

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO
COMISION DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**



**INFORME FINAL DE INVESTIGACION MEDICA.
UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO
INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE
CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS**

**SUBTITULO
ESTUDIO ANALITICO RETROSPECTIVO - PROSPECTIVO SOBRE UTILIZACIÓN DE
LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA
EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE
ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL
HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS 2023 - 2024**

**ESTUDIANTE
LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ.
CARNÉ NO.201547795
CORREO ELECTRÓNICO: LUIS1995BAT@ICLOUD.COM
CEL 55720283.**

**ASESOR DE TESIS
DR. MIGUEL ÁNGEL ALCAZAR ZELADA
ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO
COL 10,838**

**REVISOR DE TESIS
DR. ALLAN CRISTIAN CIFUENTES LOPEZ
ORTOPEDISTA Y TRAUMATOLOGO
COL15,223**

**COORDINADOR DE COTRAG
PHD.DR. JUAN JOSÉ AGUILAR SÁNCHEZ
EXPERTO EN INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN
COL 2,343**

SAN MARCOS, AGOSTO 2024

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO**

DIRECTOR:	MsC. Juan Carlos López Navarro.
SECRETARIO CONSEJO DIRECTIVO:	Licda. Astrid Fabiola Fuentes M.
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing, Agr. Roy Walter Villcacinda M.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Lic. Oscar Alberto Ramírez Monzón.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL:	Br. Luis David Corzo Rodríguez.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COORDINACIÓN ACADÉMICA.

PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez	Coordinador Académico
Ing. Agr. Carlos Antulio Barrios Morales	Coordinador Carrera de Técnico en Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo con Orientación en Agricultura Sostenible.
Lic. Antonio Ethiel Ochoa López	Coordinador Carrera de Pedagogía y Ciencias de la Educación.
Licda. Aminta Esmeralda Guillén Ruíz	Coordinadora Carrera de Trabajo Social, Técnico y Licenciatura.
Ing. Víctor Manuel Fuentes López	Coordinador Carrera de Administración de Empresas, Técnico y Licenciatura.
Lic. Mauro Estuardo Rodríguez Hernández	Coordinadora Carrera de Abogado y Notario y Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales.
Dr. Byron Geovany García	Coordinador Carrera de Médico y Cirujano.
Lic. Nelson de Jesús Bautista López	Coordinador Pedagogía Extensión San Marcos.
Licda. Julia Maritza Gándara González	Coordinadora Extensión Malacatán.
Licda. Mirna Lisbet de León Rodríguez	Coordinadora Extensión Tejutla.
Lic. Marvin Evelio Navarro Bautista	Coordinador Extensión Tacaná.
PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sanchez	Coordinador Instituto de Investigaciones Del CUSAM
Lic. Mario René Requena	Coordinador de Área de Extensión.
Ing. Oscar Ernesto Chávez Ángel	Coordinador Carrera de Ingeniería Civil.

Lic. Carlos Edelmar Velázquez González

Coordinador Carrera de Contaduría
Pública y Auditoría.

Ing. Miguel Amílcar López López

Coordinador Extensión Ixchiguan.

Lic. Danilo Alberto Fuentes Bravo

Coordinador Carrera de Profesorado
de Primaria Bilingüe Intercultural.

Lic. Yovani Alberto Cux Chan

Coordinador Carreras Sociología,
Ciencias Políticas y Relaciones
Internacionales

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE MEDICO Y CIRUJANO

**COORDINADOR DE LA
CARRERA**

Dr. Byron Geovany García Orozco.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
BÁSICAS**

Ing. Genner Alexander Orozco González.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
SOCIALES**

Licda. María Elisa Escobar Maldonado.

**COORDINACIÓN DE
INVESTIGACIÓN**

PhD. Dr. Juan José Aguilar Sánchez.

**COORDINACIÓN DE CIENCIAS
CLÍNICAS**

Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

PRESIDENTE	PhD. Dr. Juan José Aguilar Sánchez
SECRETARIA	Licda. María Elisa Escobar Maldonado
SECRETARIO	Ing. Genner Alexander Orozco González
	Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz
	Dra. María Elena Solórzano de Leon
	Dra. María Rebeca Bautista Orozco
	Dra. Damaris Hilda Juárez Rodríguez
	Dra. María de los Ángeles Navarro Almengor
	Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez
	Dra. Jenny Vanessa Orozco Minchez
	Ing. Agr. Roy Walter Villacinda
	Dra. Gloria Bonifilia Fuentes Orozco
	Dra. Yenifer Lucrecia Velásquez Orozco
	Dr. José Manuel Consuegra López
	Dr. Allan Cristian Cifuentes López
	Dra. Lourdes Karina Orozco Godínez
	Dra Migdalia Azucena Gramajo Perez
	Dr. Leonel Jose Almengor Gutierrez
	Dr. Miguel Angel Velasquez Orozco

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CARRERA MÉDICO Y CIRUJANO**

TRIBUNAL EXAMINADOR

DIRECTOR	MsC. Juan Carlos López Navarro.
COORDINADOR ACADÉMICO	PhD. Dr. Robert Enrique Orozco Sánchez.
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO	Dr. Byron Geovany García Orozco.
ASESOR	Dr. Miguel Angel Alcazar Zelada
REVISOR	Dr. Allan Cristian Cifuentes Lopez



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, 07 de Junio 2024

Integrantes profesionales
Comisión de Trabajos de Graduación COTRAG
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente, me permito informarles que he tenido bajo mi cargo la **ASESORIA** del Trabajo de Graduación titulado **UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS** del estudiante **Luis Emilio Rodríguez Juárez**, con carné No. **201547795**. Esta investigación cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Graduación de tesis de la Carrera Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, por lo que emito **DICTAMEN FAVORABLE** y solicito que proceda a revisión para su trámite correspondiente y demás procesos de graduación en esta prestigiosa carrera del CUSAM-USAC.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.



f.

