

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



Proyecto de Investigación para optar el Título de Segunda
Especialidad Profesional de Médico Especialista en
MEDICINA DE EMERGENCIAS Y DESASTRES
Modalidad: Residentado Médico

UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS
FRACTURAS DEL ANTEBRAZO DISTAL EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE
EMERGENCIA

AUTOR:
JORGE LUIS PAREDES ALBARRAN

ASESOR:
Dr. ROBERTO MORA CHAVEZ.

TRUJILLO – PERÚ

2019

I. DATOS GENERALES

1. TITULO

Utilidad del ultrasonido para el diagnóstico de las fracturas del antebrazo distal en población pediátrica de emergencia.

2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Emergencias y desastres

3. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO

Dirección de Segunda Especialidad, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina

4. EQUIPO INVESTIGADOR

AUTOR:

JORGE LUIS PAREDES ALBARRAN

Ex - Residente de 3er año de Medicina de Emergencias y desastres de la Unidad de Segunda Especialización de la Universidad Privada Antenor Orrego.

ASESOR

Dr. ROBERTO MORA CHAVEZ

5. INSTITUCION DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO

Departamento de Emergencia del Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echeagaray.

6. DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO

Fechas de Inicio: 01 de marzo del 2019

Fecha de Término: 30 de diciembre del 2019

10 meses

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN

2.1 Planteamiento del problema

Las fracturas de los huesos largos son fracturas muy frecuente en niños, se estima la mayoría de las fracturas (60–65%) ocurren en las extremidades superiores, siendo las más encontradas en los servicios de emergencia las del antebrazo distal (radio y / o cúbito), que representan alrededor del 30% de todas las fracturas.

Una vez que los niños son admitidos, los médicos de emergencias son los primeros en hacer la evaluación y diagnóstico, para ello realizan maniobras clínicas y de imágenes, siendo la radiografía el método de elección. Sin embargo, esta técnica tiene algunas desventajas importantes, como la exposición a radiación ionizante o la necesidad de mover al paciente para que se realice la prueba, lo que genera costos en términos de recursos y tiempo, que aumentan si es necesario repetir las imágenes para un diagnóstico.

Se ha recomendado a través de algunos estudios como evidencia que la ultrasonografía podría tener un rol en el diagnóstico, al ser barata, accesible y que puede repetirse tantas veces sea necesaria sin exponer al paciente a un riesgo; se ha utilizado en la evaluación de pacientes con trauma en abdomen, tórax, tejidos blandos y como propuesta en huesos largos, como por ejemplo el radio y cúbito, dado que no se ha encontrado estudios que evalúen la ultrasonografía en población pediátrica con sospecha de fractura de antebrazo distal, este estudio pretende responder la siguiente pregunta:

¿En pacientes menores de 15 años de edad con indicación de radiografía por sospecha de fractura de antebrazo distal, es útil la ultrasonografía para el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal en el servicio de emergencia del Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo durante el periodo comprendido entre marzo a diciembre del 2019?

2.2 Antecedentes

Galletebeitia L et al, en España, evaluaron la utilidad del ultrasonido para el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal en un servicio de emergencia; estudiaron niños menores de 15 años con indicación de radiografía por sospecha de fractura del antebrazo distal; encontrando que un total de 115 pacientes con una edad media de 9.1 ± 3.1 años, 50,4% de varones, de los cuales 57 presentaron fracturas: 42 (73,7%) fracturas óseas únicas y 15 (26,3%) fracturas combinadas del radio y cúbito; se detectaron 72 fracturas (prevalencia 31,3%). La sensibilidad y especificidad de la ultrasonografía para detectar fracturas fueron del 94,4% [IC 95%: 86,4-98,5] y del 96,8% (IC 95%: 92,8-99,0), respectivamente. Los valores predictivos positivos y negativos fueron 93.2% (IC 95%: 84.7-97.7) y 97.5% (IC 95%: 93.6-99.3), respectivamente (1).

