

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL**



**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Concordancia entre la evaluación estético funcional y parámetros radiológicos de fracturas supracondíleas en niños del hospital regional de Trujillo 2020

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD  
PROFESIONAL DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA**

**AUTOR:**

**Reyes Carrasco, Willian Adan**

**ASESOR:**

**Fernández Villacorta, Freddy Javier**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2022**

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas supracondíleas de Húmero son una necesidad médica muy frecuente, representando del 50 al 70% de las lesiones de codo pediátricas, siendo tratadas mediante tratamiento conservador, fijación esquelética percutánea o reducción cruenta. La recomendación de tratamiento es la reducción cerrada y la fijación percutánea con alambre Kirschner cruzados para las fracturas desplazadas e inestables. La eficacia del tratamiento se mide utilizando determinados parámetros radiológicos y grados de movimiento por medio de los criterios de Flynn.

**Objetivos:** Determinar la concordancia entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos de las fracturas supracondíleas en niños en el Hospital Regional de Trujillo

**Materiales y métodos:** Se realizará un estudio cualitativo y cuantitativo, de diseño no experimental, descriptivo, transversal, y correlacional con datos tomados de la historia clínica. Para el nivel de concordancia se aplicará la prueba de índice de Kappa ponderado con un nivel de significancia de 0.05

**Palabras claves:** Supracondílea, percutánea, Flynn

## ABSTRACT

**Introduction:** Supracondylar humerus fractures are a very frequent medical necessity, representing 50 to 70% of pediatric elbow injuries, being treated by conservative treatment, percutaneous skeletal fixation or cruciate reduction. The treatment recommendation is closed reduction and percutaneous fixation with crossed Kirschner wires for displaced and unstable fractures. Treatment efficacy is measured using certain radiological parameters and degrees of motion by means of the Flynn criteria.

**Objectives:** To determine the concordance between clinical and esthetic evaluation and radiological parameters of supracondylar fractures in children at the Regional Hospital of Trujillo.

**Materials and methods:** A qualitative and quantitative, non-experimental, descriptive, cross-sectional and correlational study will be carried out with data taken from the clinical history. For the level of concordance, the weighted Kappa index test will be applied with a significance level of 0.05.

**Keywords:** Supracondylar, percutaneous, Flynn.

## **I. GENERALIDADES**

### **1. TÍTULO:**

Concordancia entre la evaluación estético funcional y parámetros radiológicos de fracturas supracondíleas en niños del hospital regional de Trujillo 2020

### **2. AUTOR:**

M.C. Reyes Carrasco Willian Adan

- ✓ Médico Residente de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente Trujillo
- ✓ Willy\_123\_10@hotmail.com
- ✓ 996153862

### **3. ASESOR:**

Dr. Freddy Javier Fernández Villacorta

- ✓ Médico asistente del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo
- ✓ Docente auxiliar contratado a tiempo completo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo
- ✓ fernadezv@unitru.edu.pe
- ✓ 966980516

### **4. TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

- 4.1. Tipo: Aplicada
- 4.2. Régimen: Libre

### **5. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Libre: Ortopedia y Traumatología

### **6. PROYECCIÓN O IMPORTANCIA DEL PROYECTO**

Las fracturas de supracondíleas en niños es una necesidad médica muy frecuente en el servicio de Ortopedia y Traumatología, por tal motivo es importante conocer el tratamiento oportuno, así como la evaluación de la misma, clínica y radiológicamente.

Este trabajo busca evaluar la funcionabilidad y la estética de los resultados, comparándolos con los parámetros radiológicos utilizados para determinar la eficacia de los distintos métodos en la reducción cruenta o incruenta de las fracturas supracondíleas de húmero.

#### 7. LOCALIDAD DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO:

Hospital Regional Docente de Trujillo

#### 8. DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE EL PROYECTO:

Departamento de Cirugía

#### 9. DURACIÓN DE PROYECTO

7 MESES

- Inicio: octubre 2020
- Término: abril 2021

#### 10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

TIEMPO Y ACTIVIDADES MESES	2020					2021								
	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
<b>-Fase de Planeamiento</b>	X													
I. Revisión bibliográfica		X												
II. Elaboración del Proyecto		X												
III. Presentación del Proyecto y obtención de permisos / autorizaciones.			X											
<b>-Fase de Ejecución</b>														
IV. Registro de Datos				X										
V. Análisis Estadístico				X	X									
VI. Interpretación de Datos					X									
<b>-Fase de Comunicación</b>														
VII. Elaboración del Informe						X								
VIII. Presentación de informe						X								
IX. Publicación.							X							

#### 11. RECURSOS DISPONIBLES

Personal: Propio investigador

Materiales y equipo: Se utilizarán materiales de escritorio, odómetros y servicios; el equipo solo está conformado por el autor.