Dr. Miguel Angel Alcazar Zelada
Colegiado No.10,838
Especialidad: Ortopedia y Traumatologia
Asesor de Tesis
San Marcos



USAC
TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de San Marcos

San Marcos, 09 de Julio 2024

Integrantes profesionales
Comisión de Trabajos de Graduación COTRAG
Carrera: Medico y Cirujano
Centro Universitario de San Marcos
San Marcos.

De manera atenta y cordial me dirijo a ustedes, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Oportunidad que aprovecho para informarles que, en mi calidad de **REVISOR** de la presente tesis denominada **UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS** donde he revisado en forma minuciosa y detallada, por lo que extiendo **DICTAMEN FAVORABLE**, de acuerdo al reglamento de la comisión COTRAG, de la carrera de Medicina, del estudiante: **Luis Emilio Rodríguez Juárez**, con carné No. **201547795**, por lo que no tengo ningún inconveniente en su aprobación, para su trámite correspondiente de examen general público y demás procesos de graduación en esta prestigiosa carrera del CUSAM-USAC.

Al agradecer su fina atención y buena consideración a la misma, sin más sobre el particular, como su atento servidor.

Dr. Allan Cristian Cifuentes

TRAUMATÓLOGO Y ORTOPEDISTA

f. C.O.L. 15,223

Dr. Allan Cristian Cifuentes Lopez

Colegiado No.15,223

Especialidad: Ortopedia y Traumatología

Revisor de Tesis

San Marcos



LA INFRASCRITA SECRETARIA DEL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, DE LA CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO, DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CERTIFICA: LOS PUNTOS: PRIMERO, SEGUNDO, TERCERO, CUARTO, QUINTO, SEXTO Y SÉPTIMO DEL ACTA No. 0073-2024, LOS QUE LITERALMENTE DICEN:

ACTA No. 073-2024

En la ciudad de San Marcos, siendo las trece horas, del día viernes nueve de agosto del año dos mil veinticuatro, reunidos en el salón Pérgolas del Restaurante Cotzic de la Ciudad de San Marcos, para llevar a cabo la actividad académica de Presentación de Seminario 2 convocada por la Comisión de Trabajos de Graduación -COTRAG- de la Carrera de Médico y Cirujano, del Centro Universitario de San Marcos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, integrados de la siguiente manera: Ing. Agr. Juan José Aguilar Sánchez, PRESIDENTE e integrante de la terna de evaluación y quién suscribe Licda. María Elisa Escobar Maldonado, SECRETARIA, que de ahora en adelante se le denominará COTRAG; además, integrantes de la terna evaluadora: Dra. Maria Elena Solorzano de León, Dr. José Manuel Consuegra López, Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez y el Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz; el estudiante **LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ**, quien se identifica con el número de carnet dos mil quince, cuarenta y siete mil, setecientos noventa y cinco (**201547795**), para motivos de la presente se le denominará SUSTENTANTE; Dr. Miguel Ángel Alcazar Zelada que actúa como ASESOR y Dr. Allan Cristian Cifuentes Lopez, que actúa como REVISOR del Trabajo de Graduación, respectivamente. Con el objeto de dejar constancia de lo siguiente: **PRIMERO:** Establecido el quórum y la presencia de las partes involucradas en el proceso de la presentación del Seminario 2 del SUSTENTANTE **LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ**, previo autorizar el informe final del Trabajo de Graduación denominado: **“UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CÚBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS”**. **SEGUNDO:** APERTURA: El presidente de la COTRAG procedió a dar la bienvenida a los presentes y a explicar los motivos de la reunión y los lineamientos generales del Seminario 2 al SUSTENTANTE y entrega a los miembros de la terna evaluadora la guía de calificación. **TERCERO:** El SUSTENTANTE presenta el título del Trabajo de Graduación: **“UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CÚBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS”**; presenta la hoja de vida de su asesor y revisor y explica las razones de cómo elaboró el título de la investigación, el vídeo de aproximación al problema, árbol de problemas, causas directas e indirectas, planteamiento del problema, definición del problema, justificación del problema, delimitación del problema, objetivos general y específicos, hipótesis, unidad de análisis, variables, métodos, técnicas y herramientas, resultados obtenidos en el trabajo de campo por medio de gráficas y análisis, conclusiones y por último, se presentó referencias bibliográficas y anexos. **CUARTO:** Luego de escuchar al SUSTENTANTE, El PRESIDENTE de la COTRAG, sugiere a los integrantes de la terna evaluadora someter a interrogatorio al SUSTENTANTE; Dr. Milgen Herminio Tul felicita y motiva al SUSTENTANTE y observa el gran número de traumas ocasionados a la niñez; Dra. María Elena Solórzano, felicita al SUSTENTANTE por el tema investigando debido a la situación del país; Dr. Manglio Alejandro Ruano felicita al SUSTENTANTE por el tema de investigación y sugiere que puede protocolizar; Dr. José Manuel Consuegra felicita al SUSTENTANTE y le sugiere algunos cambios que anotó en el informe. El ASESOR felicita y motiva al SUSTENTANTE porque