Sivrikaya S et al, en Turquía, determinaron la sensibilidad y especificidad diagnóstica del examen ultrasonográfico para la fractura del radio y cúbito distal en pacientes adultos con trauma en el antebrazo; se incluyeron en el estudio pacientes adultos con trauma agudo del antebrazo distal y sospecha de fractura; encontrando que 93 ultrasonografías se realizaron en 90 pacientes, se diagnosticaron fracturas en 59 radios y 19 cúbitos. La ultrasonografía detectó todas las fracturas del radio, pero falló en 2 fracturas de cúbito. Hubo 4 resultados falsos positivos tanto para el radio como para el cúbito con la ultrasonografía. La radiografía falló en 4 radios y 1 fractura de cúbito. La sensibilidad y especificidad diagnósticas de la ultrasonografía para fractura de cúbito fueron 89.5% (IC% 95, 65.5-98.1) y 94.6 (IC% 95, 86-98.2), para fracturas de radio fueron 100% (IC% 95, 92.4-100) , y 88.2%. (IC% 95, 71.6-96.1) (2).

Chaar-Alvarez F et al, en USA, realizaron un estudio con el objetivo de determinar la precisión de la ultrasonografía en comparación con las radiografías en la detección de fracturas del antebrazo distal no anguladas; la ultrasonografía

del antebrazo distal fue realizado e interpretado por un médico de medicina de emergencias antes de la radiografía en una muestra prospectiva de niños con posibles fracturas distales no anguladas en el antebrazo; encontraron que de los 101 pacientes evaluados, 46 tenían una fractura detectada por el radiólogo. En comparación con las radiografías, la interpretación cegada de la ultrasonografía tuvo una precisión general del 94% (IC 95%: 88%-99%). La sensibilidad y especificidad fueron del 96% (IC 95%, 85% -99%) y 93% (IC 95%, 82% -98%), respectivamente. El valor predictivo positivo fue del 92% y el valor predictivo negativo fue del 96% (3).

Poonai N et al, en Canadá, se propusieron examinar el rendimiento de la ultrasonografía en lesiones del brazo distal no angulado en niños y comparar la ultrasonografía con la radiografía con respecto al dolor, la satisfacción del tutor y la duración del procedimiento; estudiaron niños de 4 a 17 años con sospecha de fractura de antebrazo distal no angulado. Los participantes se sometieron a la evaluación de rayos X e ultrasonografía. El resultado primario fue la sensibilidad entre la ultrasonografía y la radiografía, el estándar de referencia y los resultados secundarios incluyeron dolor autoinformado usando la Escala de Dolor en Caras Revisada, satisfacción de los padres usando una escala de Likert de cinco ítems y la duración del procedimiento; la ultrasonografía se realizó en 169 niños, de los cuales 76 fueron diagnosticados con una fractura. La sensibilidad de la ultrasonografía para las fracturas del antebrazo distal fue 94,7% (IC 95%: 89,7-99,8) y la especificidad fue del 93,5% (IC 95%: 88,6-98,5). La ultrasonografía se asoció con un score de dolor en la mediana significativamente más baja (rango intercuartil [IQR]) en comparación con la radiografía: 1 (0-2) versus 2 (1-3), respectivamente (diferencia de mediana = 0.5; IC del 95% = 0.5- 1; $p < 0,001$) y ninguna diferencia significativa en la mediana de la puntuación de satisfacción del padre (RIC): 5 (0) versus 5 (4-5), respectivamente (diferencia de mediana = 0, IC del 95% = 0, $p = 1,0$). La ultrasonografía se asoció con una duración del procedimiento de la mediana (RIC) significativamente más baja en comparación con la radiografía: 1,5 (0,8-2,2) minutos versus 27 (15-58) minutos,

respectivamente (diferencia de mediana = 34,1, IC del 95% = 26,8-41,5, $p < 0,001$) (4).

