



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de  
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de  
la Fuente Narváez”.**

**NIVEL DE ASOCIACIÓN DE LOS ÍNDICES RADIOGRÁFICOS DEL  
YESO Y LA PÉRDIDA DE LA REDUCCIÓN EN FRACTURAS DE  
ANTEBRAZO INESTABLES EN PEDIATRÍA EN UN CENTRO DE  
REFERENCIA DE UNA ECONOMÍA EMERGENTE.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:**

**ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**Dra. Isabel Tadeo Claudio**

**TUTOR DE TESIS**

**Dr. Rodríguez Franco José Humberto**

**Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de**

**Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación**

**“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”**

**Ciudad de México**

**TÍTULO:** Nivel de asociación de los Índices Radiográficos del Yeso y la Pérdida de la Reducción en Fracturas de Antebrazo Inestables en Pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

**Registro CLIS: R-2021-3401-056**

**I. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:**

*Investigador responsable:* Dr. Rodríguez-Franco José Humberto (a)

*Tutor:* Dr. Rodríguez-Franco José Humberto (a)

Investigadores asociados:

- Dr. Isabel Tadeo Claudio (b)
- Dr. Rocha-Garfias Adrián (c)
- Dr. Torres González Rubén (d)

(a) Médico adscrito al departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Hospital de Traumatología UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: [beto\\_rguezfranco@hotmail.com](mailto:beto_rguezfranco@hotmail.com). Matrícula 99359139.

(b) Alumno de 4to año del Curso de Especialización Médica en Ortopedia. Sede IMSS-UNAM, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Av. Colector 15 s/n Esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Del. Gustavo A. Madero, C.P.07760, Ciudad de México. Tel: (55) 55 14 73 43 84. Correo electrónico: [isabeltc031392@gmail.com](mailto:isabeltc031392@gmail.com). Matrícula: 98355632.

(c) Médico adscrito al departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Hospital de Traumatología UMAE Victorio de la Fuente Narváez IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25652. E-mail: [doctoradrian@hotmail.com](mailto:doctoradrian@hotmail.com). Matrícula 99353454.

(d) Director de Educación e Investigación en Salud. Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez, IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25582, 25583. E-mail: [ruben.torres@imss.gob.mx](mailto:ruben.torres@imss.gob.mx). Matrícula 99352552.

## INDICE

I.	Resumen .....	6
II.	Antecedentes científicos .....	10
III.	Planteamiento del problema y justificación. ....	18
IV.	Pregunta de investigación.....	19
V.	Objetivos .....	20
	A. Objetivo general: .....	20
	B. Objetivos específicos:.....	20
VI.	Hipótesis de investigación:.....	21
VII.	Material y métodos.....	22
	a) Diseño.....	22
	b) Sitio.....	22
	c) Período.....	22
	d) Criterios de selección.....	22
	e) Métodos .....	23
	i. Técnica de Muestreo .....	23
	ii. Cálculo del Tamaño de la Muestra .....	23
	iii. Metodología .....	24
	iv. Modelo conceptual .....	26
	v. Descripción de las Variables.....	27

vi.	Recursos Humanos.....	30
vii.	Recursos Materiales .....	30
VIII.	Análisis Estadístico de los Resultados.....	31
IX.	Consideraciones éticas.....	33
X.	Factibilidad.....	35
XI.	Resultados.....	36
XII.	Discusión .....	43
XIII.	Conclusión .....	50
XIV.	Cronograma de actividades.....	51
XV.	Referencias .....	52
XVI.	Anexos .....	55
a.	Hoja de recolección de datos.....	55
b.	Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto.....	56
c.	VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación .....	57
d.	Carta de aceptación por Comité de Ética e Investigación .....	58
e.	Carta aceptación con Número de Registro Institucional .....	59

## **I. Resumen**

**Título:** Nivel de asociación de los Índices Radiográficos del Yeso y la Pérdida de la Reducción en fracturas de antebrazo inestables en Pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

**Objetivo:** Identificar la asociación entre los índices radiográficos del yeso y la pérdida de la reducción en las fracturas de antebrazo inestables en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo, transversal y observacional de los datos de los pacientes registrados en la base de datos del departamento de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez con inicio de tratamiento conservador en servicio urgencias del 1 de octubre 2019 y el 31 de diciembre de 2020. Se identificaron las variables de edad, sexo, peso, talla, fecha de lesión, fecha de inicio tratamiento conservador en servicio de urgencias, mecanismo de lesión, lado afectado, fractura diafisaria de antebrazo inestable, fractura metafisaria de antebrazo inestable, índice de yeso, índice de acolchonamiento, índice de Canterbury, índice de brecha, índice de tres puntos, pérdida de la reducción, angulación, desplazamiento, rotación, cabalgamiento.

### **Análisis Estadístico:**

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión: desviación estándar, y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Las mediciones se realizaron por dos observadores del equipo respecto a las variables correspondientes a mediciones radiográficas en el control radiográfico de la primera

consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a inicio de tratamiento conservador respecto a: índice de yeso, índice de acolchonamiento, índice de Canterbury, índice de brecha, índice de tres puntos, angulación, desplazamiento, cabalgamiento y rotación. Se identificaron los valores dentro y fuera del rango de referencia de los diversos índices del yeso mencionados; así como los pacientes que conservaron y que perdieron la reducción. Estos últimos datos se analizaron con cálculo de factor de momios en un cuadro de contingencia.

**Consideraciones éticas:** De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud, se consideró como un estudio SIN RIESGO.

**Factibilidad:** Factible de acuerdo con la casuística recibida y la disponibilidad de recursos.

**Recursos e infraestructura:** *Recursos humanos:* investigador responsable y asociados; *materiales:* computadora, impresora, hojas de papel; acceso a bases de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes; *económicos:* no se requirieron inversiones económicas adicionales.

**Experiencia del grupo:** En la unidad, se atienden aproximadamente 1,800 casos nuevos de fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos, aproximadamente el 90% de los pacientes pediátricos recibe tratamiento conservador con reducción cerrada y colocación de aparato de yeso, con una tasa de éxito de más del 85%.

**Resultados:** En nuestro grupo de estudio se evaluaron 139 pacientes, de 4 a 11 años, con una media de  $8.3 \pm 2.4$  años, de estos pacientes el 70% fueron hombres y el 30 % mujeres. Se realizó un seguimiento medio de  $17.7 \pm 7.2$  días. Se identificaron 37% fracturas de radio, 4%

fracturas de cubito y un 60% fracturas de radio y cubito. El lado más afectado fue el izquierdo en el 60% de los casos. El mecanismo de lesión que más se asoció a las fracturas de antebrazo fue la caída de su plano de sustentación en un 53% de los casos. Se observó una pérdida de la reducción en el 14% de los pacientes.

El Índice del Yeso se encontró en un rango de 0.7 a 2.0, con una media de  $1.19 \pm 0.17$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Yeso fue  $> 0.7$  fue de 13.87%, factor de momios de 0.28 ( $chi^2 = <0.001, p = <0.001$ ). El Índice de Acolchonamiento se encontró en un rango de 0.10 a 0.90, con una media de  $0.23 \pm 0.18$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Acolchonamiento era  $>0.3$  fue de 33.33%, factor de momios de 3.3. ( $chi^2 = <0.001, p = <0.001$ ). Respecto al Índice de Canterbury se encontró en un rango de 1.10 a 1.90, con una media de  $1.42 \pm 0.22$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Canterbury era  $>1.1$  fue de 14.84%, factor de momios de 1.63. ( $chi^2 = <0.001, p = <0.001$ ). El Índice de brecha se encontró en un rango de 0.10 a 1.40, con una media de  $0.21 \pm 0.15$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice de brecha era  $>0.15$  fue de 13.33%, factor de momios de 0.85. ( $chi^2 = <0.001, p = <0.001$ ). El Índice de Tres Puntos se encontró en un rango de 0.10 a 4.90, con una media de  $1.68 \pm 0.97$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Tres Puntos era  $>0.8$  fue de 16.36%, factor de momios de 2.37. ( $chi^2 = <0.001, p = <0.001$ ).

**Conclusión:** El índice del yeso, el índice de Canterbury y el índice de brecha no se asoció con pérdida de la reducción durante el tratamiento conservador; sin embargo, nuestros hallazgos sugieren que el índice de tres puntos y el índice de acolchonamiento sí se relacionan con la pérdida de la reducción. Se requieren otros estudios para evaluar factores de riesgo y/o asociación derivados del paciente tales como las características individuales de las fracturas:

el desplazamiento, la angulación y el cabalgamiento de la fractura inicial y residual después  
de la reducción

**Tiempo en que se desarrolló:** 1 de abril de 2021 al 30 septiembre de 2021.

## **II. Antecedentes científicos**

Las fracturas de antebrazo se definen como la pérdida de la continuidad ósea en el radio, cúbito o ambos. Constituyen cerca de 45% de todas las fracturas en la infancia y 62% de la extremidad superior en el niño. En Estados Unidos, es el principal tipo de fracturas atendido en el departamento de urgencias y representan el 17.8%, seguido de las fracturas de los dedos y de la muñeca. [1] En México, las fracturas del antebrazo son lesiones comunes en niños con el 62% de las fracturas de las extremidades superiores, principalmente a nivel de radio distal. [2] El 85% de las fracturas del antebrazo pediátricas sucede en pacientes mayores de 5 años. Los varones presentan mayor tasa de fracturas en todos los grupos de edad, con una incidencia máxima entre los 10 y 12 años respecto a las mujeres cuyo pico de presentación es entre los 12 y 14 años [1,3].