Local: Hospital Regional Docente de Trujillo

**12. PRESUPUESTO:**

	ESPECÍFICA	DESCRIPCION	CANTIDAD	P.UNIT (S/.)	TOTAL
2.3.15.12	PAPELERIA EN GENERAL, UTILES Y MATERIALES DE OFICINA	Papel bond(ciento)	3	12.00	36.00
		Lapicero	3	1.00	3.00
		Lápiz	2	0.50	1.00
		Resaltador	2	2.50	5.00
		Corrector	1	3.00	3.00
		CD	3	2.00	6.00
		Folder manila y faster	3	0.50	1.50
		Anillados del proyecto	4	5.00	20.00
		Empastado del informe final	4	30.0	120.00
2.3.11.11	ALIMENTOS Y BEBIDAS	Viáticos	-	-	100.00
<b>TOTAL DE BIENES</b>					<b>295.50</b>

	ESPECÍFICA	DESCRIPCION	CANTIDAD	P.UNIT (S/.)	TOTAL
2.3.22.11	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ENERGIA	Energía eléctrica	160kW	0.2767	44.27
2.3.22.21	SERVICIO DE TELEFONIA MÓVIL	Celular	Global	35.00	35.00
2.3.22.23	SERVICIO DE INTERNET	Internet	115h	1.00	115.0
2.3.27.42	PROCESAMIENTOS DE DATOS	Servicio de Consultoría Estadístico	-	-	800.00
2.3.27.116	SERVICIO DE IMPRESIONES, ENCUADERNACION Y EMPASTADO	Fotocopias	200hojas	0.05	10.00
		Impresión	-	-	60.00
		Otros	Global	70.0	70.00
<b>TOTAL DE SERVICIOS</b>					<b>1134.27</b>

**TOTAL DE BIENES:** 295.50

**TOTAL DE SERVICIOS:** 1134.27

**TOTAL DEL PRESUPUESTO:** 1429.77

**II. PLAN DE INVESTIGACIÓN****1. INTRODUCCIÓN****1.1. Justificación del problema**

Las fracturas supracondíleas de húmero distal es una necesidad médica muy frecuente en el servicio de traumatología del Hospital Regional Docente de Trujillo(1),

con mayor incidencia en pacientes pediátricos, siendo tratados de forma oportuna mediante tratamiento conservador, fijación esquelética percutánea o reducción cruenta.(2)

Estas fracturas tienen mayor incidencia en niños, comprenden del 50 al 70% de las lesiones del codo y ocupan el primer lugar de las fracturas que requieren intervención quirúrgica en la edad pediátrica, siendo recomendada la reducción cerrada y la fijación percutánea con alambre Kirschner cruzados para las fracturas supracondíleas del húmero desplazadas e inestables.(3) La incidencia de fracturas supracondíleas de húmero en niños parece estar asociada fundamentalmente a la actividad en los parques y, sobre todo, esta sería mayor durante el período estival, por las tardes y los fines de semana(4), siendo el brazo izquierdo el más afectado.(5)

### 1.2. Enunciado del problema:

¿Existe concordancia entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos de las fracturas supracondíleas en niños en el Hospital Regional de Trujillo 2020?

### 1.3. Hipótesis:

**Nula:** No existe una concordancia significativa entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos de las fracturas supracondíleas en niños en el Hospital Regional de Trujillo 2020

**Alternativa:** Existe una concordancia significativa entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos de las fracturas supracondíleas en niños en el Hospital Regional de Trujillo 2020

#### **1.4. Objetivos:**

##### **1.4.1. Principal:**

Determinar la concordancia entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos de las fracturas supracondíleas en niños en el Hospital Regional de Trujillo 2020

##### **1.4.2. Específicos:**

- Obtener los valores de parámetros radiológicos (Ángulo de Baumann, Ángulo diafisario condíleo y porcentaje rotacional lateral) en niños con fracturas supracondíleas de húmero en el Hospital Regional Docente de Trujillo.
- Obtener a través del examen físico y los criterios de Flynn la evaluación clínico estética en niños con fracturas supracondíleas de húmero en el Hospital Regional Docente de Trujillo.
- Comparar la evaluación clínico estética con los parámetros radiológicos en niños con fracturas supracondíleas de húmero en el Hospital Regional Docente de Trujillo y determinar su concordancia.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES:**

MÁXIMO PERICCHI EUSEBIO (2016) realizó un estudio prospectivo en el Hospital Docente Universitario «Dr. Darío Contreras», Santo Domingo Este, República Dominicana en el año 2016 en 72 pacientes pediátricos, cuya población total fue de 150 niños de entre 2 y 10 años con fracturas supracondíleas de codo, grados II-B y III de Gartland, que se presentaron rotación radiográfica mínima. Tomaron radiografías AP y lateral estricta y una TC 3D del hombro y del codo. De los 72 casos, 69 de ellos estaban en rotación interna y 3 en rotación externa. 45 eran Gartland grado III y 27 eran grado II-B. Se llegó a la conclusión que el fragmento

proximal rota prioritariamente siempre hacia el lado interno o medial.(6)

ERIKA BARRÓN y col. (2015) Analizaron a través de un estudio transversal analítico la fuerza de asociación entre diferentes variables. De 56 casos, media de edad  $\pm$  desviación estándar de  $2.6 \pm 5.33$  años; el mecanismo más frecuente fue la caída en casa. Se encontró asociación entre el género masculino y el mecanismo de lesión por extensión (RM 5.6; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1.0-30.1;  $p = 0.03$ ) y que, a mayor demora entre lesión y atención médica, más días de hospitalización, ( $r = 0.40$ ;  $p = 0.002$ ). El tratamiento fue quirúrgico en 44 casos (78.6%), 18 (40.9%) con técnica cerrada y 26 (59.1%) con reducción cruenta.(4)