2.3 Justificación

Las fracturas del antebrazo en la infancia son muy comunes y generalmente ocurren después de una caída sobre una mano extendida. La evaluación precoz debe centrarse en la identificación de una fractura abierta, compromiso neurovascular y lesiones asociadas, de tal manera que el correcto diagnóstico de imágenes en el momento de la lesión es esencial para una atención adecuada.

Las fracturas del antebrazo distal como se ha referido, constituye una de las emergencias más frecuentes en niños, representando cerca del 40% de todas las fracturas pediátricas de huesos largos, específicamente el radio o cúbito distal.

Los niños que lo presentan acuden luego de algún trauma asociado al deporte, con mucho dolor y ansiedad por parte de los padres, de tal manera que tener un diagnóstico precoz minimizando el dolor del procedimiento y tiempo para el diagnóstico será de mucha utilidad.

A pesar de existir cierta evidencia, no es una práctica realizar ultrasonografía en pacientes pediátricos e incluso ni en pacientes adultos con sospecha de fractura de radio o cúbito, por diferentes razones, como experiencia, nivel de evidencia, entre otras.

Demostrar la utilidad del uso de la ultrasonografía en pacientes pediátricos con sospecha de fractura distal de radio o cúbito permitirá disminuir costos y sufrimiento no solo por parte del paciente sino de las personas alrededor de este escenario de emergencia como lo son los padres y familiares en general, y para el servicio de emergencia, una atención de calidad.

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo General

Evaluar si en pacientes menores de 15 años de edad con indicación de radiografía por sospecha de fractura de antebrazo distal, es útil la ultrasonografía para el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal en el servicio de emergencia del Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo durante el periodo comprendido entre marzo a diciembre del 2019.

2.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la sensibilidad y especificidad de la ultrasonografía en el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal.
- Determinar el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ultrasonografía en el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal.
- Conocer las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con fracturas del antebrazo distal.

2.5 Marco teórico

El antebrazo es la parte del miembro superior entre la muñeca y el codo, está formado por dos huesos, el radio y el cúbito. Las fracturas de antebrazo se encuentran entre las fracturas más comunes en niños, y representan del 40 al 50% de todas las fracturas infantiles (5–7). El tercio distal del antebrazo, que abarca el radio y / o el cúbito, es la ubicación más común, ya que representa alrededor del 75% de las fracturas de antebrazo, es decir tres de cada cuatro fracturas de antebrazo en niños ocurren en el extremo distal del radio y del 20 al 25% de todas las fracturas pediátricas (8). La mayoría de estas fracturas ocurrirán en niños mayores de cinco años (máximo de 10 a 14 años) y su incidencia es más alta ocurre durante los meses de primavera y verano.

Las fracturas de antebrazo a menudo ocurren cuando los niños realizan juegos en casa o asociados a algún deporte. Si un niño se cae y cae sobre un brazo extendido, existe la posibilidad de que se produzca una fractura de antebrazo;

esto se puede explicar por el aumento de la masa corporal en relación con una disminución general del contenido mineral óseo durante el crecimiento y el desarrollo (9,10). Los huesos de un niño se curan más rápidamente que los de un adulto, por lo que es importante tratar una fractura con prontitud, antes de que comience la curación, para evitar problemas futuros.

El tipo de fractura varía según la edad, por ejemplo, el toro (hebilla) y las fracturas de tallo verde ocurren con mayor frecuencia en niños menores de 10 años, las separaciones físicas (es decir, las fracturas que involucran la placa de crecimiento) son más probables en pacientes mayores de 10 años y las fracturas completas ocurren con mayor frecuencia en adolescentes en medio de un crecimiento acelerado (11–13); también se ha observado que la ubicación de las fracturas avanza distalmente con un aumento de la edad.