considera su investigación servirá para protocolizar el trabajo; el REVISOR felicita al SUSTENTANTE, establece tomar en cuenta las sugerencias de la terna y habla de la importancia del tema en el área de estudio. El PRESIDENTE, manifiesta que deben de hacerse correcciones sugeridas por la terna y COTRAG, entre otros. **QUINTO:** El PRESIDENTE de la COTRAG, solicita a los miembros de la terna evaluadora la boleta de evaluación para verificar la calificación obtenida en el Seminario 2 del SUSTENTANTE para trasladar la nota final y así poder deliberar sobre la APROBACIÓN O REPROBACIÓN del Seminario 2 de Graduación del SUSTENTANTE. En ese momento, los miembros de la TERNA DE EVALUACIÓN empiezan a hacer las anotaciones de cambios y sugerencias, por lo que anotaron en los informes que cada miembro tenía previamente, dichas observaciones y recomendaciones que son entregadas ejemplares al SUSTENTANTE para que proceda a hacer lo cambios. **SEXTO:** Se informa al SUSTENTANTE, ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación que la calificación asignada es de OCHENTA Y CINCO PUNTOS (85) por lo tanto, se da por APROBADO el SEMINARIO 2. Sin embargo, se les comunica a las partes que previo a la impresión deberá hacer los cambios en el Informe Final del Trabajo de Graduación las cuales deben ser discutidas, revisadas, presentadas y autorizadas por el ASESOR y REVISOR del Trabajo de Graduación, comunicárselo inmediatamente a la COTRAG, para que se pueda entregar al SUSTENTANTE la certificación del acta de graduación. El ASESOR y REVISOR hacen las anotaciones correspondientes y agradecen por los aportes realizados al estudio por parte de la TERNA EVALUADORA y felicitan al SUSTENTANTE por el resultado obtenido. **SÉPTIMO:** En base al artículo 56 del Normativo para la Elaboración de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, el PRESIDENTE de la COTRAG le indica al estudiante que fue **APROBADO EL SEMINARIO 2** de **LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ**, titulado **“UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CÚBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS”**. Por lo cual, se le **AUTORIZA** realizar el trabajo de campo luego de realizados y presentados los cambios sugeridos. Concluyó la reunión en el mismo lugar y fecha, una hora después de su inicio, previa lectura que se hizo a lo escrito y enterados de su contenido y efectos legales, aceptamos, ratificamos y firmamos. DAMOS FE.

(FS) ilegibles Luis Emilio Rodríguez Juárez, Dr. Miguel Ángel Alcazar Zelada, Dr. Allan Cristian Cifuentes López, Dr. José Manuel Consuegra, Dr. Manglio Alejandro Ruano Ruiz, Dr. Milgen Herminio Tul Velásquez, Dra. María Elena Solórzano, Ing. Juan José Aguilar Sánchez y Licda. María Elisa Escobar Maldonado

A SOLICITUD DEL INTERESADO SE EXTIENDE, FIRMA Y SELLA LA PRESENTE CERTIFICACIÓN DE ACTA, EN UNA HOJA DE PAPEL MEMBRETADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO, EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, A LOS VEINTINUEVE DÍAS DEL MES DE AGOSTO DEL AÑO DOS MIL VEINTICUATRO.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Licda. María Elisa Escobar Maldonado
Secretaria Comisión de Trabajos de Graduación



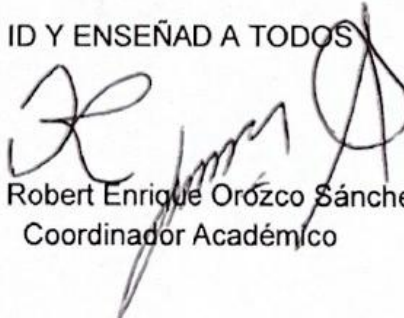
ESTUDIANTE: LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ
CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO.
CUSAM, Edificio.

Atentamente transcribo a usted el Punto **QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS, inciso a) subinciso a.20) del Acta No. 015-2024**, de sesión ordinaria celebrada por la Coordinación Académica, el 04 de septiembre de 2024, que dice:

“QUINTO: ASUNTOS ACADÉMICOS: a) ORDENES DE IMPRESIÓN. CARRERA: MÉDICO Y CIRUJANO. a.20) La Coordinación Académica conoció Providencia No. CMCUSAM-68-2024, de fecha 30 agosto de 2024, suscrita por el Dr. Byron Geovany García Orozco, Coordinador Carrera Médico y Cirujano, a la que adjunta solicitud del estudiante: LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ, Carné No. 201547795, en el sentido se le **AUTORICE IMPRESIÓN DEL INFORME FINAL DE INVESTIGACION MEDICA. UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS 2023 - 2024**, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO. La Coordinación Académica en base a la opinión favorable del Asesor, Comisión de Revisión y Coordinador de Carrera, **ACORDÓ: AUTORIZAR DEL INFORME FINAL DE INVESTIGACION MEDICA. UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS 2023 - 2024**, al estudiante: LUIS EMILIO RODRÍGUEZ JUÁREZ, Carné No. 201547795, previo a conferírsele el Título de MÉDICO Y CIRUJANO.”

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS


PhD. Robert Enrique Orozco Sánchez
Coordinador Académico



DEDICATORIA

A DIOS

Quien me ha acompañado día a día desde que tomé la decisión de estudiar esta maravillosa carrera, merece mi más sincero agradecimiento por la sabiduría y la fortaleza que me ha brindado para superar cada obstáculo en el camino. También le agradezco por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida; sin él, no sería quien soy hoy.

A MIS PADRES

Por su apoyo incondicional desde el primer día de clases hasta el día de hoy, les agradezco por el esfuerzo de levantarse temprano e ir a trabajar para poder darme las cosas que he necesitado durante estos años, gracias por enseñarme a su manera a no rendirme, gracias por motivarme a ser una mejor persona día a día, este logro es totalmente de ustedes, los amo.