El mecanismo de lesión habitual en las fracturas del antebrazo es una caída desde el plano de sustentación. [3-5]

Los signos clínicos en las fracturas de antebrazo pediátricas son el edema, deformidad y dolor. La piel debe inspeccionarse cuidadosamente para detectar cualquier signo de exposición, así como las articulaciones radiocubital proximal y distal. Las radiografías en proyecciones anteroposterior y lateral del antebrazo, deben incluir las articulaciones del codo y de la muñeca. [2]

Las fracturas de radio y cúbito pediátricas pueden clasificarse de acuerdo con la localización de la fractura (diáfisis, metáfisis, epífisis). [6]

Se denominan fracturas diafisarias inestables aquellas que presentan alguna de las siguientes características, las cuales incrementan el riesgo de re-desplazamiento después de la manipulación cerrada e inmovilización con yeso: [7,22]

- 1- Posición en bayoneta cuando la angulación excede los 20 grados y el crecimiento residual sea menor a 2 años
- 2- Traslación o desplazamiento de más del 50% del diámetro del radio o cúbito
- 3- Angulación volar de más de 30°
- 4- Fractura aislada del radio
- 5- Fracturas simultáneas del cúbito y el radio en el mismo nivel

El principio básico del tratamiento de la fractura de antebrazo es asegurar la alineación del eje anatómico y rotacional de los fragmentos de la fractura y debe mantenerse ésta hasta asegurar su consolidación. [2] Históricamente el estándar del tratamiento de las fracturas del antebrazo pediátricas ha sido el conservador a través de aparato de yeso. El 85% por ciento de los pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo presentan resultados favorables con esta modalidad de tratamiento. Sin embargo, existen principios que deben seguirse para alcanzar la consolidación sin deformidad o disfunción. [2,4,7-11] Estos principios incluyen un molde de yeso por arriba del codo, la flexión del codo a 90°, la posición del antebrazo con respecto a pronación/supinación, moldeado supracondilar, acolchado asegurando al menos dos capas, yeso distribuido uniformemente y moldeado de tres puntos. [5,11]

El tratamiento quirúrgico se indica en fracturas expuestas, fracturas inestables, fracturas irreductibles y cuando están acompañadas de múltiples traumas y daños complejos. [2]

La pérdida de la reducción de fractura es la complicación mayormente reportada en las fracturas de antebrazo distal tratadas de manera conservadora con inmovilización con aparato

de yeso, [5,11] y se produce en el 25 a 39% de los casos, lo que lleva al tratamiento quirúrgico. [3-4,7-9] Los factores que conducen a esta complicación pueden ser ampliamente divididos en tres grupos: [4-5,11-12]

1. Factores relacionados con la fractura: el desplazamiento inicial mayor a 50%, [4, 7-9, 12] distancia del trazo de fractura a la fisis [13] y angulación del foco de la fractura mayor a 20°. [3,4,7]

2. Factores relacionados con el cirujano: la reducción inicial inadecuada con angulación mayor de 30° en plano sagital y mayor a 15° en el plano frontal, mala calidad del enyesado. [3, 5, 7-9, 11, 12]

3. Factores relacionados con el paciente: pacientes mayores de 12 años y resolución de edema posterior a enyesado. [3,5,12]

La calidad del enyesado se ha evaluado históricamente de manera subjetiva. Existen índices radiográficos que permiten la identificación de la calidad de la aplicación de yeso, tales como: [8,9,14].

a) Índice del yeso (*Figura 1*): introducido por Chess y cols en 1994 y se calcula:

$$\text{Índice del yeso} = \frac{\text{Ancho interior del yeso plano sagital}}{\text{Ancho interior del yeso plano coronal}}$$

Su valor debe ser menor a 0.7 [3,5,8,9,15,16] Los valores de índice de yeso menores a 0.7 corresponden a una configuración del yeso ovalada en el sitio de fractura, mientras que los valores altos revelan una forma cilíndrica. [ 8, 16]



Fig. 1. Masculino de 10 años con fractura inestable con fractura inestable de radio y cubito. El día del accidente se realiza tratamiento cerrado con reducción y aplicación de aparato de yeso largo del brazo. Se calculó el índice del yeso en 1.3. Donde a) Ancho interior del yeso plano sagital , b) Ancho interior del yeso plano coronal.

b) Índice de acolchonamiento (*figura 2*): Diseñado por Bathia y Housden en 2006. Se calcula

$$= \frac{\text{(Grosor del acolchonado al nivel del punto de máxima corrección de la deformidad en la proyección lateral)}}{\text{(La distancia interósea máxima entre el radio y cubito en el plano anteroposterior)}}$$

El corte es menor a 0.3. En un molde de yeso demasiado acolchado, el valor de «numerador» aumentará y por lo tanto el resultado final aumentará también; esto provoca más inestabilidad entre el yeso y la extremidad, esto reduce la tensión en los tejidos blandos en el foco de fractura y tenderá a una pérdida de la fijación de la fractura. [ 8, 9, 15]



Fig. 2. Masculino de 9 años con fractura inestable de radio y cubito. El día del accidente se realiza tratamiento cerrado con reducción y aplicación de aparato de yeso largo del brazo. Se calculó el índice de acolchonamiento en 0.4. Donde: a) Grosor del acolchonado al nivel del punto de máxima corrección de la deformidad en la proyección lateral. b) La distancia interósea máxima entre el radio y cubito en la proyección anteroposterior.

- c) Índice de Canterbury: Diseñado por Bathia y Housden en 2006. Un mayor índice de Canterbury traduce mala técnica de colocación del yeso. Se calcula:

$$\text{Índice de Canterbury} = \text{Índice de yeso} + \text{Índice de acolchonamiento}$$

Su valor deberá ser menor a 1.1. [ 8,9,15]

- d) Índice de brecha (*Figura 3*): Es una medida radiográfica recientemente definida por Malviya y cols en 2007, mide las proporciones de los huecos en el molde del yeso a nivel de la fractura en planos sagital y frontal. Se calcula:

$$= \frac{\text{hueco radial en sitio de fractura} + \text{hueco cubital en sitio de fractura}}{\text{Diametro interior del yeso en plano anteroposterior}} + \frac{\text{hueco dorsal en sitio de fractura} + \text{hueco volar en sitio de fractura}}{\text{Diametro interno del yeso en plano lateral}}$$

Su valor normal es menor a 0.15. Este índice es una medida directa del moldeado deficiente y la aplicación excesiva de acolchado, con alto riesgo de desplazamiento. [5,9,17]



Fig. 3. Masculino de 4 años con fractura inestable de radio y cubito. El día del accidente se realiza tratamiento cerrado con reducción y aplicación de aparato de yeso largo del brazo. Se calculó el índice de brecha en 0.16. Donde a) Huevo radial en sitio de fractura, b) huevo cubital en sitio de fractura, c) huevo dorsal en sitio de fractura, d) huevo volar en sitio de fractura, x) diámetro interior del yeso en plano anteroposterior, y) diámetro interior del yeso en plano lateral.

e) Índice de tres puntos (*Figura 4*): Definido por Alemdaroglu y cols en 2007. Este índice toma en cuenta los huecos en el sitio de fractura y también usa los huecos proximal y distal a los sitios de fractura, que son puntos importantes para mantener la reducción contra fuerzas de desplazamiento comunes. [5] Se calcula:

$$\frac{\text{huevo radial distal} + \text{huevo cubital en sitio de fractura} + \text{huevo radial proximal}}{\text{distancia transversal de contacto cortical en plano anteroposterior}}$$

+

$$\frac{\text{huevo distal dorsal} + \text{huevo volar en sitio de fractura} + \text{huevo dorsal proximal}}{\text{distancia transversal de contacto cortical en plano lateral}}$$

Su valor es menor a 0.8. Refleja el principio de fijación de tres puntos [5,8]

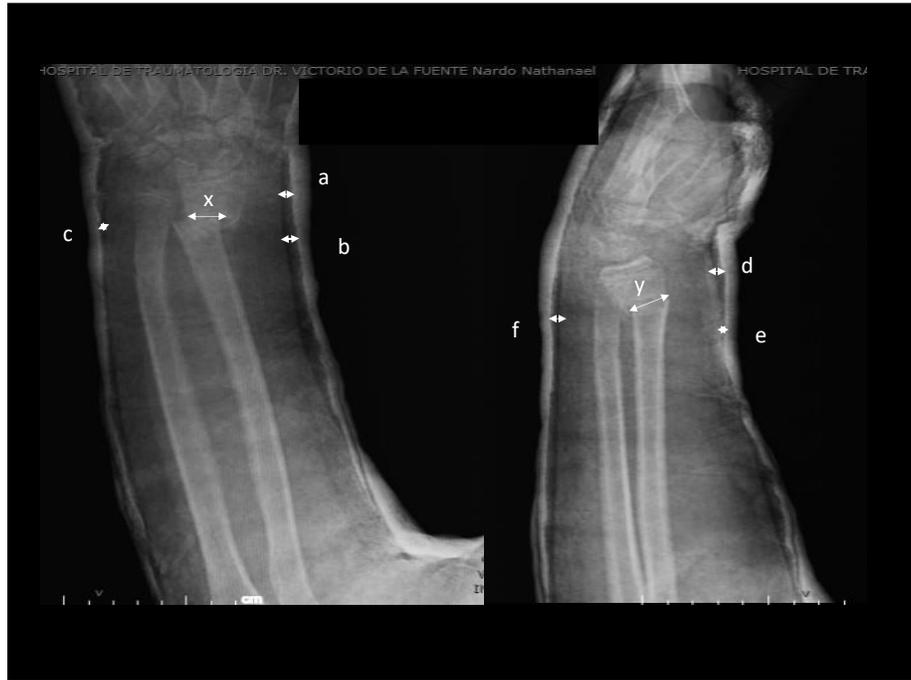


Fig. 4. Masculino de 4 años con fractura inestable de radio y cubito. El día del accidente se realiza tratamiento cerrado con reducción y aplicación de aparato de yeso largo del brazo. Se calculó el índice de Tres Puntos en 2.10. Donde a) hueso radial distal, b) hueso radial proximal, c) hueso cubital en sitio de fractura, d) hueso distal dorsal, e) hueso dorsal proximal, f) hueso volar en sitio de fractura, x) distancia transversal de contacto cortical en plano anteroposterior, y) distancia transversal de contacto cortical en plano lateral.

Angulo de segundo metacarpo-radio: Se obtiene al medir la intersección entre el eje largo del segundo metacarpiano con el eje largo del radio en el plano anteroposterior y representa la desviación radial o cubital del yeso. Resultado ideal mayor a  $0^\circ$  (es decir, un yeso moldeado hacia cubital). [5,8]

Estos índices radiográficos del yeso se han presentado como método para predecir el éxito del tratamiento conservador, sin embargo no existe consenso. [4,8]

El objetivo de este trabajo fue reconocer la asociación entre los índices radiográficos del yeso  
y el re-desplazamiento en las fracturas de antebrazo con tratamiento conservador

### **III. Planteamiento del problema y justificación.**

Las fracturas de antebrazo constituyen el 45% de todas las fracturas en la infancia, el estándar del tratamiento de las fracturas del antebrazo pediátricas es el tratamiento conservador con reducción cerrada y colocación de aparato de yeso. El 85% por ciento de los pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo tienen resultados favorables con esta modalidad de tratamiento. La pérdida de la reducción de la fractura es la complicación mayormente reportada en las fracturas de antebrazo tratadas con inmovilización con aparato de yeso y se produce en el 25 a 39% de los casos.