ANDRÉS ABRIL y col. (2008) Determinó la concordancia de mediciones radiológicas en fracturas supracondíleas en 27 niños con edad media de 5.7 años. Ésta fue buena para todas las mediciones en la clasificación de Gartland, tipo de fractura, medición del ángulo de Baumann pre y post tratamiento y evaluaciones de línea humeral anterior y porcentaje rotacional. La concordancia que encontraron para las mediciones radiológicas en estas fracturas según los criterios de Landis y Koch fue en general buena, no determinan el tratamiento, sin embargo, el porcentaje de rotación permite la evaluación sistémica de estas fracturas.(7)

APARICIO MARTÍNEZ y col. (2019) realizó un estudio descriptivo sobre la epidemiología de fracturas supracondíleas del húmero en 140 niños tratados en un hospital terciario durante 4 años. Se relacionó la edad, lado de la lesión, sexo, clasificación de Gartland, fecha, mecanismo, lugar y momento la lesión, actitud terapéutica,



complicaciones y fracturas asociadas. Tuvieron una edad promedio de 5 años y 3 meses. Se encontró 40% de los pacientes con fracturas tipo Gartland I, 20.7% con tipo II y 39.3% con tipo III. Del total de la muestra, 76 pacientes (54,3%) fueron tratados quirúrgicamente y 9 (6,4%) tuvieron complicaciones neurológicas. Asimismo, en 135 casos se pudo identificar el lugar de la caída, la mayoría de ellos (52.1%) en el parque con una incidencia significativamente mayor de mayo a agosto (45.8%) y los fines de semana (70.71%). Hubo mayor incidencia de estas fracturas en relación con la actividad en los parques, durante el verano y fines de semana.(8)

LUISANA VILLARROEL y col. (2017) Realizó un estudio transversal, prospectivo, analítico, para evaluar el rango de movilidad en fracturas supracondíleas de húmero en niños a las 4 semanas de seguimiento en el Hospital Ruiz y Páez. Utilizó un instrumento que abarca las variables: rango de movilidad, tipo de fractura, estancia hospitalaria y tratamiento quirúrgico; y para el análisis estadístico se empleó la prueba de chi cuadrado. Se encontraron resultados excelentes en el 71,43% de los casos, buenos en el 17,86% y regulares en el 10,71%. Concluyeron que las fracturas supracondíleas de húmero pueden obtener buenos resultados según los criterios de Flynn si son tratadas mediante reducción cerrada y osteosíntesis dentro de las primeras 48 horas post trauma y cuando existe un protocolo de tratamiento establecido institucional para la disminución de las complicaciones.(9)

## 2.2. BASE TEÓRICA

### FRACTURA SUPRACONDÍLEA

#### Definición

La fractura supracondílea humeral distal puede definirse como la solución de continuidad de la metáfisis distal del húmero por encima de los cóndilos y proximal a la línea fisiaria.(10)

#### Epidemiología

Aproximadamente dos tercios de los pacientes pediátricos hospitalizados por un trauma de codo presentan una fractura supracondílea del húmero distal (2), siendo esta más frecuente entre las edades de cinco a siete años.(4) Frecuentemente los varones han tenido una incidencia más alta de este tipo de fractura, pero esta diferencia entre niñas y niños parece estar igualándose, e incluso invirtiéndose. Las lesiones ocurren de forma predominante en el húmero izquierdo o no dominante.(8)

#### Mecanismo de lesión

La mayoría de fracturas supracondíleas se produce por mecanismos indirectos con el codo en extensión o flexión.(11) Las que se producen en extensión, representan del 97% al 99% de estas fracturas y suelen ser producto de una caída sobre la mano extendida con el codo en extensión completa.(10) Las columnas medial y lateral de la porción distal del húmero están conectadas por un delgado segmento óseo entre la fosa olecraneana, en el plano posterior, y la fosa coronoidea, en el plano anterior, lo que eleva la posibilidad de fractura de esta zona.(12) Al extender el codo, el olécranon se ubica en la fosa olecraneana y actúa de punto de apoyo, a su vez la porción anterior de la cápsula tracciona la parte distal del húmero por encima de su inserción. La lesión resultante es una fractura supracondílea del húmero del tipo extensión.(10)

El periostio anterior se desgarrará en las fracturas supracondíleas con el codo en extensión completa. La bisagra perióstica posterior indemne estabiliza la fractura y facilita su reducción.(13) Para lograr una correcta estabilidad es necesario colocar al codo en flexión y pronación completa, en contraposición a la supinación.(2) Hacia donde se desplaza la fractura es un buen indicador si la parte medial o lateral del periostio se mantiene intacta. La pronación impone tensión al periostio medial, lo que cierra la bisagra y corrige la mala alineación en varo.(6) Cuando también hay rotura de la bisagra perióstica posterior, la fractura se vuelve inestable tanto en flexión como en extensión; esta se describe como fractura tipo IV de Gartland modificada.(12)