A MIS HERMANAS

Mirna y Gabriela por ser también mi motivación a superarme, gracias por sus regaños me han servido de mucho en este trayecto, las amo.

A MI FAMILIA

A mi abuelito Maco, quien, al enterarse de que iba a estudiar Medicina, me brindó valiosas clases de biología, y a mi abuelita Dorita, quien desde mi infancia me instruyó en los nombres y usos de las pinzas quirúrgicas. Su apoyo y orientación han sido fundamentales en mi formación académica y profesional. También quiero expresar mi agradecimiento a mis tíos y primos por su respaldo continuo y su apoyo incondicional.

A MI PROMETIDA

Ximena Lucia por estar apoyándome en los momentos más difíciles de mi carrera, te agradezco por llevarme comida en mis turnos, por siempre estar al tanto de que necesitaba, fuiste y seguís siendo una de mis mayores motivaciones para poder superarme, desde el fondo de mi corazón te agradezco por cada cosa que has hecho para mi bien, te amo.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

A quienes conocí por medio de esta carrera con quienes nos íbamos a quitar el estrés a la Palmita.

A MI ASESOR Y REVISOR

Quienes han invertido su valioso tiempo, gracias por sus consejos y por su apoyo, Dr Miguel Angel Alcazar Zelada y Dr Allan Cristian Cifuentes Lopez. Espero seguir sus pasos, Gracias por todo.

A MI CASA DE ESTUDIOS

La gloriosa Universidad San Carlos de Guatemala, Al Centro Universitario de San Marcos y a los catedráticos quienes me guiaron y formaron para poder ser el día de hoy un profesional más para la sociedad.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	NUMERO DE PAGINA
1 Titulo	iii
1.1 Subtitulo.....	iii
2 Resumen.....	iv
3 Introduccion.....	1
4 Marco Conceptual.....	2
4.1 Nombre Del problema.....	2
4.2 Árbol de Problemas.....	2
4.3 Planteamiento del Problema.....	3
5 Definición del Problema.....	4
6 Justificación de la investigación.....	5
7 Delimitación del Problema.....	6
8 Marco teórico.....	7
8.1 Fracturas de radio y cubito.....	22
8.2 Diagnóstico.....	30
8.3 Tratamiento.....	32
8.4 Complicaciones generales de las fracturas.....	42
9 Marco contextual.....	48
10 Marco Demográfico.....	53
11 Marco Institucional.....	58
12 Marco Legal.....	61
13 Marco metodológico.....	62
13.1 Objetivos.....	62
14 Hipotesis.....	63
15 Variables.....	64
16 Métodos de investigación.....	66
17 Técnicas de investigación.....	67
18 Marco Operativo.....	68
18.1 Analisis y discusion de resultados.....	68
18.2 Productos, hallazgos y Discusion de resultados.....	78
18.3 Alcances y limites de la investigación.....	79
18.4 Aspectos éticos de la investigación.....	79
18.5 Presupuesto	80
18.6 Cronograma de actividades.....	81
18.7 Conclusiones.....	82
18.8 Recomendaciones.....	83
18.9 Bibliografía.....	84
18.10 Anexos.....	88

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Árbol de problemas.....	2
Figura 2 Fractura de acuerdo a su localización.....	16
Figura 3 Fractura por su patogenia	17
Figura 4 Según la exposición de la fractura.....	18
Figura 5 Proceso de consolidación de las fracturas.....	19
Figura 6 Fracturas de Pouteau-Colles	30

Figura 7 Fecha de ingreso de los pacientes.....	68
Figura 8 Edad de los pacientes.....	69
Figura 9 Genero de los pacientes.....	70
Figura 10 Procedencia de los pacientes	71
Figura 11 Hueso fracturado del antebrazo.....	72
Figura 12 Mecanismo de lesion.....	73
Figura 13 Tipo de trazo de fractura.....	74
Figura 14 Radiografía control después del tratamiento	75
Figura 15 Complicaciones del tratamiento	76
Figura 16 Evaluación anatómica funcional	77
Figura 17 Fractura diafisaria de radio y cubito inestable.....	88
Figura 18 Reducción endomedular de la fractura de radio y cubito.....	88
Figura 19 Explicación del procedimiento de la técnica original y de la modificada....	89

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Factores que dificultan la consolidación.....	22
Cuadro 2 Cronograma de Actividades de informe final.....	81
Cuadro 3 Control de pacientes para estudio retrospectivo y prospectivo.....	90

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Insumos y materiales para la investigación	80
---	----

1 Titulo.

UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS

1.1 Subtitulo.

ESTUDIO ANALITICO RETROSPECTIVO - PROSPECTIVO SOBRE UTILIZACIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA SAGE DE ENCLAVADO INTRAMEDULAR MODIFICADA EN FRACTURAS DIAFISIARIAS INESTABLES DE CUBITO Y RADIO EN NIÑOS QUE ASISTEN AL DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL DE SAN MARCOS 2023 - 2024

2. RESUMEN

Las fracturas a nivel de tercio medio de cubito y radio actualmente ocupan el tercer lugar de fracturas mas frecuentes en la población pediatria en fracturas de las extremidades superiores, causadas por diversas causas como accidentes automovilísticos, deportes, golpes directos o incluso caída desde su propia altura anteponiendo la extremidad superior, sin embargo ya hay varias opciones de tratamiento para este tipo de fracturas teniendo en cuenta que el ideal y principal es la utilización de clavos intramedulares.