Los índices radiográficos del yeso se han utilizado como método para predecir el éxito del tratamiento conservador, de ahí la importancia de identificar la asociación entre los índices radiográficos del yeso y la pérdida de la reducción en las fracturas de antebrazo en nuestro medio.

#### **IV. Pregunta de investigación**

¿Existe asociación entre los índices radiográficos del yeso y la pérdida de la reducción en fracturas de antebrazo inestables en pacientes pediátricos con tratamiento conservador en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez?

## **V. Objetivos**

### **A. Objetivo general:**

Identificar la asociación entre el índice radiográfico del yeso y la pérdida de la reducción en fracturas de antebrazo inestables en pacientes pediátricos con tratamiento conservador en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez.

### **B. Objetivos específicos:**

1. Se identificó la distribución de las fracturas de antebrazo inestables de la diáfisis y metáfisis en pacientes pediátricos por edad y sexo.
2. Se identificó el lado del antebrazo mayormente afectado en las fracturas de antebrazo inestables en pacientes pediátricos.
3. Se identificó el mecanismo de lesión predominante en las fracturas de antebrazo inestables en pacientes pediátricos.
4. Se identificó la asociación entre los siguientes índices: índice de acolchonamiento, índice de Canterbury, índice de brecha e índice de tres puntos con la pérdida de la reducción en pacientes pediátricos con fracturas de antebrazo inestables con tratamiento conservador.
5. Se identificó la frecuencia de pérdida de la reducción en las fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos con tratamiento conservador con aparato de yeso.

## **VI. Hipótesis de investigación:**

H<sub>1</sub>: El 90% de los pacientes con un Índice del Yeso mayor a 0.7 tendrán un Factor de Momios mayor a 2 para la pérdida de la reducción en las fracturas de antebrazo inestables en niños.

H<sub>0</sub>: La pérdida de la reducción en las fracturas del antebrazo inestables pediátricas tratadas de forma conservadora no se verá influenciada por un Índice del yeso mayor a 0.7.

## **VII. Material y métodos.**

### **a) Diseño**

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, transversal y observacional.

### **b) Sitio**

Departamento clínico de Traumatología Pediátrica. Hospital de Traumatología UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS, Av. Instituto Politécnico Nacional esq. Eje Fortuna s/n. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 55 57 47 35 00 Ext. 26652.

### **c) Período**

Del 1 de abril de 2021 al 30 septiembre de 2021.

### **d) Criterios de selección**

- 1) De inclusión: Registro de pacientes de ambos sexos entre los 4 a 11 años a quienes se inició tratamiento conservador en urgencias y encontrados en la base de datos del departamento clínico de Traumatología Pediátrica del 1 de octubre 2019 al 31 diciembre de 2020 con diagnóstico de fracturas diafisarias de antebrazo inestables del radio, cúbito y radio-cúbito y fracturas metafisarias de antebrazo inestables del radio, cúbito y radio-cúbito.
- 2) De exclusión: Pacientes que reunieron las siguientes características: 1. fracturas expuestas, 2. fracturas con trazos intraarticulares, 3. fracturas en terreno patológico,

4. fracturas asociadas a lesiones del cartílago de crecimiento, 5. fractura- luxación de Monteggia, 6. fractura-luxación de Galeazzi, 8. fractura de antebrazo previa, 9. fractura concomitante en otra región anatómica y 10. pacientes que recibieron tratamiento inicial en otra unidad.
- 3) De no inclusión: Pacientes perdidos durante el seguimiento antes de la consolidación, sin registro electrónico en cualquier momento del seguimiento y series radiográficas incompletas.

#### e) **Métodos**

##### i. **Técnica de Muestreo**

Por conveniencia, de casos consecutivos de los registros de pacientes que cubran los criterios de inclusión.

##### ii. **Cálculo del Tamaño de la Muestra**

Se calculó de acuerdo con el número de casos con la fórmula para cálculo de la muestra en una población infinita como sigue:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{\alpha^2}$$

Donde:

$n$ : tamaño de la muestra

$Z_{\alpha}^2$ : 1.96, puesto que el intervalo de confianza es del 95%

$p$ : probabilidad de que se presenten las fracturas de antebrazo en paciente pediátrico:

0.45, sin embargo, la frecuencia de fracturas inestables de la diáfisis del cúbito y del radio es 0.10. [1]

$q$ :  $1-p$ , en este caso  $1-0.1= 0.9$

$\alpha$ : error tipo alfa 5% = 0.0025

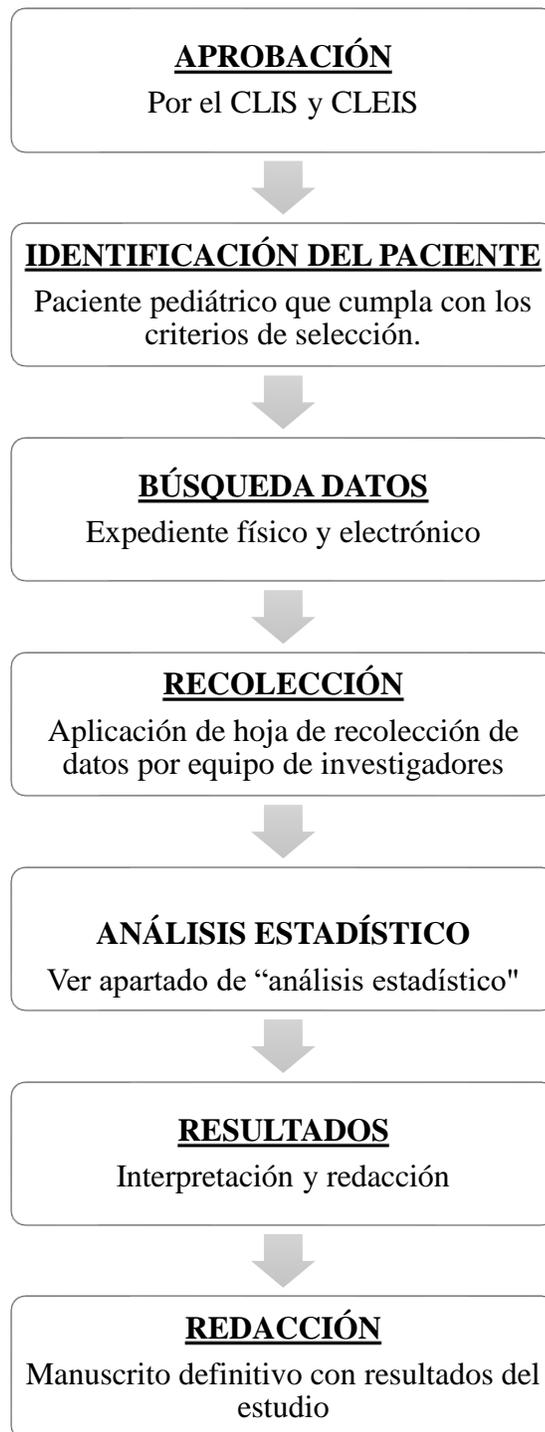
De acuerdo con el cálculo del tamaño de muestra se obtuvo un resultado de 138 casos.

### iii. Metodología

1. Se obtuvo la aprobación por el Comité Local de investigación en Salud y por el Comité Local de Ética de Investigación en Salud.
2. Se realizó la búsqueda de los registros de los pacientes.
3. Se aplicó la hoja de recolección de datos ubicada en sección de “anexos” en la página 51 por el investigador responsable y asociados
4. Dos observadores realizaron la medición de los índices radiográficos del yeso en los controles radiográficos de la primera consulta de seguimiento entre la primera y cuarta semana posterior a reducción cerrada y colocación de aparato de yeso en servicio de urgencias del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, donde se identificaron las siguientes variables:
  - Generales del paciente: edad, sexo, peso y talla.
  - Propias de la lesión: fecha de lesión, mecanismo de lesión, lado afectado, hueso afectado, segmento del hueso afectado, inestabilidad de la fractura y pérdida de la reducción

- Mediciones radiográficas: índice de yeso, índice de acolchonamiento, índice de Canterbury, índice de brecha, índice de tres puntos, angulación, desplazamiento, rotación y cabalgamiento.
  - Tratamiento: fecha de inicio de tratamiento conservador en urgencias HTVFN y cita de seguimiento en la consulta externa.
5. Se procedió con el análisis estadístico de los datos de acuerdo con la metodología señalada en el apartado destinado para ello con el subtítulo “*Análisis estadístico*”
  6. Se obtuvieron los resultados y se avanzó a su interpretación y redacción.
  7. Se llevó a cabo la redacción del manuscrito definitivo integrando los resultados del estudio.