### **Clasificación**

Para la clasificación de fracturas supracondíleas humerales existen varias opciones; actualmente la clasificación de Gartland es la más usada, a pesar de las modificaciones en los últimos años y el desarrollo de otras como la de AO y Holmberg.(14) Rockwood señaló: "la clasificación de Gartland es la más usada debido a su amplia prevalencia en la literatura médica"(12); esto significa que probablemente sea la más reproducible, pero no la clasificación que tenga mejor validez anatómica y mejor acuerdo.(14)

#### **a) Tipo I**

No desplazada o desplazamiento mínimo (<2 mm) con línea humeral anterior intacta.(14) La almohadilla adiposa posterior puede ser el único signo de la fractura. El periostio está indemne en toda su circunferencia, lo que otorga estabilidad.(12)

**b) Tipo II**

Desplazada (en >2 mm), con cortical posterior indemne, pero forma una bisagra.(14) En una radiografía lateral de codo, la línea humeral anterior no atraviesa el tercio medio del capitellum. En la radiografía frontal, debido a la bisagra posterior intacta, no se observa rotación.(12)

**c) Tipo III**

Desplazada, sin contacto cortical significativo.(14) Habitualmente, hay extensión en el plano sagital y rotación en los planos frontal o transversal con desgarro extenso del periostio, y suele acompañarse de lesiones de partes blandas y vasculonerviosas. (12)

**d) Tipo IV**

Existe inestabilidad multidireccional.(14) Estas fracturas se caracterizan por una bisagra perióstica incompetente en toda su circunferencia. El patrón de inestabilidad se puede deber a la lesión inicial o puede ser yatrógeno secundario a un intento de reducción. Se puede justificar la clasificación de esta fractura como un tipo distinto, pues la inestabilidad multidireccional tiene implicaciones terapéuticas.(12)

Holmberg toma un componente principal que Gartland no: la deformidad tridimensional, que describe el componente distal del trazo de fractura.(14) Este hecho hace que el nivel de rotación del componente distal ya forme parte importante del trazo de fractura. De igual manera, el contacto que existe entre ambos fragmentos (estabilidad) refleja su importancia en el tratamiento y los pasos a seguir en la reducción cerrada.(7)

La clasificación AO es alfanumérica; sin embargo, toma también en cuenta un componente rotacional del fragmento distal de la fractura y la conminución en la zona metafisiaria. Es una clasificación complicada y extensa debido a las

diferentes variables y combinaciones que se pueden obtener.(15)

### **Cuadro clínico**

El mecanismo más frecuente es la caída con el brazo y antebrazo en extensión. En el grado I, hay aumento de volumen, dolor a los movimientos y palpación sobre el codo.(12) En el grado II, los síntomas son más intensos. En el grado III hay dolor intenso, aumento de volumen y deformidad en el codo afectado y una pseudoparálisis en extensión con la extremidad en pronación ya que el fragmento distal está en rotación interna en la mayoría de los casos.(9) Puede haber equimosis en la región anteromedial y exponerse por la espiga del fragmento proximal desplazado. La clínica en las fracturas en flexión, éste se encuentra en flexión, hay inflamación y movilidad limitada por dolor.(10)

### **Diagnóstico radiológico**

La evaluación radiológica debe iniciarse con dos proyecciones radiográficas: Frontal y lateral.(7) Inicialmente los cambios no son muy notorios, puede notarse el signo de la almohadilla adiposa posterior en el grado I y II según Gartland.(14) En presencia de una lesión ósea, se pueden utilizar algunos parámetros radiográficos:

- El ángulo de Baumann se forma entre el eje longitudinal de la diáfisis humeral y la línea de la metáfisis del cóndilo externo (rango normal 9° a 26°).(7)
- En ángulo húmero condilar se forma por las líneas entre el eje longitudinal del húmero y el eje de la paleta humeral (rango normal 40° a 45°)(9)
- Porcentaje rotacional lateral: Porcentaje de rotación del fragmento distal, generalmente medial.(6)

La valoración de los resultados tanto estético, como funcional en las fracturas supracondíleas de codo en niños se realiza mediante los criterios de Flynn.(16) Esto se hace comparando el ángulo de carga del codo y los movimientos flexo-extensión con la extremidad sana.

Resultado	Factor estético: pérdida de ángulo de carga	Factor funcional: pérdida de movilidad
Satisfactorio - Excelente - Bueno - Regular	- 0° a 5° - 6° a 10° - 11° a 15°	- 0° a 5° - 6° a 10° - 11° a 15°
Insatisfactorio - Malo	> 16°	> 16°

*Criterios de Flynn*

### Tratamiento

Las fracturas supracondíleas de húmero se debe tratar de acuerdo al tipo de lesión que presente:(17)

- a) **Conservador:** Para fracturas tipo Gartland I, y Gartland II con poco desplazamiento, se coloca una férula en extensión o flexión de 20 a 40°, evitando la flexión o extensión excesiva que pueda comprometer la vascularidad.(10)
- b) **Reducción cerrada y fijación percutánea con clavos:** Bajo anestesia general, se reduce la fractura primero en el plano anteroposterior con ayuda de imágenes por fluoroscópica, luego se flexiona el codo mientras se empuja en sentido anterior el olécranon para corregir la deformidad sagital y reducir la fractura.(9) La reducción de la fractura se mantiene mediante la colocación de alambre Kirschner cruzados y luego se inmoviliza de 40 a 60° de flexión.(10)