En el hospital nacional de San Marcos no se cuenta con Fluoroscopio que es un método para poder visualizar en este caso seria el foco de la fractura a través de un monitor por tanto se dio la necesidad de modificar una técnica quirúrgica que es utilizada en fracturas diafisarias inestables de cubito y radio en niños menores de 12 años con la utilización de clavos intramedulares realizando 2 incisiones para poder realizar la técnica la primera seria donde se introduce el clavo intramedular y la segunda incisión es a nivel del foco de fractura para poder realizar una adecuada reducción anatómica.

En el trayecto de la tesis explicaremos como iniciar el abordaje en ambos huesos del antebrazo y se demostrara la rápida consolidación de la fractura posterior al tratamiento, explicaremos las indicaciones y contraindicantes para poder realizar la técnica, de las principales indicaciones es que la fractura de la diafisis de los huesos del antebrazo se encuentre inestable y no se le pueda dar un tratamiento conservador, entre las contra indicaciones esta paciente que tenga mas de 12 años por que el tiempo de consolidación va variando conforme a los años por tanto a este tipo de pacientes se le da un abordaje quirúrgico diferente con placas.

Entre las metas del estudio es evidenciar los beneficios que tiene la técnica quirúrgica modificada al no lesionar la fisis de crecimiento y demostrar las mínimas de complicaciones al realizar el procedimiento quirúrgico, como también demostrar a la hora de retirar el material de osteosíntesis no causa dolor siempre y cuando cumpla las 6 semanas y evidenciar que hay cayo oseo donde se localizaba el foco de dicha fractura por tanto no es necesario entrar al paciente nuevamente a sala de operaciones para el retiro del material si no que es citado a consulta externa para poder ser retirado.

El estudio fue realizado en el Hospital Nacional de San Marcos en 35 pacientes pediátricos, tomando en cuenta todo el año 2023 y de enero a mayo de 2024, se tomaron a todos pacientes pediátricos de todo el departamento de San Marcos no importando el sexo si no que unicamente se tomaba en cuenta si cumplía los criterios para poderle realizar dicha técnica quirúrgica como el rango de edad y si contaba con una fractura diafisaria inestable de radio y cubito .

Palabras Clave: Fractura; Fijación Intramedular; Fluoroscopio; Antebrazo; Técnica Quirúrgica.

ABSTRACT

Fractures at the level of the middle third of ulna and radius currently occupy the third place in the most frequent fractures in the pediatric population in fractures of the upper extremities, caused by various causes such as automobile accidents, sports, direct blows or even fall from their own height putting the upper limb, however there are already several treatment options for this type of fractures considering that the ideal and main is the use of intramedullary nails.

In the national hospital of San Marcos there is no fluoroscope that is a method to visualize in this serious case the focus of the fracture through a monitor therefore there was the need to modify a surgical technique that is used in diaphyseal fractures unstable cubite and radius in children under 12 years with the use of intramedullary nails making 2 incisions to perform the technique the first serious where the intramedullary nail is introduced and the second incisión is at the level of the fracture focus to be able perform a proper anatomical reduction.

In the course of the thesis we will explain how to start the approach in both bones of the forearm and demonstrate the rapid consolidation of the fracture after treatment, we will explain the indications and contraindicators to perform the technique, of the main indications is that the fracture of the diaphysis of the bones of the forearm is unstable and cannot be given conservative treatment, Among the contra indications, this patient who is more than 12 years old because the consolidation time varies according to the years so this type of patient is given a different surgical approach with plaques.

Among the goals of the study is to demonstrate the benefits of the modified surgical technique by not injuring the growth physis and demonstrate minimal complications when performing the surgical procedure, as well as demonstrate when removing the osteosynthesis material does not cause pain as long as it is 6 weeks and evidence that there is bone key where the focus of said fracture was located therefore it is not necessary to enter the patient again to the operating room to removal of the material if not that it is cited to external consultation to be able to be removed.

The study was conducted at the National Hospital of San Marcos in 35 pediatric patients, taking into account the whole year 2023 and from January to May 2024, all pediatric patients in the entire department of San Marcos were taken, regardless of sex, but only if they met the criteria for performing this surgical technique such as age range and if they had a diaphyseal fracture unstable radius and ulna.

Keywords: Fracture; Intramedullary fixation; Fluoroscope; Forearm; Surgical Technique.

3 . INTRODUCCIÓN.

Las fracturas diafisarias de radio y cubito son la tercera fractura más frecuente en la población pediátrica y representan el 62% de las fracturas de las extremidades superiores. Históricamente, la mayoría de estas fracturas han sido tratadas de forma conservadora, con reducción cerrada y esperando su consolidación Sin embargo un porcentaje algunas de estas se vuelven inestables y pasan al tratamiento quirúrgico.

Recientemente ha habido una tendencia hacia un mayor manejo quirúrgico de estas fracturas, en un esfuerzo por mejorar los resultados. El tratamiento de estas fracturas depende de la edad, el tipo de desplazamiento de la fractura, entre otras. Teniendo en cuenta el potencial de crecimiento fisiario de un niño, sin embargo, un rango de grados de angulación es aceptable en función de la edad del niño y su capacidad de remodelación.

La inmovilización del antebrazo con férulas o yesos circulares sigue siendo una opción de tratamiento viable para muchas de estas fracturas que están dentro de los parámetros aceptables de alineación. Para trazos de fractura en los que los parámetros de alineación no permiten limitarse al tratamiento con reducción cerrada se recomienda el tratamiento quirúrgico para un mejor resultado a futuro teniendo en cuenta que los protocolos lo mencionan.