#### iv. Modelo conceptual



## v. Descripción de las Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDICION
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento del paciente, hasta la fecha de presentación en HTVFN.	Cuantitativa	Continua	Edad en años
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en seres humanos	Para fines del estudio se consideran: masculino y femenino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino, femenino
Talla	Altura de una persona desde los pies a la cabeza.	Medida en centímetros, con paciente de pie, desde la planta de los pies hasta el cuero cabelludo.	Cuantitativa	Continua	Centímetros
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad	Cantidad de masa que posee un individuo. Se expresa en kilogramos.	Cuantitativa	Discreta	Kilogramos
Fecha de la lesión	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año en el que el paciente sufre la lesión	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Lado de lesión	Costado o lado del cuerpo de la persona comprendida entre el codo y la muñeca	Costado del hemicuerpo afectado por la enfermedad.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Derecho, Izquierdo
Mecanismo de lesión	La forma cómo se lesionó una persona	Denominación de tipo y variante de la forma en que se lesionó el paciente. Documentado en expediente.	Cualitativa	Nominal poltómica	Caída de su plano, Caída de altura en cm., Accidente vial, Otros
Tratamiento conservador	Tratamiento que evita procedimientos cruentos, como los quirúrgicos o instrumentales. Utiliza medidas poco agresivas, para mantener o mejorar la situación general del enfermo.	Tratamiento que consiste en la manipulación de la fractura mediante maniobras de reducción cerrada e inmovilización con yeso braquiopalmar.	Variable independiente	No aplica	No aplica
Fecha de inicio de tratamiento conservador	Tiempo, determinado por el día, el mes y el año, en que ocurre una cosa	Día, mes y año cuando al paciente se le realizó reducción cerrada colocación de yeso braquiopalmar	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA
Hueso	Pieza dura y resistente del esqueleto de los animales vertebrados, de color blanco amarillento; está formada por sustancia orgánica y sales minerales, y envuelta por una membrana fibrosa.	Nominar hueso afectado por la lesión	Cualitativa	Nominal dicotómica	Radio, Cúbito
Tipo de trazo	Línea que constituye la forma o el contorno de algo.	Patrón físico que sigue la rotura del hueso	Cualitativa	Nominal poltómica	Rama verde, deformidad plástica, torus, transversa, oblicua, cuña, segmentaria, espiroidea.
Segmento	Parte cortada o separada de una cosa	Sitio o parte del hueso que presenta el trazo de fractura.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Diáfisis, metáfisis
Fracturas de la diáfisis del antebrazo inestable	Pérdida de la continuidad ósea de la parte tubular en la diáfisis del radio, cúbito o ambos, que necesita algún tipo de manipulación y fijación para evolucionar.	Fracturas de antebrazo con alguna de la siguientes características: Posición en bayoneta cuando la angulación excede los 20 grados y el crecimiento residual sea menor a 2 años, traslación o desplazamiento de más del 50% del diámetro del radio o cúbito, angulación volar de más de 30°, fractura aislada del radio, fracturas simultáneas del cúbito y el radio en el mismo nivel.	Variable independiente	No aplica	No aplica
Fractura de antebrazo metafisaria inestable	Pérdida de la continuidad ósea ubicadas a 4 centímetros proximal a fisis distal del radio, cubito o ambos.	Fracturas metafisarias completas con desplazamiento inicial mayor a 50% y una angulación mayor a 20°, fractura en radio y cubito al mismo nivel	Variable independiente	No aplica	No aplica

Índice de yeso	Es el resultado entre la medida del ancho interno del yeso en el plano sagital y el ancho interno del yeso en el plano coronal	Medida radiográfica del yeso que valora el diámetro interno del yeso en plano sagital entre el diámetro interno del yeso en plano coronal. Al ser una relación, no se expresa con alguna unidad de medida. Su valor de referencia es menor a 0.7. Medición obtenida en la primer consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a la colocación del aparato de yeso.	Cuantitativa	Continua	Decimales
Índice de acolchonamiento	Es el resultado de la medición del grosor del acolchonado al nivel del punto de máxima corrección de la deformidad en la proyección lateral entre la distancia interósea máxima entre radio y cubito en el plano anteroposterior.	Medida radiográfica del grosor del acolchonado al nivel del punto de máxima corrección de la deformidad en la proyección lateral entre la distancia interósea máxima entre radio y cubito en el plano anteroposterior. Al ser una relación, no se expresa con alguna unidad de medida. Su valor de referencia es menor a 0.3. Medición obtenida en la primer consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a la colocación del aparato de yeso.	Cuantitativa	Continua	Decimales
Índice de Canterbury	Es la suma del índice de yeso y el índice de acolchonamiento	Suma del índice de yeso y el índice de acolchonamiento. Su valor de referencia será menor a 1.1. Medición obtenida en la primer consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a la colocación del aparato de yeso.	Cuantitativa	Continua	Decimales
Índice de brecha	Es resultado de la medición del hueco radial en el sitio de fractura y el hueco cubital en el sitio de fractura entre el diámetro interno del yeso en plano anteroposterior mas hueco dorsal en el sitio de fractura y el hueco volar en el sitio de fractura entre el diámetro interno del yeso en plano lateral	Medición radiográfica de la relación del hueco radial en el sitio de fractura y el hueco cubital en el sitio de fractura entre el diámetro interno del yeso en plano anteroposterior mas hueco dorsal en el sitio de fractura y el hueco volar en el sitio de fractura entre el diámetro interno del yeso en plano lateral. Al ser una relación, no se expresa con alguna unidad de medida. Su valor de referencia es menor a 0.15. Medición obtenida en la primer consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a la colocación del aparato de yeso.	Cuantitativa	Continua	Decimales
Índice de tres puntos	Es el resultado de la suma del hueco radial distal, el hueco cubital en sitio de fractura y el hueco radial proximal entre la distancia transversal de contacto cortical en plano anteroposterior mas el hueco distal dorsal, el hueco volar en sitio de fractura y el hueco dorsal proximal entre la distancia transversal de contacto cortical en plano lateral.	Medida radiográfica de la suma del hueco radial distal, el hueco cubital en sitio de fractura y el hueco radial proximal entre la distancia transversal de contacto cortical en plano anteroposterior mas el hueco distal dorsal, el hueco volar en sitio de fractura y el hueco dorsal proximal entre la distancia transversal de contacto cortical en plano lateral. Al ser una relación, no se expresa con alguna unidad de medida. Su valor de referencia es mayor a 0.8. Medición obtenida en la primer consulta de seguimiento entre la primer y cuarta semana posterior a la colocación del aparato de yeso	Cuantitativa	Continua	Decimales

Pérdida de la reducción	Fracaso de la reducción de la fractura posterior a manipulación cerrada y colocación de aparato de yeso. Con fracaso dependiente de la angulación de la fractura, desplazamiento de la fractura, rotación de la fractura, cabalgamiento de la fractura.	Fracaso de la reducción de la fractura posterior a manipulación cerrada y colocación de aparato de yeso. Con fracaso dependiente de la angulación de la fractura, desplazamiento de la fractura, rotación de la fractura, cabalgamiento de la fractura.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si, No
Angulación de la fractura	Porción indefinida de plano limitada por dos líneas que parten de un mismo punto o por dos planos que parten de una misma línea y cuya abertura puede medirse en grados.	Intersección formada por el eje longitudinal de ambos extremos de la fractura en el antebrazo posterior a reducción de la fractura. Valor de referencia para fracturas diafisarias: mayor a 15 grados en menores de 8 años o mas de 10 grados en niños mayores de 8 años con al menos 2 años de crecimiento residual. Valor de referencia para fracturas metafisarias: mayor a 20 grados en menores de 8 años o mas de 15 grados en niños mayores de 8 años con al menos 2 años de crecimiento residual	Cuantitativa	Discreta	Grados
Desplazamiento de la fractura	Longitud de la trayectoria comprendida entre la posición inicial y la posición final de un objeto.	La traslación de ambos extremos de la fractura posterior a reducción cerrada e inmovilización con aparato de yeso. Su valor de referencia: menor del 50 por ciento de traslación del diámetro del radio, cúbito o ambos.	Cuantitativa	Discreta	Porcentajes
Rotación de la fractura	Es la torsión que existe entre dos extremos de un objeto.	Es la torsión que existe entre ambos extremos de la fractura del radio, cubito o ambos, posterior a reducción cerrada e inmovilización con aparato de yeso. Su valor de referencia: menor a 30 por ciento de rotación.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si, No
Cabalgamiento de la fractura	Superposición de unos materiales sobre otros mediante un contacto anormal	Es la superposición entre ambos fragmentos de la fractura del radio, cubito o ambos, posterior a reducción cerrada e inmovilización con aparato de yeso.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Si, No
Cita seguimiento en consulta externa	Tiempo determinado por el día, el mes y el año, en que paciente recibe seguimiento de lesión.	Primera consulta entre la primer y cuarta semana posterior a reducción cerrada y colocación de aparato de yeso, tiempo determinado por el día, el mes y el año en el departamento clínico de Traumatología Pediátrica.	Cuantitativa	Continua	DD/MM/AAAA

**vi. Recursos Humanos**

- a. *Recursos humanos*: Para el vaciado de los datos y evaluación, investigador responsable y asociados.

**vii. Recursos Materiales**

- a. *Recursos materiales*: Computadora, impresora, hojas de papel; acceso a base de datos del servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes.
- b. *Recursos económicos adicionales*: no se requirieron inversiones económicas.
- c. *Financiamiento*: El equipo de investigadores no tuvo aportaciones por terceros ni patrocinios.

### **VIII. Análisis Estadístico de los Resultados**

Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión: desviación estándar. Estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas.

Las mediciones se realizaron por dos observadores del equipo investigador respecto a las variables correspondientes a mediciones radiográficas en el control radiográfico de la primera consulta de seguimiento entre la primer y tercer semana posterior a inicio de tratamiento conservador con aparato de yeso respecto a: índice de yeso, índice de acolchonamiento, índice de Canterbury, índice de brecha, índice de tres puntos, angulación, desplazamiento, cabalgamiento y rotación.

Se calculó el acuerdo interobservador a través del índice de concordancia para las variables dicotómicas (rotación y cabalgamiento) con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Total de acuerdos en "SI"} + \text{Total de acuerdos en "NO"}}{\text{Total de observaciones}} \times 100$$

El índice de concordancia se consideró válido cuando el valor era superior de 0.8.

Para las variables continuas (desplazamiento y angulación) se verificó el acuerdo interobservador a través del coeficiente de variación para una muestra normal. Fueron válidas cuando la variación se encontró dentro de dos desviaciones estándar respecto a la media de cada observador.

Se identificaron los valores dentro y fuera del rango de referencia de los diversos índices del yeso mencionados; así como los pacientes que conservaron y que perdieron la reducción. Se registró el número de frecuencias en el siguiente cuadro de contingencia:

	<b>Con</b> pérdida de la reducción	<b>Sin</b> pérdida de la reducción
Índice de yeso <i>fuera</i> de rango	a	b
Índice de yeso <i>dentro</i> de rango	c	d

La frecuencia de la *pérdida de la reducción* en los que presentan los *Índices del yeso fuera de rango* fue:

$$\frac{a}{(a + b)}$$

Mientras que el *factor de momios (nivel de asociación)* fue:

$$\frac{a}{(a + b)} \bigg/ \frac{c}{(c + d)}$$

## **IX. Consideraciones éticas**

El presente proyecto se ajustó a las normas éticas en materia de investigación científica en seres humanos de acuerdo con la declaración emitida en 1947 por el tribunal internacional de Nüremberg, con modificaciones en 1964 en la asamblea médica mundial de Helsinki y la subsiguiente en 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2013; en Tokio, Venecia Hong Kong, Somerset West, Edimburgo, y Fortaleza Brasil respectivamente.