**c) Reducción abierta:** Ésta se realiza cuando falla la reducción cerrada o es una fractura expuesta, existiendo dos abordajes, anterior y posterior.(12)

### **Complicaciones**

Dentro de las posibles complicaciones tenemos:(8)

- Lesión vascular
- Lesión nerviosa
- Síndrome compartimental
- Cúbito varo
- Infección del trayecto de las agujas

## **3. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS**

### **3.1. Materiales:**

El objeto de esta investigación es encontrar la concordancia entre los parámetros radiográficos y la evaluación clínico estética de niños con diagnóstico de fracturas supracondíleas de húmero en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

### **3.2. Población y muestra:**

#### **a) Población:**

Pacientes pediátricos entre 2 y 12 años con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero en el Hospital Regional Docente de Trujillo.

#### **b) Muestra:**

La muestra está conformada por 41 niños que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión; la selección de la unidad de estudio será intencional, ya que el tutor aceptará la participación del menor en el estudio a través de un consentimiento informado.

**c) Tamaño muestral:**

Cálculo del tamaño de la muestra =  $n/(1 + (n/N))$

$$n = (Z^2)(p)(q)/e^2$$

Z = 1.96, valor de Z al 95% de confianza

p = probabilidad de un nivel de conocimiento adecuado  
0.5.

$$q = 1 - p$$

e = error estándar, que su valor es de 0.05

N = población de niños con fracturas de húmero distal del Hospital Regional Docente Trujillo (45 aprox.)

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2} = 384.16$$

$$\text{Tamaño de muestra} = 384.16/(1 + (384.16/45)) = 40.28$$

$$\text{Tamaño de muestra} = 41$$

**Los criterios de inclusión son:**

- Niños de 2 a 12 años que ingresan por emergencia con diagnóstico de fractura supracondílea, cerrada o expuesta, al hospital regional docente de Trujillo.
- Niños de 2 a 12 años que ingresan por emergencia con diagnóstico de fractura supracondílea, en todos los trazos y grados, al hospital regional docente de Trujillo.
- Que cumplan los criterios anteriores y se le haya dado tratamiento con fijación percutánea.
- Aceptación del consentimiento informado por el tutor

**Los criterios de exclusión son:**

- Niños de 2 a 12 años que ingresan por emergencia con diagnóstico de fractura supracondílea y tienen antecedente de fractura supracondílea ipsilateral o refractura de húmero.



## 3.3. Variables:

DIMENSIONES	VARIABLE	DEFINICIÓN OPERADIONAL	TIPO	ESCALA	CATEGORIAS	FUENTE
PARÁMETROS RADIOLÓGICOS	Ángulo de Baumann	Ángulo formado entre el eje longitudinal de la diáfisis humeral y la línea de la metáfisis del cóndilo externo. Normal: 9°-25°; Anormal: <9° o >25°	Cualitativa / dependiente	Nominal	1. Normal 2. Anormal	Radiografía
	Ángulo diafisario-condíleo	Ángulo formado por las líneas entre el eje longitudinal del húmero y el eje de la paleta humeral Normal 40° a 45°, Anormal: <40°->45°	Cualitativa / dependiente	Nominal	1. Normal 2. Anormal	Radiografía
	Porcentaje Rotacional Lateral	Rotación del segmento distal, se mide en grados sexagesimales y se utilizarán porcentajes de acuerdo al grado	Cuantitativa / dependiente	Nominal	1. Leve: 0 – 33% 2. Moderado: 34 – 66% 3. Severo: 67 -100%	Radiografía
EVALUACIÓN CLÍNICO ESTÉTICA	Estética	Factor estético: pérdida del ángulo de carga - Excelente: 0° a 5° - Bueno: 6° a 10° - Regular: 11° a 15° - Malo: > 16°	Cualitativa / dependiente	Nominal	1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	Radiografía
	Función	Factor funcional: pérdida de movilidad - Excelente: 0° a 5° - Bueno: 6° a 10° - Regular: 11° a 15° - Malo: > 16°	Cualitativa / dependiente	Nominal	1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	Examen físico
FRACTURA SUPRACONDÍLEA	Paciente	Paciente pediátrico que cumple con los criterios de inclusión	Cualitativa / dependiente	Nominal	--	Historia clínica

### **3.4. Métodos:**

El presente estudio es de tipo cualitativo y cuantitativo, ya que se cuantificará el nivel de concordancia entre la evaluación clínico estética y los parámetros radiológicos en niños con fractura supracondílea del Hospital Regional Docente Trujillo.

La evaluación radiológica y clínico-estética se realiza en los controles post quirúrgicos y se registra en la historia clínica, éstos se tomarán a través de un ficha (Anexo 02) que toma las variables mencionadas, en base a los criterios de Flynn.(16)

De diseño no experimental, descriptivo, transversal, y correlacional.

La información recogida será ingresada en una base de datos creada con el software SPSS Vr. 26.0, luego se procederá a realizar análisis univariado, elaborando tablas y gráficas de distribución de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, para las variables cualitativas y calculando medidas estadísticas descriptivas para las variables cuantitativas.