Para el diagnóstico se han utilizado diferentes estrategias tanto clínicas como de imágenes; las radiografías simples son la modalidad recomendada para identificar fracturas distales del antebrazo. Al obtener radiografías en el niño con sospecha de fractura del antebrazo distal, las radiografías necesarias deben tomarse con un movimiento mínimo de la extremidad, con vistas anteroposterior y lateral (14). En pacientes con una deformidad evidente o donde existe una alta sospecha de una fractura desplazada, es recomendable realizar el manejo del dolor, para el que existen diferentes modalidades y la inmovilización a través de férulas antes de obtener las radiografías. La radiografía de la muñeca es el procedimiento diagnóstico estándar. Pero debido a la mayor sensibilidad de los huesos en crecimiento a la radiación ionizante, el uso diagnóstico de los rayos X debe minimizarse tanto como sea posible (15).

Estudios recientes están formando evidencia que las fracturas de antebrazo distal en niños se pueden diagnosticar de forma segura y confiable utilizando solo ultrasonido (16,17). El ultrasonido es una modalidad de diagnóstico inocua, sin embargo, la mayoría de los centros todavía usan radiografías simples para el diagnóstico de fracturas de antebrazo y fluoroscopia de cabecera para verificar la

adecuación de la reducción de la fractura (18). Se necesita evidencia adicional para determinar si se puede realizar una ultrasonografía en lugar de una radiografía simple. Sin embargo, dada la alta especificidad de la ultrasonografía cuando la realiza un médico con experiencia, se puede limitar las radiografías simples a pacientes que tengan ultrasonografía negativa y sería una conducta razonable.

La ultrasonografía es una modalidad de imagen utilizada con frecuencia en el departamento de emergencias. Tiene las ventajas de ser una técnica rápida, barata y no invasiva que no utiliza radiación ionizante, menos dolor, no solo para los pacientes sino también para sus padres en el caso de los niños (19,20). La ultrasonografía tiene muchas aplicaciones en el entorno de las atenciones de emergencia, incluidas aplicaciones intraabdominales, cardiopulmonares, diversas aplicaciones de tejidos blandos y como complemento de procedimientos (por ejemplo, acceso vascular, incisión y drenaje) (21–24). A pesar de que la literatura describe a la ultrasonografía como una modalidad de diagnóstico utilizada para la evaluación de las lesiones óseas durante más de dos décadas, la ultrasonografía todavía se emplea de manera variable en la evaluación del traumatismo de las extremidades.

2.6 Hipótesis

En pacientes menores de 15 años de edad con indicación de radiografía por sospecha de fractura de antebrazo distal, la ultrasonografía si es útil para el diagnóstico de fracturas del antebrazo distal en el servicio de emergencia del Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echeagaray de Trujillo durante el periodo comprendido entre marzo a diciembre del 2019.

2.7 Metodología

Población Diana o Universo

Estará constituida por los niños menores de 15 años de edad que se atiendan en emergencia en el Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo entre marzo a diciembre del 2019.

Población de Estudio

Estará constituida por los niños menores de 15 años de edad que se atiendan en emergencia en el Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo entre marzo a diciembre del 2019 y que cumplan los criterios de selección:

Criterios de selección:

Criterios de Inclusión:

Pacientes menores de 15 años atendidos en el servicio de emergencia y con una indicación de radiografía por sospecha de fractura de antebrazo distal.

Criterios de Exclusión.

Pacientes que ya habían sido diagnosticados con una fractura o aquellos con una fractura abierta en el área de la parte distal del antebrazo, lesión neurovascular, desviaciones de los ejes que requerían una reducción inmediata o deformidades preexistentes del antebrazo e inestabilidad hemodinámica.

Muestra

Unidad de Análisis:

Cada niño menor de 15 años de edad que se atiendan en emergencia en el Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo entre marzo a diciembre del 2019.

Unidad de Muestreo:

En este caso es lo mismo que la unidad de análisis.

Tamaño muestral:

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la fórmula estadística para estudios de pruebas diagnósticas (25).

$$n = \frac{4 (Z_{\alpha/2})^2 [pq]}{IC^2}$$

Donde:

N = total de sujetos a estudiar.

Z_{α} = es la desviación normal estandarizada para el nivel de significación establecido.

p = es la proporción esperada, son los valores de sensibilidad o especificidad que se esperan encontrar.

q = 1 – p.