Asimismo, se encontró en total apego con el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículos 98, 114, 168, 178, 192, 238, 249 publicados en la Última Reforma de Diario Oficial de la Federación DOF 28-11-2016

De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, se consideró como un estudio **SIN RIESGO**: Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

El proyecto se ajustó a las normas éticas institucionales y a los principios de totalidad/integridad, de respeto a las personas, beneficencia y justicia; por lo que se salvaguardará la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los registros de los sujetos de investigación potenciales.

El presente no ameritó de cartas de consentimiento informado, y se realizó hasta que fue aprobado por el comité local de investigación (*Anexo*)

Toda la información sensible y datos personales de los pacientes no fueron publicados en medio alguno ni utilizados para fines distintos al presente estudio.

## **X. Factibilidad**

### *Estudio factible.*

El departamento clínico de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez atiende anualmente aproximadamente 1,800 casos nuevos de fracturas de antebrazo en pacientes pediátricos, de los cuales el 90% de los pacientes pediátricos recibe tratamiento conservador con reducción cerrada y colocación de aparato de yeso, debido al número de pacientes atendidos fue posible alcanzar el tamaño de muestra necesario para realizar el estudio. Se contó también con un grupo de médicos adscritos al departamento clínico con amplia experiencia en el tratamiento de fracturas inestables de antebrazo en niños, así como los recursos materiales e infraestructura necesarios y adecuados.

## **XI. Resultados**

Se estudiaron un total de 139 pacientes, 97 hombres y 42 mujeres (70% y 30% respectivamente) con una relación 2.4:1.

La edad media al momento del estudio fue de  $8.3 \pm 2.4$  años (rango de 4 a 11 años).

Cincuenta y dos pacientes tuvieron fractura inestable de radio (37%), cuatro tuvieron fractura inestable de cubito (4%) y ochenta y tres con fractura inestable de radio y cubito (60%).

Se encontró que el lado más afectado fue el izquierdo en el 60% de los casos (84 pacientes).

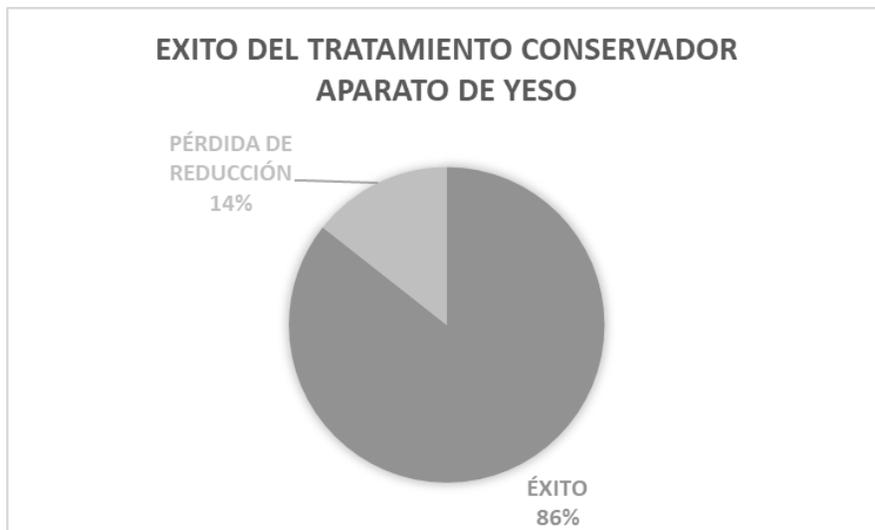
El mecanismo de lesión que se observó con mayor frecuencia fue la caída desde su plano de sustentación en un 53%, en un segundo lugar las caídas de altura con un 25%, en el resto de los mecanismos observados sobresalen la contusión directa (6%) y las caídas por el uso de bicicleta o patines (6% y 4% respectivamente)

*(Tabla 1)*

Se encontró una pérdida de la reducción en 20 pacientes (14%) durante el seguimiento de  $17.7 \pm 7.2$  días (rango del seguimiento de 1 a 4 semanas) posterior al inicio de tratamiento conservador con aparato de yeso (*Grafica 1*)

Tabla 1. Características y resultados obtenidos de los pacientes pediátricos incluidos en el estudio.

<b>CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS DE PACIENTES PEDIÁTRICOS CON FRACTURA DE ANTEBRAZO INESTABLE</b>		<b>N= 139</b>
<b>EDAD (AÑOS)</b>		8.3 ± 2.4
<b>SEXO (%)</b>		Hombres 70 (n=97) Mujeres 30 (n= 42)
<b>HUESO AFECTADO (%)</b>		Fractura de radio 37 (n= 52) Fractura de cubito 4 (n= 4) Fractura de radio y cubito 60 (n= 83)
<b>LATERALIDAD (%)</b>		Izquierdo 60 (n= 84) Derecho 40 (n=55)
<b>MECANISMO DE LESIÓN (%)</b>		Caída desde su plano 53 (n=74) Caída de altura 25 (n=35) Caída por uso de bicicleta 6 (n=9) Contusión directa 6 (n=8)

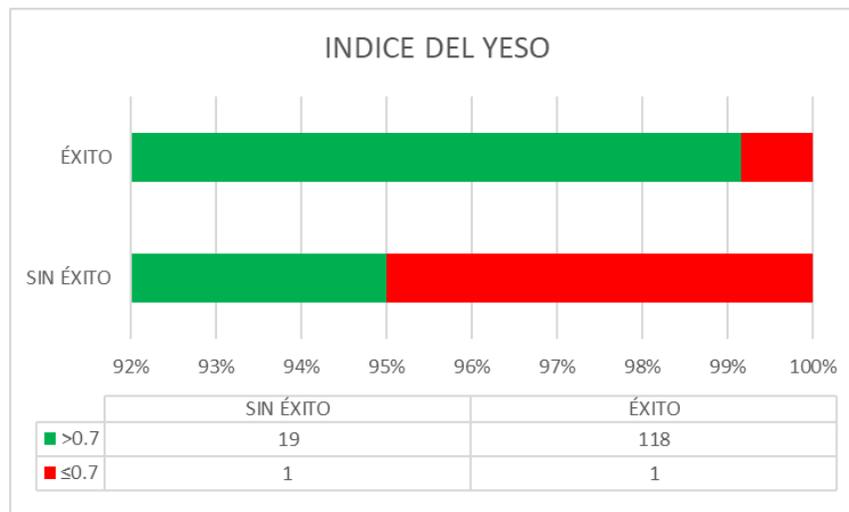


Grafica 1. Resultados obtenidos con el tratamiento conservador con aparato de yeso

En cuanto al análisis de la deformidad de la fractura, se observó en los pacientes que tuvieron éxito al tratamiento conservador con aparato de yeso (n=119) una angulación de la fractura con una media de  $6.7^{\circ} \pm 4^{\circ}$  (rango:  $0^{\circ} - 15^{\circ}$ ); respecto al desplazamiento del trazo de fractura se observó una media de  $11.4^{\circ} \pm 10.5^{\circ}$  (rango:  $0^{\circ}-40^{\circ}$ ), el 29% de los pacientes presentó cabalgamiento del trazo de fractura (n=35) y el 1% presento rotación del trazo de fractura (n=1).

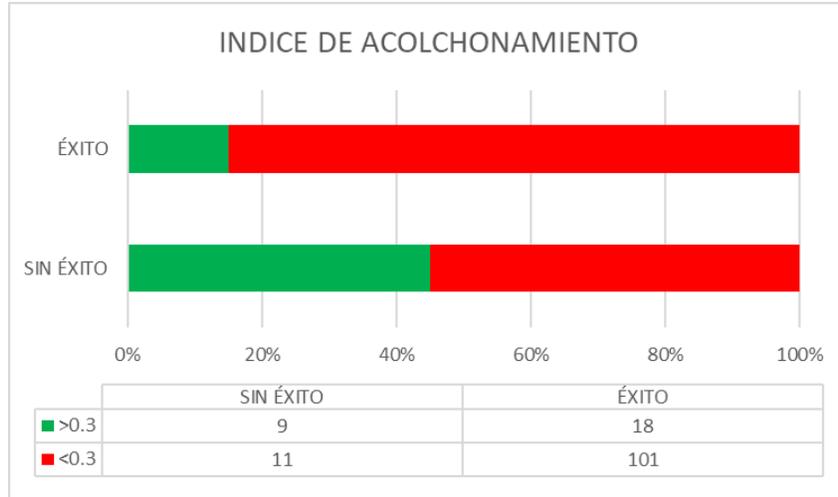
Los pacientes que presentaron pérdida de la reducción (n=20) durante el tratamiento conservador con aparato de yeso, presentaron una angulación media de la fractura de  $20.3^{\circ} \pm 9.6^{\circ}$  (rango:  $0^{\circ}-48^{\circ}$ ); y desplazamiento de la fractura medio de  $45\% \pm 28\%$ , (rango  $0\%-90\%$ ). El 85 % de los pacientes tuvo cabalgamiento de la fractura (n= 17) y el 60% de los pacientes tuvo rotación de la fractura (n=12).

El Índice del Yeso se encontró en un rango de 0.7 a 2.0, con una media de  $1.19 \pm 0.17$ . Valores del Índice del Yeso mayores a 0.7 se presentaron en 137 pacientes. La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Yeso fue  $> 0.7$  fue de 13.87%, factor de momios de 0.28 ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ), por lo que no se relacionó con la pérdida de la reducción (*Grafica 2*).