Para relacionar el nivel de concordancia con las variables que se está considerando en la investigación se elaborará tablas de contingencia y se aplicará la prueba de índice de Kappa ponderado para determinar el nivel de concordancia con un nivel de significancia de 0.05.

### **3.5. Proceso de captación de la información:**

Se gestionarán los permisos de la dirección del Hospital Regional Docente de Trujillo, de la jefatura del departamento de Cirugía y a la unidad de Ortopedia y Traumatología, así como de la unidad de Estadística del Hospital, donde se dará a conocer los propósitos de la investigación y el responsable de la misma.

Se obtendrán los datos de las historias clínicas de consultorio externo y emergencia de la unidad de Ortopedia y traumatología, y se llenará la información necesaria en la ficha de recolección de datos. (Anexo 02)

### **3.6. Análisis estadístico de los datos**

La información recogida de la ficha de recolección de datos (Anexo 02) y será ingresada en una base de datos creada con el software SPSS 26.0, luego se procederá a realizar análisis univariado, los resultados se presentan a través de estadística descriptiva, mediante gráficas.

La estadística analítica se hará a través de la prueba de índice de Kappa ponderado y se presentará en tablas de contingencia.

### **3.7. Aspectos éticos**

Para la realización del presente trabajo se tomará en cuenta las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos de CIOMS y además se respetará la confidencialidad de los pacientes de acuerdo con lo estipulado en el código de ética y deontología del colegio médico del Perú vigente desde el año 2012. Esto se menciona en la sección segunda, Título II: De La atención y el cuidado de los pacientes, artículo 63 inciso G: “que se respete la confidencialidad del acto médico y del registro clínico”.

Además, se ha revisado la declaración de Helsinki sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, el presente estudio no es experimental, consistirá en una recopilación de información dada voluntariamente a través de un consentimiento informado (Anexo 01), respetando la confidencialidad de la información.

### III. BIBLIOGRAFÍA

1. Galvez J. Características clínico epidemiológicas de las fracturas supracondíleas de húmero distal en niños tratados quirúrgicamente en el hospital regional docente de Trujillo durante el periodo 2005 - 2012 [Tesis de Bachiller]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2013. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/258>
2. Marquis C, Cheung G, Munro J, George D. Supracondylar fractures of the humerus. *Curr Orthop.* 2008;22(1):62 - 9. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cuor.2007.12.002>
3. Pimiento N, Castillo E, Matos J, Águila L, Ballate D, Chang Y. Incidencia de las fracturas supracondíleas del codo en Pediatría: fijación percutánea lateral. *Acta médica del centro.* 2018;12(2):140-47. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/904>
4. Barrón E, Sánchez J, Cruz J. Perfil clínico-epidemiológico de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos en un hospital general regional. *Cir Cir.* 2015;83(1):29-34. doi: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66242703006>
5. Pretell J, Rodriguez J, Andres E. Surgical approaches for open reduction and pinning in severely displaced supracondylar humerus fractures in children: a systematic review. *J Child Orthop.* 2010;4(2):143-52. doi: <https://doi.org/10.1007/s11832-010-0242-1>
6. Pericchi M. Fractura supracondílea del codo y el mito de la rotación del fragmento distal. *Rev Latinoam Cir Ortop.* 2016;1(4):117-27. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rslaot.2017.04.001>
7. Abril A, Buitrago L, Vergara E. Interobserver agreement in radiological measurements of supracondylar humerus fractures in children. *Rev Fac Med.* 2008;56(4):318-24. Disponible en:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112008000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112008000400004&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

8. Aparicio J, Pino L, Cibrian R, Guillén E, García M, Mínguez M. Epidemiological study on supracondylar fractures of distal humerus in pediatric patients. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2019;63(6):394-9. doi.: <https://doi.org/10.1016/j.recot.2019.07.001>
9. Villarroel L, Rojas Y, Brito N. Rango de movilidad en fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2017;31(4):159-66. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.06.004>
10. SECOT. Manual de cirugía ortopédica y traumatología. 2da edición. España: Ed. Médica Panamericana; 2010
11. Mitchelson A, Illingworth K, Robinson B, Elnimeiry K, Wilson C, Markwell J, et al. Patient demographics and risk factors in pediatric distal humeral supracondylar fractures. *Orthopedics.* 2013;36(6):700-6. doi: <https://doi.org/10.3928/01477447-20130523-12>
12. Waters P, Skaggs D, Flynn J, editores. Rockwood and Wilkins': *Fractures in Children.* 9na edición. Philadelphia: Ed. Wolters Kluwer; 2020.
13. Loder R, Krodel E, D'Amico K. Temporal variation in pediatric supracondylar humerus fractures requiring surgical intervention. *J Child Orthop.* 2012;6(5):419-25. doi: <https://doi.org/10.1007/s11832-012-0430-2>
14. Corres I, Torres A. Clasificación de las fracturas supracondíleas en niños: Gartland, AO y Holmberg. ¿Cuál tiene el mayor acuerdo interobservador? *Acta ortop. mex.* 2016;29(6):299-302. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022015000600299](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022015000600299)

15. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M, Kellam J. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma. 2018;32(1): 1-10. doi: <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001063>
16. Flynn J, Sarwark J, Waters P, Bae D, Lemke L. The surgical management of pediatric fractures of the upper extremity. Instr Course Lect. 2003;52:635-45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12690888/>
17. Hill C, Cooke S. Common Paediatric Elbow Injuries [review]. Open Orthop J. 2017;11:1380-93. doi: <https://doi.org/10.2174/1874325001711011380>

Facultad de Medicina - UNT

## V. ANEXOS

### Anexo Nº 01

#### Consentimiento Informado

#### CONCORDANCIA ENTRE LA EVALUACIÓN ESTÉTICO FUNCIONAL Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS EN NIÑOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE TRUJILLO 2020

##### a. Introducción

Buenos días, mi nombre es Willian Adan Reyes Carrasco, soy Médico Residente en la Especialidad de Ortopedia y Traumatología, estoy invitando a los niños que se atienden en Hospital Regional de Trujillo a participar voluntariamente en el presente estudio que trata de determinar la concordancia entre la evaluación estético clínico y parámetros radiológicos en fracturas supracondíleas, con el propósito de utilizar los resultados para disminuir la incidencia de limitación funcional post tratamiento.

##### b. Participantes

Los participantes al estudio son pacientes pediátricos de 2 a 12 años que son traídos a emergencia; su participación es absolutamente voluntaria y será determinada por su tutor, luego que el tutor lea detenidamente el presente consentimiento informado y aclarada sus interrogantes acepte la participación del menor en el estudio, durante la entrevista el tutor puede negarse a que el menor siga participando a pesar de haber aceptado en un primer momento.

### **c. Procedimiento**

Si usted acepta que menor participe en este estudio sucederá lo siguiente:

1. Se iniciará la entrevista realizando preguntas sobre sus características epidemiológicas. (sexo, edad)
2. Se procederá a medición funcional (flexo-extensión) del codo.
3. Se medirán los parámetros radiográficos

### **d. Confidencialidad**

Las entrevistas son anónimas, no se registra nombres ni ningún documento de identificación; la información solo se usará para los fines del estudio.

### **e. Derecho del paciente**

Si usted decide que le menor participe en el estudio, podrá retirarlo en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno.

### **DECLARACION DEL PARTICIPANTE**

He leído y he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio, considerando la importancia que tiene la participación para el beneficio del paciente; por lo que acepto voluntariamente a que menor participe en el presente estudio.

Me queda claro que puedo decidir que el menor deje de participar y que puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones.

Fecha:     /     / 20\_\_

Firma: \_\_\_\_\_



## Anexo Nº 02

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### CONCORDANCIA ENTRE LA EVALUACIÓN ESTÉTICO FUNCIONAL Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS EN NIÑOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE TRUJILLO 2020

##### 1. CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Nombre del paciente:

Edad:

Sexo:

##### 2. PARÁMETROS RADIOLÓGICOS:

- Ángulo de Baumann: \_\_\_\_\_

1. Normal                      2. Anormal

- Ángulo diafisiario-condíleo: \_\_\_\_\_

1. Normal                      2. Anormal

- Porcentaje rotacional: \_\_\_\_\_

1. Leve                      2. Moderado                      3. Severo

##### 3. EVALUACIÓN CLÍNICO – ESTÉTICA:

**Función:** Pérdida de movilidad

- 1) 0° - 5°: Excelente
- 2) 6° - 10°: Bueno
- 3) 11° - 15°: Regular
- 4) >16°: Malo

**Estética:** Pérdida del ángulo de carga

- 1) 0° - 5°: Excelente
- 2) 6° - 10°: Bueno
- 3) 11° - 15°: Regular
- 4) >16°: Malo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
Fundada por el Libertador Don Simón Bolívar el 10 de Mayo de 1824  
FACULTAD DE MEDICINA  
Inaugurada el 29 de Diciembre de 1957



## Unidad de Investigación

### CONSTANCIA DE ASESORÍA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Trujillo, 30 de diciembre del 2020

Yo, FREDDY JAVIER FERNÁNDEZ VILLACORTA docente Auxiliar contratado a tiempo completo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo doy constancia de asesorar el Proyecto de Investigación titulado: CONCORDANCIA ENTRE LA EVALUACIÓN ESTÉTICO FUNCIONAL Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS EN NIÑOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE TRUJILLO 2020, perteneciente al M.C. WILLIAN ADAN REYES CARRASCO, con CMP 081669, de la especialidad de ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA con sede en el HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE TRUJILLO.

---

DR. FREDDY J. FERNÁNDEZ VILLACORTA  
COD. UNT. N° 6174



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
Fundada por el Libertador Don Simón Bolívar el 10 de Mayo de 1824  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
Inaugurada el 29 de Diciembre de 1957  
*Unidad de Investigación*

Doc. N° **P.I.E – MED. 007 - 2021**

## CONSTANCIA

La Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina-UNT, ha APROBADO el Proyecto de Investigación titulado:

**“CONCORDANCIA ENTRE LA EVALUACIÓN ESTÉTICO FUNCIONAL Y PARÁMETROS RADIOLÓGICOS DE FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS EN NIÑOS DEL HOSPITAL REGIONAL DE TRUJILLO 2020”.**

Presentado por el Médico Residente de ORTOPEDIA y TRAUMATOLOGIA

***WILLIAN ADAN REYES CARRASCO***

El proyecto puede seguir con el trámite establecido.