IC^2 = es la amplitud máxima permitida del intervalo de confianza alrededor del cual consideramos que está el verdadero valor de la sensibilidad o especificidad.

$$Z\alpha = 1,96$$

$$P = 94,4\% \text{ (sensibilidad)}$$

$$IC = 10\%$$

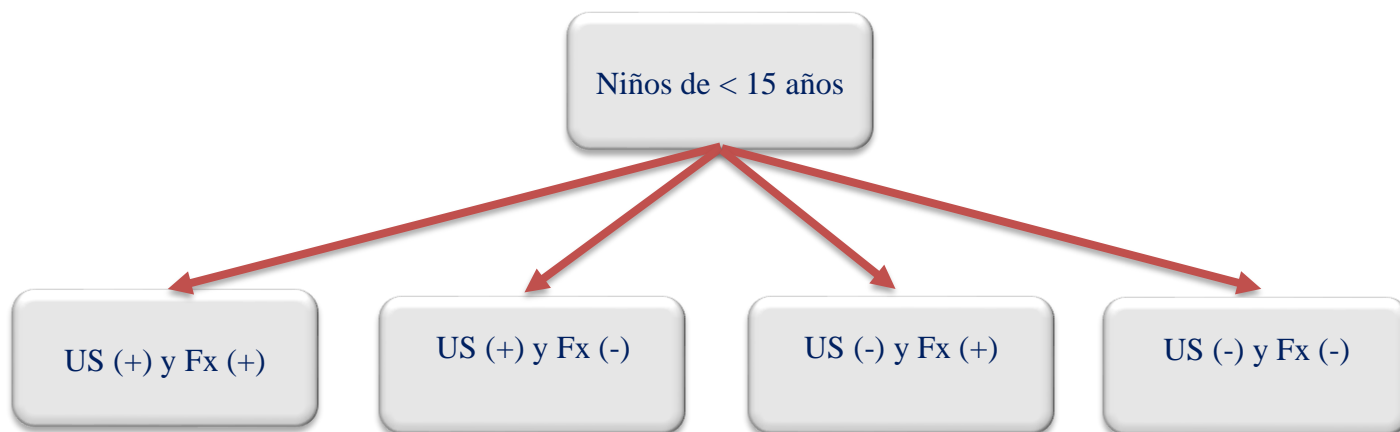
Reemplazando datos se obtiene:

$$N = 203$$

Siendo el valor de $p = 94,4\%$ la sensibilidad de la ultrasonografía para el diagnóstico de fracturas de antebrazo distal, datos obtenidos del estudio realizado por Gallettebeitia L et al (1).

Diseño específico:

Se realizará un estudio de pruebas diagnósticas.



Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICE	INDICADOR
Dependiente				
Fx radio	Cualitativa	Nominal	HC	Si / No
Fx cúbito	Cualitativa	Nominal	HC	Si / No
Covariables				
Edad	Numérica – discontinua	De razón	HC	años
Peso	Numérica – discontinua	De razón	HC	kg
Talla	Numérica – discontinua	De razón	HC	cm
Mecanismo de trauma	Cualitativa	Nominal.	HC	Caida mano extend Esguince Aplastamiento Otro
Examen físico	Cualitativa	Nominal	HC	Edema/deformidad
Tipo de Fx	Cualitativa	Nominal	HC	Metafisaria / Salter-Harris
Localización	Cualitativa	Nominal	HC	Derecha / Izquierda

Fx = fractura.