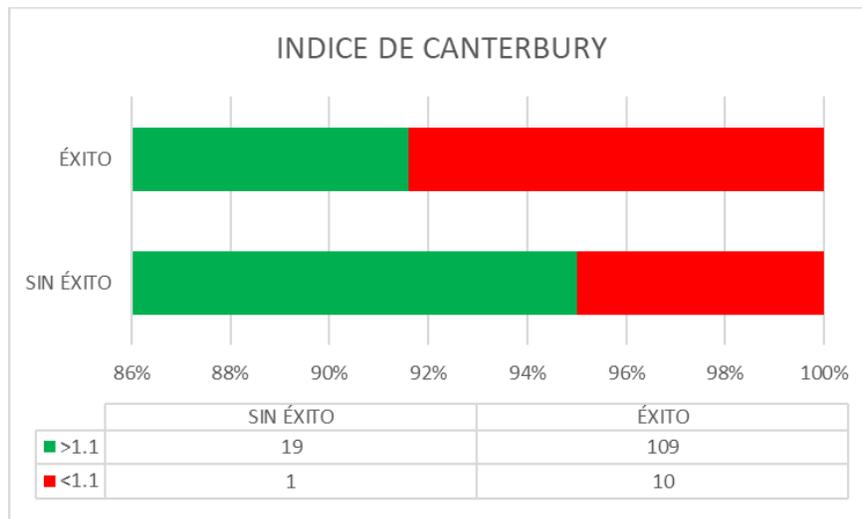
Grafica 2. Resultados obtenidos para el Índice del Yeso: Casos de éxito y sin éxito en relación con los valores de referencia.

El Índice de Acolchonamiento se encontró en un rango de 0.10 a 0.90, con una media de  $0.23 \pm 0.18$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Acolchonamiento era  $>0.3$  fue de 33.33%, factor de momios de 3.3. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ), por lo que se relacionó con la pérdida de la reducción. (*Grafica 3*).



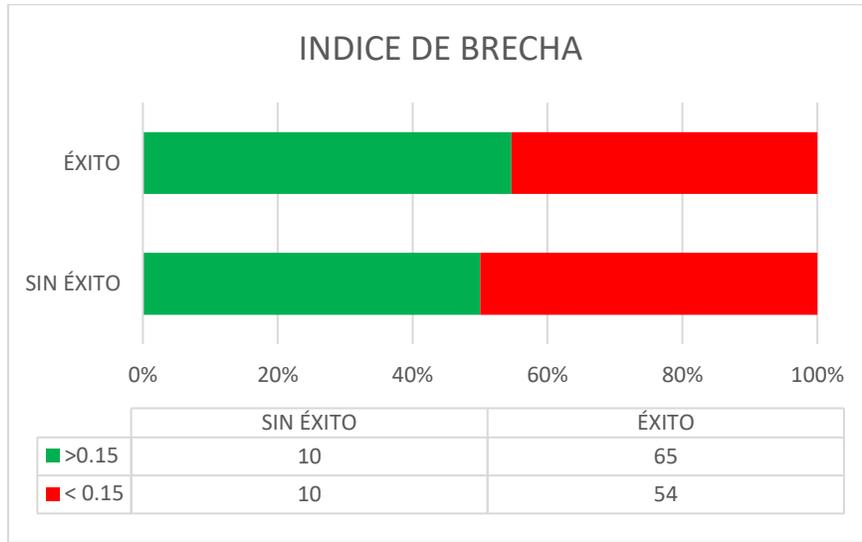
Grafica 3. Resultados obtenidos para el Índice Acolchonamiento: Casos de éxito y sin éxito en relación con los valores de referencia.

Respecto al Índice de Canterbury se encontró en un rango de 1.10 a 1.90, con una media de  $1.42 \pm 0.22$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Canterbury era  $>1.1$  fue de 14.84%, factor de momios de 1.63. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ), por lo que no se relacionó con la pérdida de la reducción (Grafica 4).



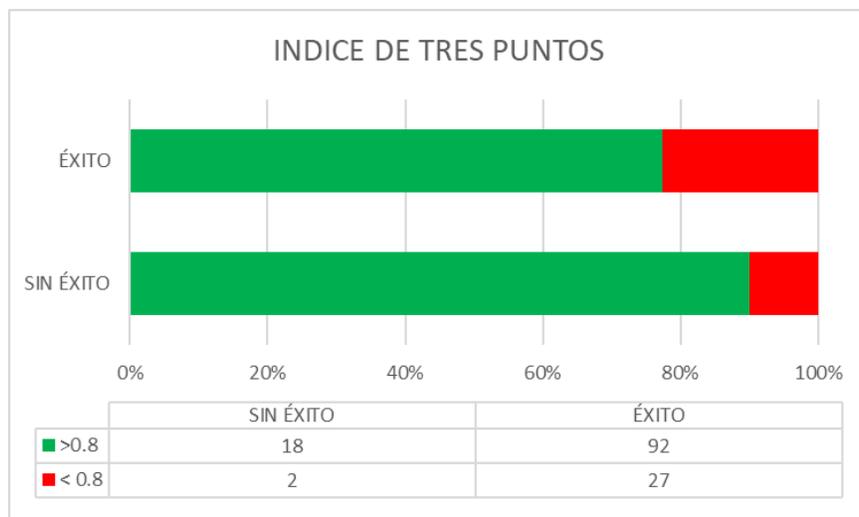
Grafica 4. Resultados obtenidos para el Índice del Canterbury: Casos de éxito y sin éxito en relación con los valores de referencia.

El Índice de brecha se encontró en un rango de 0.10 a 1.40, con una media de  $0.21 \pm 0.15$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice de brecha era  $>0.15$  fue de 13.33%, factor de momios de 0.85. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ), por lo que no se relacionó con la pérdida de la reducción (*Grafica 5*).



Grafica 5. Resultados obtenidos para el Índice de Brecha: Casos de éxito y sin éxito en relación con los valores de referencia.

El Índice de Tres Puntos se encontró en un rango de 0.10 a 4.90, con una media de  $1.68 \pm 0.97$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Tres Puntos era  $>0.8$  fue de 16.36 %, factor de momios de 2.37. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ), por lo que se relacionó con la pérdida de la reducción (*Grafica 6*).



Grafica 6. Resultados obtenidos para el Índice de Tres Puntos: Casos de éxito y sin éxito en relación con los valores de referencia.

De los 20 pacientes que tuvieron fracaso del tratamiento conservador en 11 se llevó a cabo tratamiento quirúrgico con reducción cerrada y fijación interna con agujas de Kirchner endomedulares. Los 9 pacientes restantes utilizaron alguna estrategia conservadora (78% con una nueva manipulación y colocación de aparato de yeso y el 22% con yesotomía)

## **XII. Discusión**

El índice del yeso ha sido considerado en múltiples estudios como una herramienta clínica útil para evaluar rápidamente el moldeado de yeso adecuado después de la reducción cerrada de las fracturas distales del antebrazo y para predecir el nuevo desplazamiento de las fracturas. [3,16,18]. En nuestro grupo de estudio se evaluaron 139 pacientes, de 4 a 11 años, con una media de  $8.3 \pm 2.4$  años, de estos pacientes el 70% fueron hombres y el 30 % mujeres. Se realizó un seguimiento medio de  $17.7 \pm 7.2$  días. Se identificaron 37% fracturas de radio, 4% fracturas de cubito y un 60% fracturas de radio y cubito. El lado más afectado fue el izquierdo en el 60% de los casos. El mecanismo de lesión que más se asoció a las fracturas de antebrazo fue la caída de su plano de sustentación en un 53% de los casos. Se observó una pérdida de la reducción en el 14% de los pacientes.

El Índice del Yeso se encontró en un rango de 0.7 a 2.0, con una media de  $1.19 \pm 0.17$ . Valores del Índice del Yeso mayores a 0.7 se presentaron en 137 pacientes. La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Yeso fue  $> 0.7$  fue de 13.87%, factor de momios de 0.28 ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ). Ploegmakers y cols en 2020, analizaron un total de 38 pacientes menores de 16 años con fractura de antebrazo, el 74% eran varones y 26% mujeres. Ploegmakers encontró una pérdida de la reducción en el 83% de los pacientes y reporta que el índice de yeso no fue significativamente diferente entre los grupos con re-desplazamiento y no desplazados (0.91 contra 0.92,  $p = 0.77$ ) [20]. Por el contrario, Kamat y cols en 2012, en su estudio de 1001 pacientes menores de 10 años tratados con manipulación y yeso, se encontraron una tasa de re-desplazamiento del 10.6%, Kamat reporta que el 75%

pacientes tenían un índice del yeso menor a 0.8, mientras que un 25% tenían índice de yeso mayor a 0.81, en comparación con lo observado en nuestro estudio, en donde el 98% de los pacientes tuvo un índice del yeso por arriba del valor de referencia (n=137). Kamat encontró que los pacientes con índice de yeso mayor a 0.81 la tasa de desplazamiento fue del 26%, mientras que en nuestro estudio se observa una tasa de pérdida de la reducción del 13.6%, Kamat concluye que el índice del yeso alto fue el único factor que fue significativamente mayor en el grupo de re-desplazamiento, sin embargo, en nuestro estudio se observó que un índice del yeso por arriba del valor de referencia no se asocia a mayor tasa de pérdida de la reducción, podría verse influido por la diferencia en el grupo de edad en los pacientes estudiados. [16] LaValva y cols en 2020, realizaron un estudio de 159 pacientes con un rango de edad de 8 a 14 años. LaValva y cols encontraron una pérdida de la reducción en el 36.5% de los pacientes, ellos valoraron el índice del yeso como predictor de re-desplazamiento, notaron que los pacientes con un índice de yeso menor a 0.8, solo el 13.2% tuvieron una pérdida de la reducción, comparado con un índice del yeso mayor a 0.8 donde el 31% de los pacientes tuvieron un re-desplazamiento, mientras que en nuestro estudio se observa que los pacientes con un índice del yeso menor al rango de referencia ( $<0.7$ ) tuvieron una tasa de pérdida de la reducción del 0%, mientras que los pacientes con un índice del yeso  $> 0.7$ , tuvieron una tasa de pérdida de la reducción del 13%. [10] Geoffrey y cols en 2012, realizaron un estudio de 155 pacientes menores de 15 años. Geoffrey encontró un re-desplazamiento en 21.3% de los casos, en comparación con nuestra tasa de re-desplazamiento la cual fue del 14%. Geoffrey destacó que el índice de yeso fue el único índice que fue significativamente mayor en el grupo de re-desplazamiento ( $0.83 \pm 0.07$  frente a  $0.78 \pm 0.09$ ). Estas incongruencias con los resultados observados en otros estudios podrían verse influido por

otros factores como el desplazamiento de la fractura inicial y residual después de la reducción, contribuyen a la pérdida por reducción independientemente de la calidad del yeso.