Trujillo, 19 de Febrero de 2021



**Dr. JULIO HILARIO VARGAS**  
Director

Unidad de Investigación  
Facultad de Medicina UNT

Reg. N° 011621210  
Exp. N° 011421210E



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Fundada por el Libertador Don Simón Bolívar el 10 de mayo de 1824  
Departamento de la Libertad, Perú, América del Sur



**UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACION  
(RESIDENTADO MÉDICO)**

**FACULTAD DE MEDICINA**  
Inaugurada el 29 de diciembre de 1957

## ACTA DE SUSTENTACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL

Siendo las dieciséis horas del día veintisiete del mes de Mayo del 2022, se reunió el Jurado conformado por los siguientes Docentes:

Presidente: Jesús Ríos Mauricio

Secretario: Roberto José Manuel Espinoza Llerena

Miembro: Sandro Rodríguez Vásquez

Para evaluar la exposición y sustentación del Proyecto de Investigación Titulado:

**Concordancia entre la evaluación estético funcional y parámetros radiológicos de fracturas supracondíleas en niños del Hospital Regional de Trujillo 2020**

Del Médico Residente: **Reyes Carrasco Willian Adan**, con el fin de optar el TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN: Traumatología y Ortopedia

Habiendo sido **APROBADO** por UNANIMIDAD con la nota de: **DIECIOCHO**

Trujillo, 27 de Mayo de 2022

.....  
**Dr. JESUS RIOS MAURICIO**  
**PRESIDENTE**  
Cód. UNT 2889

.....  
**Mg. ROBERTO ESPINOZA LLERENA**  
**SECRETARIO**  
Cód. UNT 6390

.....  
**Dr. SANDRO RODRIGUEZ VASQUEZ**  
**MIEMBRO**  
Cód. UNT 5676



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
**UNT**

**RECTORADO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
DECLARACIÓN JURADA**

Los **AUTORES** suscritos en el presente documento **DECLARAMOS BAJO JURAMENTO** que somos los responsables legales de la calidad y originalidad del contenido del Proyecto de Investigación Científica, así como del Informe de la Investigación Científica realizado.

**TITULO:** Concordancia entre la evaluación estético funcional y parámetros radiológicos de fracturas supracondíleas en niños del Hospital Regional de Trujillo 2020

**PROYECTO DE INVESTIGACION CIENTÍFICA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ( **X** )  
 PROYECTO DE TESIS PREGRADO ( )  
 PROYECTO DE TESIS MAESTRÍA ( )  
 PROYECTO DE TESIS DOCTORADO ( )

**INFORME FINAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO) ( )  
 TESIS DE PREGRADO ( )  
 TESIS DE MAESTRÍA ( )  
 TESIS DE DOCTORADO ( )

Equipo Investigador Integrado por:

APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	DEP. ACADÉMICO	CATEGORIA DOCENTE ASESOR	CÓDIGO DOCENTE ASESOR NRO MATRÍCULA DEL ESTUDIANTE	AUTOR COAUTOR ASESOR
WILLIAN ADAN REYES CARRASCO	Medicina	Cirugía	-----	131900519	Autor
FREDDY JAVIER FERNÁNDEZ VILLACORTA	Medicina	Cirugía	Nombrado	6174	Asesor

Trujillo, 06 de julio del 2022

**FIRMA  
(AUTOR)**

**DNI: 47503863**

**FIRMA  
(ASESOR)**

**DNI: 18135389**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
UNT

RECTORADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO DIGITAL RENATI-SUNEDU

Trujillo, 06 de julio del 2022

Los AUTORES suscritos del INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

**TITULADO:** Concordancia entre la evaluación estético funcional y parámetros radiológicos de fracturas supracondíleas en niños del hospital regional de Trujillo 2020

**AUTORIZAMOS SU PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL, REPOSITORIO RENATI- SUNEDU, ALICIA - CONCYTEC CON EL SIGUIENTE TIPO DE ACCESO:**

A. Acceso Abierto:

B. Acceso Restringido:

Datos del Autor y resumen del trabajo)

C. No autorizo su Publicación:

Si eligió la opción restringido o NO autoriza su publicación sírvase justificar.

ESTUDIANTE DE 2da ESP.: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

ESTUDIANTE DE POSTGRADO:

TESIS DE MAESTRÍA:

TESIS DE DOCTORADO:

DOCENTES:

INFORME DE INVESTIGACIÓN:

OTROS:

El equipo investigador integrado por:

Equipo Investigador Integrado por:

APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	DEP. ACADÉMICO	CATEGORIA DOCENTE ASESOR	CÓDIGO DOCENTE ASESOR NRO MATRÍCULA DEL ESTUDIANTE	AUTOR COAUTOR ASESOR
WILLIAN ADAN REYES CARRASCO	Medicina	Cirugía	-----	131900519	Autor
FREDDY JAVIER FERNÁNDEZ VILLACORTA	Medicina	Cirugía	Nombrado	6174	Asesor

FIRMA  
(AUTOR)

DNI: 47503863

FIRMA  
(ASESOR)

DNI: 18135389