Procedimiento de recolección de datos

Ingresarán en el estudio todos los niños menores de 15 años que acudan al servicio de emergencia del Hospital EsSalud Víctor Lazarte Echeagaray durante el periodo comprendido entre marzo a diciembre del 2019 y que cumplan los criterios de selección; se solicitará la autorización al Director del Hospital y luego se procederá de la siguiente manera:

1. Se identificará a los pacientes con sospecha de fractura de antebrazo distal por muestreo no probabilístico (conveniencia) a los niños que lleguen a emergencia por algún mecanismo traumático en la zona referida.
2. Una vez que se haya identificado al niño potencial para el estudio, se procederá a realizar tanto la ultrasonografía (prueba diagnóstica en estudio) y la radiografía (gold estándar).
3. La ultrasonografía se realizará en emergencia con un transductor lineal de alta frecuencia (6–15 MHz) en modo bidimensional. El gel de ultrasonido se aplica a la región a evaluar para crear una película que evite el contacto directo del transductor con la superficie de la piel. El transductor se coloca perpendicular al hueso a estudiar, apuntando el marcador de la sonda en la dirección de la articulación más cercana. El análisis comienza en la región más dolorosa y cada hueso se estudia en diferentes proyecciones, y se graban imágenes en al menos dos planos (dorsal, palmar y / o lateral). Si se considera necesario, se estudia la región contralateral asintomática para obtener una imagen comparativa para usar como referencia. La evaluación ultrasonográfica consistirá en visualizar la corteza ósea, que, en condiciones normales, se ve como una línea hiperecogénica con sombra acústica posterior. La irregularidad o interrupción cortical se considerará un hallazgo ultrasonográfico compatible con fractura para este estudio.

4. La radiografía ósea será evaluada en dos proyecciones (anteroposterior y lateral) para evaluar el antebrazo distal. Estas radiografías incluirán las articulaciones proximales y distales para descartar fracturas y / o dislocaciones asociadas.
5. Los datos se irán colocando en una hoja de recolección de datos por cada niño y así hasta completar el tamaño muestral; las hojas contienen variables clínicas y los resultados de las imágenes (Ver anexo 1).
6. Una vez que se tenga todas las hojas de recolección de datos llenas se procederá a elaborar la base de datos respectiva con la finalidad de proceder a realizar el análisis correspondiente.

Métodos de análisis de datos

El registro de datos que se haya obtenido y colocado en las hojas de recolección serán procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 26.

Estadística Descriptiva:

Los resultados serán presentados en cuadros de entrada doble, con números de casos en cifras absolutas y relativas porcentuales.

Se presentarán gráficos de relevancia.

Estadística Analítica

En el análisis estadístico se hará uso de la prueba Chi Cuadrado (X^2) para variables cualitativas y t de student para las variables cuantitativas; las asociaciones serán consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$) Como medida de asociación se calculará el OR con su respectivo IC 95%.

Se calculará la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo con su respectivo IC 95%.

Consideraciones éticas

El estudio será realizado tomando en cuenta los principios de investigación con seres humanos de la Declaración de Helsinki II y contará con el permiso del Comité de Investigación y Bioética de la Universidad Privada Antenor Orrego.

La información obtenida durante este proceso será de uso exclusivo del personal investigador, manteniéndose en secreto y anonimato los datos obtenidos al momento de mostrar los resultados obtenidos. Se solicitará consentimiento informado siguiendo las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en seres humanos (26,27). Seguiremos los artículos de la declaración de Helsinki haciendo énfasis en los siguientes artículos.

Artículo 6: El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. El presente estudio busca evaluar la ultrasonografía en el diagnóstico de fracturas de antebrazo distal en niños menores de 15 años.

Artículo 7: La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. El presente estudio seguirá los principios éticos a fin de proteger los derechos individuales de los pacientes.

Artículo 21: La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio

correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Hemos realizado una exhaustiva búsqueda bibliográfica y análisis crítico de la literatura científica disponible.

Artículo 23: Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. Se mantendrá una codificación para cada niño a fin de salvaguardar la privacidad y confidencialidad de los datos.

Seguiremos además las recomendaciones del código de ética y deontología del colegio médico que en su artículo 42 establece que todo médico que investiga debe hacerlo respetando la normativa internacional y nacional que regula la investigación con seres humanos, así como la Declaración de Helsinki.