El Índice de Acolchonamiento se encontró en un rango de 0.10 a 0.90, con una media de  $0.23 \pm 0.18$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Acolchonamiento era  $>0.3$  fue de 33.33%, factor de momios de 3.3. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ). Ravier y cols en 2019 en un estudio de 124 pacientes (97 hombres y 27 mujeres) con fractura de antebrazo distal entre 5 y 18 años. Ravier y cols evaluaron los índices del yeso como predictor de desplazamiento, encontrando que el índice de acolchonamiento ( $P = 0.034$ ), índice de Canterbury ( $p = 0.002$ ) e índice de yeso mayor a 0.8 ( $P < 0.001$ ) mostraron una asociación con re-desplazamiento en fracturas de antebrazo distal, en comparación a nuestro estudio donde el índice de acolchonamiento ( $p < 0.001$ ), y el índice de tres puntos ( $p < 0.001$ ) fueron los que aumentaron el riesgo de desplazamiento con un factor de momios de 3.3 y 2.37 respectivamente. [8] Así también Bathia y cols en 2006, estudiaron a 142 niños entre los 2 y 15 años, con fractura de antebrazo. En este estudio se valoró el papel del moldeado y de acolchonamiento del yeso como factor de riesgo para desplazamiento, se midieron 3 índices para corroborar la adecuada aplicación del yeso: índice del yeso, índice de acolchonamiento e índice de Canterbury. Se encontró un re-desplazamiento en el 32.3% de los pacientes. En este estudio el índice del yeso, índice de acolchonamiento y el índice de Canterbury fue significativamente mayor en el grupo de re-desplazamiento ( $p = <0.005$ ), en comparación a nuestro estudio donde observo una tasa de pérdida de la reducción del 14%, con un índice del yeso, índice de acolchonamiento e índice de Canterbury ( $P = <0.001$ ). De éstos, solamente encontramos que el índice de acolchonamiento se relaciona con pérdida de

la reducción. [19] Estas incongruencias con los resultados observados en otros estudios podría verse influido por otros factores como el desplazamiento de la fractura inicial y residual después de la reducción, contribuyen a la pérdida por reducción independientemente de la calidad del yeso.

Respecto al Índice de Canterbury se encontró en un rango de 1.10 a 1.90, con una media de  $1.42 \pm 0.22$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Canterbury era  $>1.1$  fue de 14.84%, factor de momios de 1.63. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ).

Ortega y cols en 2010 realizaron un estudio de 24 niños entre los 2 y 14 años con fractura de antebrazo tratados con aparato de yeso (62.5 % varones y 37.5 mujeres). Valoraron la utilidad del índice de Canterbury como predictor de desplazamiento. Tuvieron una tasa de desplazamiento del 29.16%. El índice de Canterbury tuvo una sensibilidad de 43%, especificidad de 88%, valor predictivo positivo de 60% y valor predictivo negativo de 79%.

[15] Asadollahi y cols, en 2017, realizaron un estudio en 269 niños menores de 16 años con fracturas de antebrazo tratados con aparato de yeso. El objetivo del trabajo fue medir el valor pronóstico de los índices radiográficos del yeso. Tuvieron una tasa global de re-desplazamiento del 11%. Los índices radiográficos estadísticamente significativos con respecto al aumento de la tasa de re-desplazamiento incluyeron índice de yeso mayor a 0.7 ( $RR = 5$ ), índice de Canterbury mayor a 1.1 ( $RR = 3$ ) en nuestro estudio se observó un índice del Canterbury  $>1.1$  (factor de momios de 1.63) [21]. Estas incongruencias con los resultados observados en otros estudios podrían verse influido por otros factores como el desplazamiento de la fractura inicial y residual después de la reducción, contribuyen a la pérdida por reducción independientemente de la calidad del yeso.

El Índice de brecha se encontró en un rango de 0.10 a 1.40, con una media de  $0.21 \pm 0.15$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice de brecha era  $>0.15$  fue de 13.33%, factor de momios de 0.85. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ). Jordan y cols en 2015, realizaron un estudio en 107 niños menores de 16 años (76.6 % niños y 23.4% niñas), con fractura de antebrazo distal tratados con yeso. Se observó un re-desplazamiento en el 27% de los pacientes. Se valoró el índice de yeso e índice de brecha como predictores de desplazamiento. El índice de brecha en los pacientes con desplazamiento fue mayor a 0.16 en comparación con el grupo sin desplazamiento con un índice de brecha de 0.14 ( $p = 0.058$ ), en nuestro estudio se observa que no existe relación con la pérdida de la reducción para los valores del índice de brecha si están dentro o fuera del valor de referencia ( $p = <0.001$ ). [7]

Malviya y cols en 2007. Realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la utilidad del índice de yeso y el índice de brecha como predictor de desplazamiento. Se compararon 20 casos de pacientes con fracturas de radio distal con re-desplazamiento con un control de 80 pacientes, con una edad media del grupo con re-desplazamiento de 8 años, y en el grupo de control una edad media de 9 años. Se observó una diferencia significativa en el índice de yeso y el índice de brecha de ambos grupos ( $<0.001$ ). El índice de brecha fue más sensible que el índice de yeso en la predicción de fallas. El riesgo relativo de falla con un índice de brecha superior a 0.15 en riesgo relativo es de 35. En comparación con nuestro estudio donde observa que un índice de brecha  $>0.15$  presentó un factor de momios de 0.85. Malviya concluye que el índice de brecha es mejor predictor de pérdida de la reducción que el índice de yeso, mientras que nuestro estudio sugiere que ninguno de estos índices tiene relación con la pérdida de la reducción. [17]

El Índice de Tres Puntos en nuestro estudio se encontró en un rango de 0.10 a 4.90, con una media de  $1.68 \pm 0.97$ . La frecuencia de Pérdida de la reducción cuando el índice del Tres Puntos era  $>0.8$  fue de 16.36 %, factor de momios de 2.37. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ,  $IC = >99\%$ ). Alagöz y cols en 2016 realizaron un estudio a 159 pacientes, 134 hombres y 25 mujeres; rango de edad de 3 a 13 años, Alagöz reporta una tasa de pérdida de la reducción del 32.7%, cifra que duplica a los resultados de este estudio. Alagöz destaca que el índice de tres puntos, el índice del yeso, el índice de acolchonamiento, el índice de Canterbury y el índice de brecha eran significativos para predecir la pérdida de reducción. Reporta que la precisión del índice de tres puntos fue mayor que los demás parámetros, en comparación a lo observado en nuestro estudio, donde el índice de acolchonamiento fue el que mostró mayor asociación con la pérdida de la reducción (factor de momios de 3.3) vs índice de tres puntos un índice de tres puntos (factor de momios de 2.37). Alagöz concluye que ningún parámetro por sí solo podía proporcionar una predicción definitiva, este hallazgo es consistente con nuestros resultados. [14] Arora y cols en 2018, estudiaron a 118 niños de 2 a 13 años con fracturas cerradas de antebrazo que se trataron con aparato de yeso. El 11.5% de los pacientes presentaron re-desplazamiento y requirieron re-manipulación. Utilizaron el índice de tres puntos para valorar la calidad del yeso, encontrando que el índice de tres puntos medio fue de 0.76, en nuestra población el valor medio para este parámetro fue  $1.68 \pm 0.97$ . Arora evaluó la validez del índice de tres puntos como un predictor de re-desplazamiento con un punto de corte de 0.8, resultando ser un predictor significativo ( $p = 0.002$ ), observación que pudo ser comprobada debido a que la frecuencia de pérdida de la reducción con dicho valor fue de 16.36 %, factor de momios de 2.37. ( $\chi^2 = <0.001$ ,  $p = <0.001$ ). Arora concluye que el índice

de tres puntos es el predictor más sensible de re-desplazamiento en la fractura metafisaria distal de antebrazo, sin embargo, en nuestro grupo, el índice de acolchonamiento  $>0.3$  mostró mayor asociación a la tasa de pérdida de la reducción de la fractura (factor de momios de 3.3). [11]

Se han propuesto varios métodos para medir la calidad del yeso en las fracturas de antebrazo. Los datos presentados en este estudio pudieron demostrar que no existe asociación estadística significativa entre los índices del yeso y el riesgo de pérdida de la reducción. Este estudio cuenta con un tamaño de muestra adecuado ( $n=139$ ) así como un IC  $>99\%$  entre las mediciones de dos observadores, sin embargo, se requieren otros estudios para evaluar factores de riesgo y/o asociación derivados del paciente tales como las características individuales de las fracturas: el desplazamiento, la angulación y el cabalgamiento de la fractura inicial y residual después de la reducción, independientemente de la calidad del yeso.

### **XIII. Conclusión**

En nuestra población, el índice del yeso, el índice de Canterbury y el índice de brecha no se asoció con pérdida de la reducción durante el tratamiento conservador; sin embargo, nuestros hallazgos sugieren que el índice de tres puntos y el índice de acolchonamiento sí se relacionan con la pérdida de la reducción.

