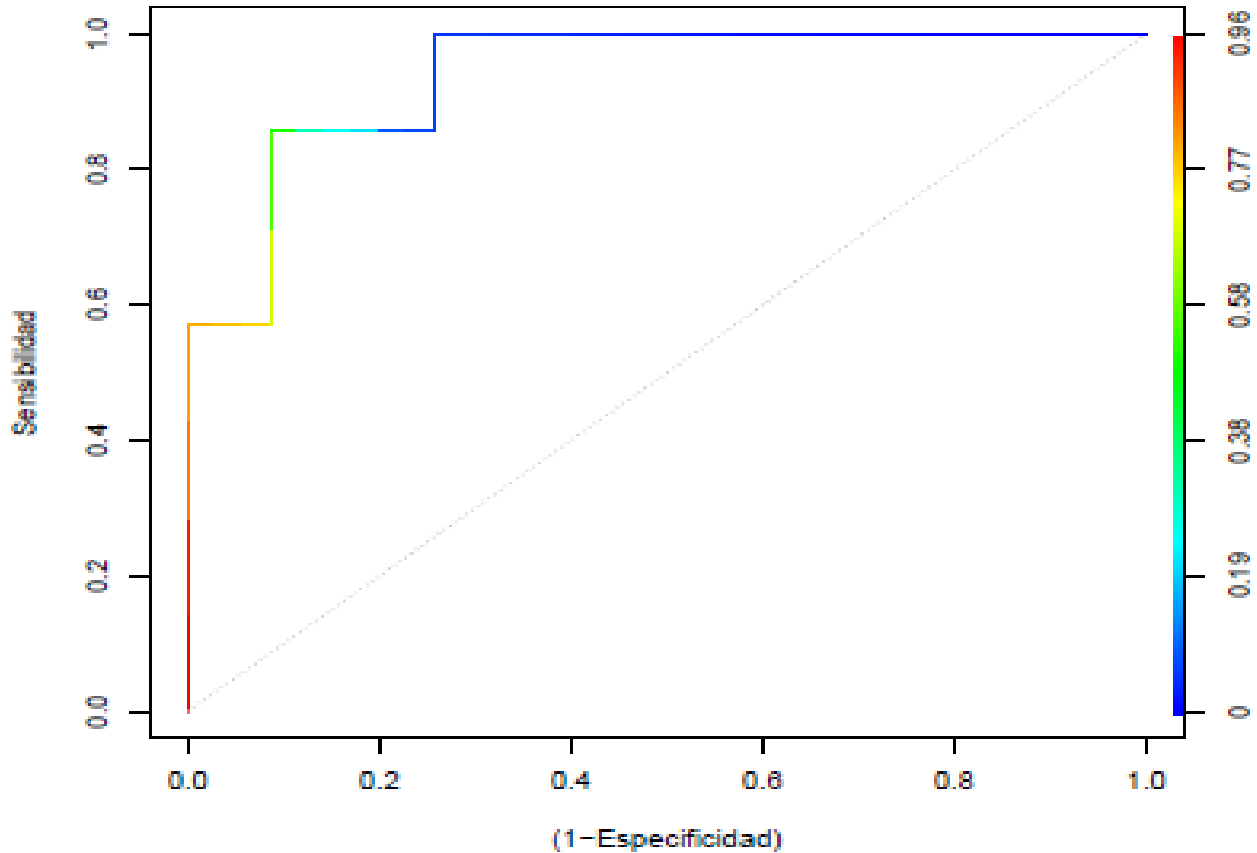
Los valores predictivos se extrajeron por medio de análisis discriminante lineal, el coeficiente lineal para E/A fue de -2.42 mientras que para E' fue de -0.17 con lo que se consiguió un buen poder discriminativo

### **Valoración:**

el doppler mitral pulsado y corroborado con el tisular para el diagnóstico de disfunción ventricular presentó un rendimiento general del 90,5%, por lo tanto el doppler es un instrumento diagnóstico de alta calidad.

## Grupo 4: prevalencia de disfunción ventricular

Curva ROC para disfunción ventricular



Para el modelo seleccionado sensibilidad alcanzó el 85.7% ; especificidad de 91.4%; valor predictivo positivo (vpp) de 66.7%; valor predictivo negativo (vpn) de 96.97%; con un rendimiento general de 90.5 %.

## Grupo 4: prevalencia de disfunción ventricular

Hallazgos ecocardiográficos para determinar disfunción diastólica sistólica y no disfunción, datos combinados de las tres patologías; prevalencia y desenlace.