2.8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galletebeitia Laka I, Samson F, Gorostiza I, Gonzalez A, Gonzalez C. The utility of clinical ultrasonography in identifying distal forearm fractures in the pediatric emergency department. *Eur J Emerg Med Off J Eur Soc Emerg Med.* 2019;26(2):118-22.
2. Sivrikaya S, Aksay E, Bayram B, Oray NC, Karakasli A, Altintas E. Emergency physicians performed Point-of-Care-Ultrasonography for detecting distal forearm fracture. *Turk J Emerg Med.* 2016;16(3):98-101.
3. Chaar-Alvarez FM, Warkentine F, Cross K, Herr S, Paul RI. Bedside ultrasound diagnosis of nonangulated distal forearm fractures in the pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care.* 2011;27(11):1027-32.
4. Poonai N, Myslik F, Joubert G, Fan J, Misir A, Istasy V, et al. Point-of-care Ultrasound for Nonangulated Distal Forearm Fractures in Children: Test Performance Characteristics and Patient-centered Outcomes. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 2017;24(5):607-16.
5. Reyes-Hernández LA, Cervantes-Gudiño JE, García-Diosdado A. [Forearm diaphyseal fractures in pediatric patients. Review of treatment results]. *Acta Ortop Mex.* 2018;32(5):279-82.
6. Sferopoulos NK. Segmental forearm bone injuries in children: classification and treatment. *J Orthop Traumatol Off J Ital Soc Orthop Traumatol.* 2016;17(3):215-21.
7. Rodríguez-Merchán EC. Pediatric fractures of the forearm. *Clin Orthop.* 2005;(432):65-72.
8. Handoll HH, Elliott J, Iheozor-Ejiofor Z, Hunter J, Karantana A. Interventions for treating wrist fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;12:CD012470.
9. Vopat ML, Kane PM, Christino MA, Truntzer J, McClure P, Katarincic J, et al. Treatment of Diaphyseal Forearm Fractures in Children. *Orthop Rev [Internet].* 24 de junio de 2014 [citado 2 de marzo de 2019];6(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4083309/>

10. Ryan LM, Teach SJ, Searcy K, Singer SA, Wood R, Wright JL, et al. Epidemiology of pediatric forearm fractures in Washington, DC. *J Trauma*. 2010;69(4 Suppl):S200-205.
11. Ben-Yakov M, Boutis K. Buckle fractures of the distal radius in children. *CMAJ Can Med Assoc J*. 2016;188(7):527.
12. Lu D, Lin Z, Zhang J-D, Chen H, Sun L-J. Treatment of pediatric forearm midshaft fractures: Is there a difference between types of orthopedic surgeon? *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2017;103(1):119-22.
13. Williams BA, Alvarado CA, Montoya-Williams DC, Matthias RC, Blakemore LC. Buckling down on torus fractures: has evolving evidence affected practice? *J Child Orthop*. 2018;12(2):123-8.
14. Barata I, Spencer R, Suppiah A, Raio C, Ward MF, Sama A. Emergency ultrasound in the detection of pediatric long-bone fractures. *Pediatr Emerg Care*. 2012;28(11):1154-7.
15. Eckert K, Ackermann O, Schweiger B, Radeloff E, Liedgens P. [Ultrasound as a viable alternative to standard X-rays for the diagnosis of distal forearm fractures in children]. *Z Orthopadie Unfallchirurgie*. 2012;150(4):409-14.
16. Ahmed AS, Abdelhady AE, McNicholl B. Ultrasound as a Diagnostic Tool in Paediatric Distal Forearm Fractures. *Ir Med J*. 2018;111(10):836.
17. Herren C, Sobottke R, Ringe MJ, Visel D, Graf M, Müller D, et al. Ultrasound-guided diagnosis of fractures of the distal forearm in children. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2015;101(4):501-5.
18. Wang CC, Linden KL, Otero HJ. Sonographic Evaluation of Fractures in Children. *J Diagn Med Sonogr*. 2017;33(3):200-7.
19. Eckert K, Ackermann O, Schweiger B, Radeloff E, Liedgens P. Sonographic diagnosis of metaphyseal forearm fractures in children: a safe and applicable alternative to standard x-rays. *Pediatr Emerg Care*. 2012;28(9):851-4.
20. Ko C, Baird M, Close M, Cassas KJ. The Diagnostic Accuracy of Ultrasound in Detecting Distal Radius Fractures in a Pediatric Population. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 15 de noviembre de 2017;
21. McNeil CR, McManus J, Mehta S. The accuracy of portable ultrasonography