#### XIV. Cronograma de actividades

	<b>Abr-21</b>	<b>May-21</b>	<b>Jun-21</b>	<b>Jul-21</b>	<b>Ago-21</b>	<b>Sep- 21</b>
<b>Presentación del título completo del estudio</b>						
<b>Determinación y especificación del planteamiento del problema</b>						
<b>Justificación del proyecto</b>						
<b>Recolección de información para elaboración de antecedentes</b>						
<b>Definición de objetivos</b>						
<b>Selección de metodología</b>						
<b>Listado y descripción de los recursos</b>						
<b>Elaboración del cronograma de actividades</b>						
<b>Aprobación por el comité local de investigación</b>						
<b>Recolección de registros, recolección de información</b>						
<b>Análisis y reporte de resultados</b>						
<b>Redacción y envío del manuscrito</b>						

## **XV. Referencias**

1. Naranje Sameer M y Cols. Epidemiology of Pediatric Fractures Presenting to Emergency Departments in the United States. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36 (4): 45-48.
2. Reyes Hernández L. A., Cervantes Gudiño J.E., García-Diosdado A. Fracturas diafisarias radiocubitales en pacientes pediátricos. Revisión de resultados de tratamiento. *Acta Ortopédica Mexicana.* 2018; 32(5): 279-82.
3. Qaiser Sheikh H., Malhotra K, Wright P. Cast index in predicting outcome of proximal pediatric forearm fractures. *Indian Journal of Orthopaedics.* 2015; 49 (4): 398-402.
4. Geoffrey A. y cols. Risk Factors for Redisplacement of Pediatric Distal Forearm and Distal Radius Fractures. *J Pediatr Orthop.* 2012; 32 (7): 687-92.
5. Pretell Mazzini J. Rodriguez Martin J. Paediatric forearm and distal radius fractures: risk factors and re-displacement-role of casting índices. *International Orthopaedics (SICOT).* 2010; 34 (3): 407-12.
6. Bugarín Arteaga S. Fracturas de antebrazo y muñeca en niños y adolescentes. *Ortho-tips.* 2009; 5 (3): 226-32.
7. Jordan R.W. Wescacott D. Srinivas K. Shyamalan G. Predicting redisplacement after manipulation of paediatric distal radius fractures: the importance of cast moulding. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015; 25 (5): 841-45.
8. Ravier D. y Cols. Plaster cast treatment for distal forearm fractures in children: ¿which index best predicts the loss of reduction? *Journal of Pediatric Orthopaedics B.* 2019; 29 (2): 179-86.

9. P.J Labronici et al., Objective assessment of plaster cast quality in pediatric distal forearm fractures: ¿Is there an optimal index?, *Injury*. 2016; 48 (2): 552-56.
10. LaValva S.M., et al. Risk Factors for Failed Closed Reduction of Pediatric Distal Radius Fractures. *Journal of Hand Surgery Global Online* 2. 2020; 2 (4): 196-202.
11. Arora R., et al. Factors Responsible for Redisplacement of Pediatric Forearm Fractures Treated by Closed Reduction and Cast Role of casting índices and three point index. *Indian Journal Orthopaedics*. 2018; 52 (5): 536-47.
12. Pretell Mazzini J., et al. Distal metaphyseal radius fractures in children following closed reduction and casting: ¿can loss of reduction be predicted? *International Orthopaedics (SICOT)*. 2012; 36 (7): 1435-40.
13. Wendling Keim D.S., Wieser B., Dietz H.G. Closed reduction and immobilization of displaced distal radial fractures. Method of choice for the treatment of children? *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015; 41 (4): 421-28
14. Alagöz E., MehmetAkif Gulç MD. Factors affecting re-displacement in pediatric forearm fractures and the role of cast índices. *Jt Dis Relat Surg*. 2020; 31(1): 95-101.
15. Ortega Badillo M.A. Robles Valle A. Bermúdez Martínez D. Utilidad del índice de yeso y acolchonamiento en el pronóstico de las fracturas de antebrazo en niños. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2010; 24(3): 146-50.
16. Kamat S. A., et al. Redefining the Cast Index: The Optimum Technique in to Reduce Redisplacement in Pediatric Distal Forearm Fractures. *J Pediatr Orthop*. 2012; 32 (8):787–91.

17. Malviya A., Tsintzas D., Mahawar K., Bache C., Glithero P. Gap index: a good predictor of failure of plaster cast in distal third radius fractures. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2007; 16 (1): 48–52.
18. Debnath U.K, Guha A.R, Das S. Distal forearm fractures in children: Cast index as predictor of re-manipulation. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2011; 45 (4): 341-46.
19. Bhatia M., Housden P. Redisplacement of paediatric forearm fractures: Role of plaster moulding and padding. *Injury, Int. J. Care Injured*. 2006; 37: 259-68
20. Ploegmakers J., Groen W., Haverlag R., Bulstra S. Predictors for losing reduction after reposition in conservatively treated both-bone forearm fractures in 38 children. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2020; 11 (2): 269-74.
21. Asadollahi S., Pourali M., Heidari K. Predictive factors for re-displacement in diaphyseal forearm fractures in children—role of radiographic índices. *Acta Orthopaedica*. 2017; 88 (1): 101–8.
22. Kenneth I., Price C., Forearm and distal radius fractures in children. *J. Am. Acad. Orthop. Surg*. 1998; 6 (3):146-56

## XVI. Anexos

### a. Hoja de recolección de datos.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
<b>FOLIO</b>				
<b>NOMBRE</b>				
<b>NSS</b>				
<b>EDAD:</b>	<b>PESO</b>		<b>TALLA</b>	
<b>SEXO</b>	FEMENINO	MASCULINO		
<b>FECHA DE LESION</b>	DD	MM	AA	
<b>FECHA INICIO TX CONSERVADOR</b>	DD	MM	AA	
<b>MECANISMO DE LESION</b>	Caida de plano	Caída de altura (cm)	Accidente vial	Otros
<b>LADO DE LESION</b>	DERECHO		IZQUIERDO	
<b>HUESO AFECTADO</b>	RADIO		CUBITO	
<b>SEGMENTO AFECTADO</b>	DIAFISIS	METAFISIS	DIAFISIS	METAFISIS
<b>TIPO DE TRAZO</b>	Rama verde	Rama verde	Rama verde	Rama verde
	Deformidad plastica	Deformidad plastica	Deformidad plastica	Deformidad plastica
	Torus	Torus	Torus	Torus
	Tranversa	Tranversa	Tranversa	Tranversa
	Oblicua	Oblicua	Oblicua	Oblicua
	Espiroidea	Espiroidea	Espiroidea	Espiroidea
	Cuña	Cuña	Cuña	Cuña
	Segmentaria	Segmentaria	Segmentaria	Segmentaria
<b>CITA SEGUIMIENTO CONSULTA</b>	DD	MM	AA	
<b>PÉRDIDA DE LA REDUCCIÓN</b>	SI	NO		
<b>INDICES RADIOGRAFICOS:</b>	<b>POSTREDUCCION</b>			
<b>INDICE DE YESO</b>		<b>ANGULACION</b>		GRADOS
<b>I A COLCHONAMIENTO</b>		<b>DESPLAZAMIENTO</b>		%
<b>INDICE CANTERBURY</b>		<b>ROTACION</b>		GRADOS
<b>INDICE DE BRECHA</b>		<b>CABALGAMIENTO</b>		NO
<b>INDICE DE TRES PUNTOS</b>				

**b. Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

 GOBIERNO DE MÉXICO  

**Carta de aceptación de tutor y/o  
Investigador responsable del  
proyecto**

Nombre del Servicio/ Departamento  
Traumatología Pediátrica

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:  
Dr. Rocha Garfias Adrián

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor de trabajo de investigación del/a Alumno(a) **Isabel Tadeo Claudio** del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

Nivel de asociación de los índices del yeso y la pérdida de la reducción en fracturas de antebrazo inestables en pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:

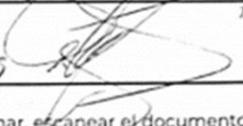
Dr. Rodríguez Franco José Humberto 99359139 

Siendo este el responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación en salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Dr. Rodríguez Franco José Humberto 99359139 

Nombre y firma del/La Investigador/a responsable:

Dr. Rodríguez Franco José Humberto 99359139 

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRECCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Escaneado con CamScanner

**c. VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad Médica de Alta Especialidad  
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México

Ciudad de México a 29 de abril  
de 2021

**Carta de Visto Bueno y Apoyo del Jefe de Departamento**

Nombre del Servicio / Departamento:  
Traumatología Pediátrica

Nombre del Jefe de Servicio / Departamento:  
Dr. Rocha Garfias Adrián

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud, presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, declaro que estoy de acuerdo en participar en el desarrollo del trabajo de tesis de/la Alumno/a **Isabel Tadeo Claudio** del curso de especialización Traumatología y Ortopedia avalado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, vinculado al proyecto de investigación llamado:

Nivel de asociación de los índices del yeso y la pérdida de la reducción en fracturas de antebrazo inestables en pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente.

En el cual se encuentra como investigador/a responsable:

Dr. Rodríguez Franco José Humberto 99359139

Siendo este el responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a:  
Dr. Rodríguez Franco José Humberto 99359139

Vo. Bo. Del Jefe del servicio / Departamento  
Nombre y firma a Autógrafa:  
Dr. Rocha Garfias Adrián Mat. 99353459

Vo. Bo. Del Jefe de División/Subdirector/Director  
Nombre y Firma autógrafa:  
Dr. Ignacio Bermúdez Soto Jefe de División / Dr. Ulises Moreno Juárez Director Médico

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

Escaneado con CamScanner

#### d. Carta de aceptación por Comité de Ética e Investigación

21/6/2021 SIRELCIS

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

 SECRETARÍA DE SALUD

**Dictamen de Aprobado**

Comité de Ética en Investigación 34018.  
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS 17 CI 69 005 692  
Registro COMBOÉTICA COMBOÉTICA 09 CEI 001 2018012

FECHA Lunes, 21 de junio de 2021

**Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Nivel de asociación de los Índices Radiográficos del Yeso y la Pérdida de la Reducción en Fracturas de Antebrazo Inestables en Pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional  
Sin número de registro

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

ATENTAMENTE

  
**Lic. ESTELA LOPEZ MARTINEZ**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 34018

IMSS  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

<https://sirelcis.imss.gob.mx/s2/sclei/protocolos/dictamen/33301> 1/1

### e. Carta aceptación con Número de Registro Institucional

2/7/2021 SIRELCIS

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **3401**.  
Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez.

Registro COFOPRES 17 CI 09 005 092  
Registro COMBOÉTICA COMBOÉTICA 09 CEI 001 3018012

FECHA Viernes, 02 de julio de 2021

**Dr. JOSE HUMBERTO RODRIGUEZ FRANCO**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Nivel de asociación de los Índices Radiográficos del Yeso y la Pérdida de la Reducción en Fracturas de Antebrazo Inestables en Pediatría en un Centro de Referencia de una Economía Emergente**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional  
R-2021-3401-056

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

ATENTAMENTE

  
**Dra. Fryda Medina Rodriguez**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

  
IMSS  
SEGURIDAD MEDICA Y SOCIAL

<https://sirelcis.imss.gob.mx/s2/scieis/protocolos/dictaman/33301> 1/1