El tratamiento de las fracturas de radio y cubito en niños menores de 12 años es controversial y actualmente se cuenta con una gran variedad de tratamientos quirúrgicos y uno de los principales es el uso clavos centro medulares ya sea en uno o dos huesos proporcionando una gran variedad de alternativas terapéuticas sabiendo que unas técnicas tienen menos riesgos a futuro.

En nuestro medio se realiza la técnica abierta endomedular, sin embargo, se descuida la lesión fisiaria del radio específicamente, tomando en cuenta que puede producir rigidez de la muñeca y es parte de las complicaciones de la técnica. La técnica que demostramos está basada en la técnica en clavos endomedulares flexibles, ya que nuestro nosocomio no cuenta con fluoroscopia o técnica visual transoperatoria “modificamos” la técnica antes mencionada utilizando una sonda acanalada la cual modificamos en su trayectoria en una angulación permitida para introducir los clavos de Steinnman. Y hemos demostrado radiograficamente que no se lesiona la epifisis de crecimiento distal del radio tratado.

Al momento de que al paciente se le da egreso del encamamiento la recuperación lleva un lapso de masomenos 4 a 6 semana y se cita a consulta externa donde se evalúa nuevamente la funcionalidad y se sacan controles de rayos x para verificar la consolidación de la fractura por tanto si el paciente llegara a cumplir con los criterios se le retira el material de osteosintesis sin la necesidad de estar colocando anestesia si no que unicamente se da tratamiento preventivo para el dolor y se sita nuevamente en 4 semanas para realizar pruebas de esfuerzo.

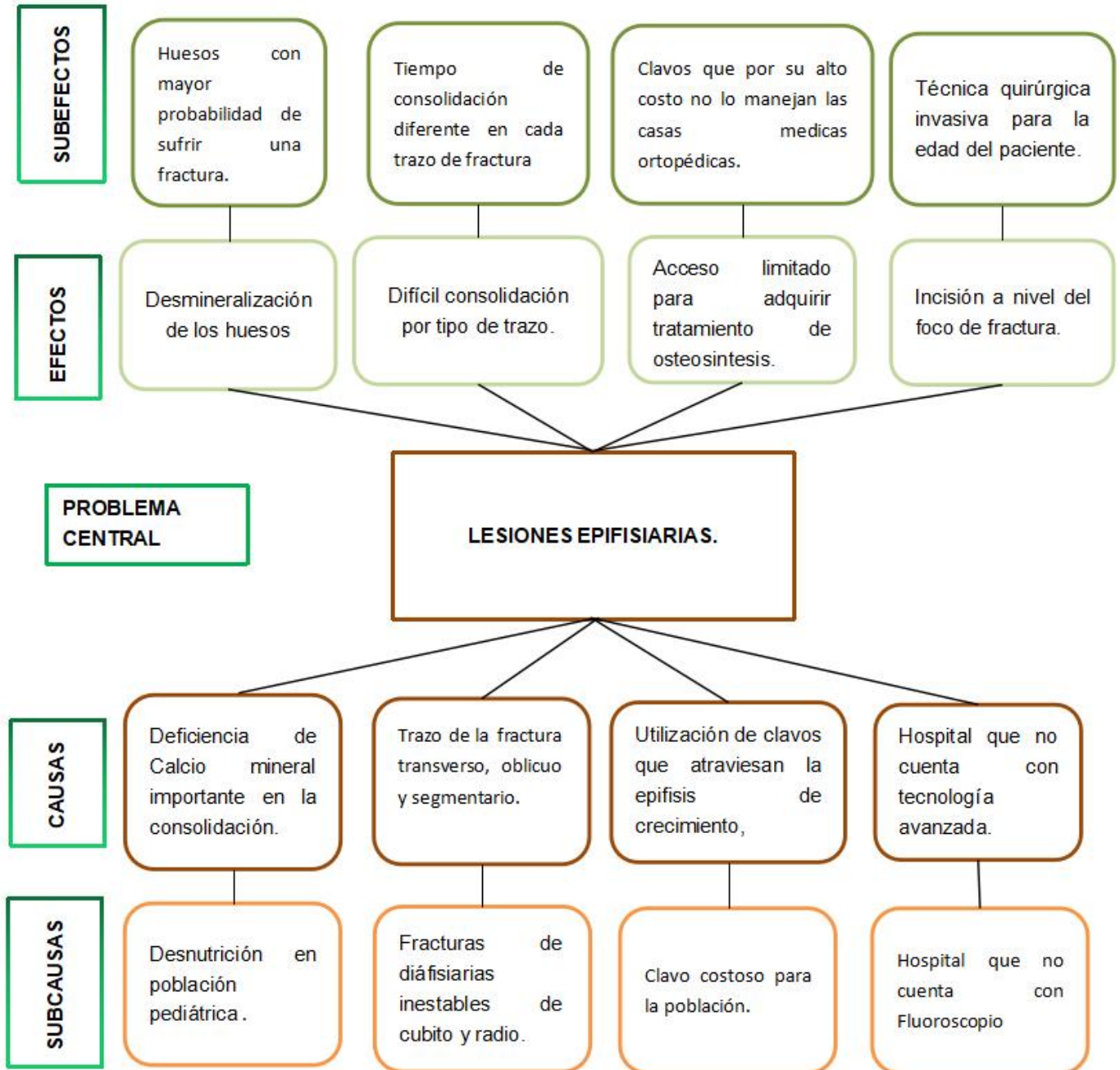
4. MARCO CONCEPTUAL.

4.1 NOMBRE DEL PROBLEMA

Fracturas diafisarias inestables de cubito y radio en niños.