- to diagnose fractures in an austere environment. *Prehospital Emerg Care Off J Natl Assoc EMS Physicians Natl Assoc State EMS Dir.* 2009;13(1):50-2.
22. Tayal VS, Antoniazzi J, Pariyadath M, Norton HJ. Prospective use of ultrasound imaging to detect bony hand injuries in adults. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 2007;26(9):1143-8.
 23. Yıldırım A, Unlüer EE, Vandenberg N, Karagöz A. The role of bedside ultrasonography for occult scaphoid fractures in the emergency department. *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES.* 2013;19(3):241-5.
 24. Patel DD, Blumberg SM, Crain EF. The utility of bedside ultrasonography in identifying fractures and guiding fracture reduction in children. *Pediatr Emerg Care.* 2009;25(4):221-5.
 25. Velasco Rodríguez VM, Martínez O, Verónica Araceli, Roiz Hernández J. Muestreo y tamaño de la muestra. Una guía práctica para personal de salud que realiza investigación. [Internet]. Córdoba: El Cid Editor; 2003 [citado 2 de marzo de 2019]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10022810>
 26. WMA - The World Medical Association-WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects [Internet]. [citado 11 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>
 27. General Assembly of the World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J Am Coll Dent.* 2014;81(3):14-8.

2.9 CRONOGRAMA

Este estudio constará de las siguientes etapas:

1. Revisión bibliográfica.
2. Elaboración del proyecto.
3. Captación de datos.
4. Procesamiento y análisis de datos.
5. Elaboración del informe final.

DIAGRAMA DE GANT

FASES	2019											RESPONSABLE
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
REVISION BIBLIOGRAFICA												Autor
ELABORACION DEL PROYECTO												Autor, Asesor
CAPTACION DE DATOS	—————											Autor
PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS												Autor, estadístico
ELABORACION DEL INFORME FINAL												Autor, Asesor

2.10 PRESUPUESTO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2.3.1 Bienes				Nuevos Soles
5.12	Papel Bond A4	01 millar	0.01	100.00
5.12	Lapiceros	5	2.00	10.00
5.12	Resaltadores	03	10.00	30.00
5.12	Correctores	03	7.00	21.00
5.12	CD	10	3.00	30.00
5.12	Archivadores	10	3.00	30.00
5.12	Perforador	1	4.00	4.00
5.12	Grapas	1 paquete	5.00	5.00
2.3.2 Servicios				
2.23	INTERNET	12	70	840.00
1.11	Movilidad	200	1.00	200.00
2.44	Empastados	10	12	120.00
2.44	Fotocopias	300	0.10	30.00
7.12	Asesoría por Estadístico	2	300	600.00
2.44	Tipeado	70	0.50	100.00
2.44	Impresiones	300	0.30	100.00
			TOTAL	2220.00

ANEXOS

ANEXO 1

UTILIDAD DEL ULTRASONIDO PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS DEL ANTEBRAZO DISTAL EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA DE EMERGENCIA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Nº

01. Edad: años
02. Sexo: (M) (F)
03. Peso: kg
04. Talla: cm
05. Mecanismo del trauma
 - Caída con la mano extendida ()
 - Esguince ()
 - Aplastamiento ()
 - Otro ()
06. Examen físico: (Edema) (Deformidad)
07. Tipo de fractura (Metafisiaria) (Salter-Harris)
08. Localización (Derecha) (Izquierda)
09. Ultrasonografía positiva (Si) (No)
10. Radiografía positiva (Si) (No)
11. Fractura de radio (Si) (No)
12. Fractura de cúbito (Si) (No)