Variable	No disfunción n=70	Disfunción Diastólica n=10	Disfunción Sistólica n=20	p<0,005
Fe (%)	70 ( 12,0)	73,2 ( 11,0)	45,4 ( 10,0)	<b><u>&lt;0,0001</u></b>
E/A' (%)	1,3 ( 0,3)	0,8 ( 0,1)	1,4 ( 0,4)	<b><u>&lt;0,001</u></b>
IVRT( %)	55 ( 11,9)	45 ( 3,0)	57 ( 14,8)	0,05
E' (%)	12,8 ( 4,0)	8,5 ( 4,0)	9,7 ( 2,0)	<b><u>&lt;0,001</u></b>
E/e (%)	7,2 ( 1,5)	8,5 ( 1,2)	7,5 ( 2,0)	0,07
E, pulsado (%)	92,2 ( 25,9)	78,8 ( 32,6)	78,1 ( 20,5)	0,06
A, pulsado (%)	71,6 ( 25,0)	86,9 ( 35,0)	69,7 ( 38,0)	0,26

En la Fracción de eyección (FE) quienes presentaron disfunción sistólica tuvieron valores significativamente menores que los pacientes con disfunción diastólica y los normales, la diferencia entre los pacientes con disfunción sistólica comparada con aquellos sin disfunción fue de -24.6% ( $p < 0.0001$ ), y entre la disfunción sistólica y diastólica fue de -27.8% ( $p < 0.0001$ ).

# Conclusiones



## Conclusión 1:

El perfil demográfico de los pacientes de nuestro estudio son de sexo masculino, entre 1 a 5 años, mestizos, intubados, con shock en su mayoría, que son atendidos en áreas críticas pediátricas.

La media de frecuencia cardíaca, presión arterial media, presión arterial sistólica y presión venosa central, corresponden a los estándares internacionales. El perfil del respondedor a volumen es masculino en el 61% de los casos, de 0 a 5 años en el 93,4% de los casos, la FC promedio es de 126, la PAM de 65 y la PVC de 5,5.





## Conclusión 2:

La fracción de eyección y acortamiento no presento una variabilidad importante entre las dos cohortes (insuficiencia respiratoria y trauma), como lo esperado, pero el grupo de shock mostro una diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados deben ser nuevamente valorados debido a que la muestra aun no se completa.



## Conclusión 3:

A pesar de los valores de sensibilidad y especificidad, la combinación volumen tidal y pico flujo no alcanza valores considerados gold estándar para el tamizaje diagnóstico y la confirmación diagnóstica de pacientes respondedores de volumen. Esto se explica por el tamaño muestral reducido. No hay Correlación entre el pico flujo aórtico y la presión arterial media.

La Prevalencia de disfunción ventricular sistólica depende del índice cardiaco, la combinación de factores a expensas de la onda S reduce la importancia del efecto combinado.

## Conclusión 4:

El doppler mitral pulsado y corroborado con el tisular para el diagnostico de disfunción ventricular presento un rendimiento general del 90,5%, por lo tanto el doppler tisular es un instrumento diagnostico de alta calidad. Para el modelo seleccionado la sensibilidad alcanzó el 85.7%, especificidad de 91.4%, valor predictivo positivo (vpp) de 66.7% , valor predictivo negativo (vpn) de 96.97%, con un rendimiento general de 90.5 %.

En la fracción de eyección (FE) quienes presentaron disfunción sistólica tuvieron valores significativamente menores que los pacientes con disfunción diastólica y los normales, la diferencia entre los pacientes con disfunción sistólica comparada con aquellos sin disfunción fue de -24.6%, y entre la disfunción sistólica y diastólica fue de -27.8%.

## **Contribución de los autores:**

El protocolo de la investigación y el diseño del mismo, recolección de datos, análisis estadístico, valoración e interpretación de los datos, análisis crítico, discusión, redacción y aprobación del manuscrito final fueron realizados por todos los autores, quienes contribuyeron de igual forma en todo el proceso. El autor correspondiente representa al colectivo de autores.

## **Disponibilidad de datos y materiales:**

Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo requisición al autor correspondiente.

## **Aprobación ética y consentimiento:**

El protocolo y el consentimiento fueron aprobados oportunamente

## **Financiamiento:**

Fondos propios de cada hospital.

## **Conflicto de interés:**

Los autores NO reportan conflicto de interés alguno.

# Agradecimientos a:

- Dra. Catalina Vásquez Hahn, Gerente del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.
- Dr. Santiago Pinto Zaldumbide, Director Medico del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.
- Dr. Carlos Valencia Calderón, Director de Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.
- Dr. Fabricio González Andrade, Director Unidad de Medicina Traslacional Universidad Central del Ecuador.
- Dr. Rolando Dávila Salcedo, Pediatra Intensivista del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé. Lima, Perú
- Dr. Pablo Bravo Figueroa, Pediatra Intensivista del Hospital San Juan de Dios, Santiago de Chile, Chile.
- Dra Rosa Quiguntar Reascos, Pediatra del Servicio de Emergencia del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.
- Dr. Xavier Proaño de la Cueva, Medico Residente del Servicio de Emergencia del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.
- Dr. Israel Castro González, Medico Residente del Servicio de Emergencia del Hospital Pediátrico Baca Ortiz, Quito, Ecuador.