4.2 ARBOL DE PROBLEMAS

Figura 1: Árbol de problemas del informe final.



Fuente: Elaboración propia, 2024

4.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Hospital Nacional de San Marcos no se cuenta con tecnología avanzada por ser un hospital de un departamento lejano a la ciudad capital y no se toman en cuenta algunas necesidades importantes para el tratamiento de este tipo de fractura teniendo en cuenta que la mayoría de personas que sufren estas lesiones son niños con edad entre 6 a 10 años de edad por diversos mecanismos sin embargo al hospital nacional de San Marcos frecuentan alrededor de 5 a 10 niños por lesiones a nivel de antebrazo.

Entre las necesidades mas importantes de estas fracturas es adquisición del material de osteosintesis que es relativamente caro para el tipo de población y consideramos fuera del alcance económico para la población además el hospital no cuenta con fluoroscopia la cual se considera parte de la reducción de las fracturas para una mejor visualización para la colocación mas exacta de este tipo de implantes.

Por tal motivo esta técnica que se modifico utiliza material de osteosintesis de bajo costo considerándolo accesible para nuestra población y la colocación del implante de una manera aceptable sin necesidad de fluoroscopia sin embargo como no se utiliza la fluoroscopia se realizo una pequeña abertura quirúrgica en el foco de fractura donde se alinearon los huesos que se encuentran lesionados y se atravesaron con los los clavos de Steinman que son relativamente económicos.

La fractura doble de antebrazo representa al rededor del 50% de las fracturas que se producen en la niñez. Los niños son más propensos a realizar actividades de riesgo como correr, brincar, saltar a la cuerda, rebotar y dar tumbos. Generalmente, el niño durante el juego puede caer sobre un brazo extendido o apoyarse sobre las muñecas, y como consecuencia quebrarse uno o los dos huesos del antebrazo teniendo en cuenta que se puede fracturar uno antebrazo como ambos.

Las principales lesiones se dieron por mecanismos de compresión, aceleración, desaceleración, con desgarros o arrancamientos. Como en los accidentes con automóviles poseen similares tipos de impacto, el principal aspecto negativo es que no tienen como los anteriores, protección por estructuras externas. Los principales mecanismos generadores de la lesión son colisiones frontales, laterales y por expulsión como también por realizar deportes.

Las fracturas de antebrazo en la porción media pueden ser tanto como oblicuas segmentadas o transversas por tanto son variantes propias de la fractura causadas por distintos tipos de mecanismos de lesión sin embargo se les realizaría la misma técnica para comprobar que no hay problema de hacerla en las diferentes variantes propias de la fractura de antebrazo media vez cumpla con los criterios para realizar la técnica con tener menos de 12 años y que la fractura sea diafisaria inestable .

5. DEFINICION DEL PROBLEMA.

1. ¿Por que la técnica quirúrgica de “Sage” modificada no lesiona la epfisis de crecimiento del extremo distal de cubito y radio y cuales son sus beneficios a largo plazo?
2. ¿Porque se utilizan clavos de Steinnman en la técnica quirúrgica de “Sage” sabiendo que no son los que indicados para realizar dicho procedimiento?
3. ¿Como se realiza la técnica quirúrgica de Sage modificada si en el Hospital Nacional de San Marcos no cuenta con Fluoroscopia?
4. ¿Cuanto tiempo lleva la recuperación del paciente Pos operado utilizando la técnica quirúrgica de “Sage” Modificada?
5. ¿Porque con la utilización de la técnica quirúrgica de “Sage” modificada no es prudente realizar una segunda cirugía para el retiro del material de osteosintesis?

6. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.

En calidad de estudiante de EPS hospitalario eh observado durante varios meses que en el departamento de Ortopedia y Traumatologia del Hospital Nacional de San Marcos, consultan a la emergencia un numero relativo de pacientes pediátricos con edad de entre 6 a 12 años por traumatismos directos e indirectos a nivel del antebrazo pudiendo ser tanto lesiones superficiales como contusiones hasta el punto de llegar a fracturas.

Por tanto en el pensum de estudio de la carrera Medico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad San Carlos de Guatemala, fes necesario elaborar una tesis de estudio la cual se puede obtener de dos formas, una monográfica y otra como un estudio de campo, y tomando en cuenta que estamos en época de pos pandemia según el normativo se realiza un estudio de campo que contempla un tiempo retrospectivo de 1 año y 5 meses prospectivo.

El estudio es relacionado directamente al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias inestables de cubito y radio en niños menores de 12 años anteriormente mencionadas y aportar los beneficios de la utilización de la técnica quirúrgica modificada a los profesionales que estudian la residencia de ortopedia y traumatologia en el Hospital Nacional de San Marcos que están rotando por el área de Traumatologia Pediátrica.

Uno de los beneficios que obtuvieron los pacientes fue una mejor recuperación a nivel muscular, ya que no se atravesó la diafisis de crecimiento del cúbito y radio con los clavos de Steinman, y la mano no quedó inmovilizada. Por tanto, se evitó asistir a sesiones costosas de fisioterapia. Además, no se sometieron a una segunda cirugía para el retiro del material de osteosíntesis, y se pudo retirar sin anestesia general.

Otro beneficio que obtuvo el paciente es que el material de osteosíntesis que se utilizo en la técnica modificada es mucho mas económico que el que se utilizo en la técnica no modificada, por tanto esta al alcance de personas con escasos recursos económicos teniendo en cuenta que se consigue dentro del Departamento de San Marcos en las casas medicas que cuentan con material quirúrgico ortopédico tomando en cuenta que el material que se retira sin la necesita de anestesia general ni local.

Tomamos en cuenta el tiempo de recuperación al utilizar esta técnica ya que es otro de los beneficios por que normalmente el paciente llega a consolidar la fractura al rededor de 4 a 6 semanas desde el momento que se realiza a lo largo de 2 semanas se cita al paciente para verificar si la consolidación ya inicio o para verificar si no hay alguna rotación de los huesos, en dado caso hubiera alguna rotación se tendría que programar nuevamente a cirugía para poder acomodarlos.

7. DELIMITACION DEL PROBLEMA

7.1 Teórica

7.1.1 Para realizar esta investigación se utilizaron las siguientes ramas como la estadística, matemática y libros de Ortopedia y Traumatología.

7.2 Espacial

7.2.1 El trabajo de campo se realizo con 36 pacientes pediátricos que consultaron al nosocomio y que tuvieron indicación de tratamiento quirúrgico por fracturas de la diafisis de cubito y radio en el Hospital Nacional de San Marcos que se localiza en la zona 5 de la cabecera departamental de San Marcos.

7.3 Tiempo

7.3.1 El estudio se llevó a cabo durante un período de 1 año retrospectivo y 6 meses prospectivo. Se incluyeron 10 casos en el período retrospectivo y 26 casos en el período prospectivo, totalizando 36 pacientes pediátricos que consultaron en el área de emergencias con la indicación de tratamiento quirúrgico utilizando la técnica de Sage.

8. MARCO TEORICO

8.1 Estudio anatómico de los huesos del antebrazo

El antebrazo. El esqueleto del antebrazo está formado por dos huesos longitudinalmente más o menos paralelos. El cúbito. Situado en la parte interna del antebrazo, es un hueso largo, par y no simétrico, está formado por un cuerpo prismático, triangular con tres caras y tres bordes. a) Cara anterior: donde se inserta el músculo flexor profundo de los dedos y el músculo pronador cuadrado. Además, se encuentra el agujero nutricio del hueso, que se dirige hacia el codo. b) Cara posterior: se encuentra la inserción inferior del músculo ancóneo. c) Cara interna: en su parte superior está cubierta por el flexor común de los dedos, mientras que en la parte inferior está cubierta sólo por la aponeurosis y la piel.

Está formado por los siguientes bordes: a) Borde anterior: se insertan el músculo flexor de los dedos y el pronador cuadrado b) Borde posterior: presta inserción al flexor profundo de los dedos, al cubital anterior, y al músculo cubital posterior. c) Borde externo; se insertan los fascículos inferiores del músculo supinador corto. En el extremo superior desde su cara anterior, se observa una extensa cavidad articular, en forma de media luna, la cavidad sigmoidea mayor del cúbito, en la que se articula con la tróclea humeral.

El extremo inferior del cúbito finaliza por un pequeño engrosamiento llamado cabeza del cúbito, que es articular en su parte externa, punto en que se corresponde con la cavidad sigmoidea del radio. En su parte inferior, donde se corresponde con el piramidal, existe una apófisis cilíndrica llamada apófisis estiloides del cúbito, en donde se insertan el ligamento interno de la articulación de la muñeca. Esta estructura proporciona estabilidad a la muñeca y juega un papel crucial en la función de la articulación.

El radio. Situado por fuera del cúbito, en la parte externa del antebrazo. Está formada por un cuerpo con forma prismática triangular, constando de tres caras y tres bordes. a) Cara anterior: En ella se encuentra ella el conducto nutricio del radio y se insertan el músculo flexor largo del pulgar, y en su tercio inferior el pronador cuadrado. b) Cara posterior: está cubierta por el supinador corto, se insertan los músculos abductores y extensor corto del pulgar. c) Cara externa: se inserta el supinador y pronador redondo.

Además, está en relación con los tendones de los músculos radiales externos. Está formado por los siguientes bordes: a) Borde anterior: forma una cresta saliente que se suaviza al llegar a la altura del agujero nutricio. b) Borde posterior: es 8 obtuso y difuminado, sobre todo en sus extremos. c) Borde interno: es delgado, cortante, presta inserción al ligamento interóseo. En el extremo superior se observa una porción voluminosa y redondeada, llamada cabeza del radio, con forma de cilindro, En la parte superior se presenta una depresión en forma de cúpula, llamada cavidad glenoidea del radio 1

8.1.2 Músculos del Antebrazo.

El músculo de la cara anterior del antebrazo se organiza en dos planos distintos, cada uno con funciones específicas en la flexión y pronación del antebrazo y la mano. En el primer plano, el pronador redondo presenta una inserción proximal que se divide en dos fascículos distintos. El fascículo principal, que es fuerte y grueso, se origina en la cara lateral del epicóndilo medial del húmero, contribuyendo significativamente a la acción de pronación del antebrazo. El segundo fascículo es delgado y se inserta en la apófisis coronoides del cúbito, medial al músculo braquial, facilitando la pronación y la estabilización del codo.

El flexor radial del carpo (palmar mayor) también se inserta en el epicóndilo medial del húmero y en la fascia antebraquial. Sus fibras se extienden hacia abajo y hacia afuera, atravesando el conducto del retináculo flexor, que se encuentra medial al tubérculo del trapecio y lateral al túnel del carpo. Su función principal es la flexión y abducción de la muñeca. Este músculo también desempeña un papel crucial en la estabilización de la muñeca durante movimientos dinámicos de la mano y en la ejecución de actividades que requieren un agarre firme y preciso. Además, contribuye a la protección de las estructuras neurovasculares al mantener la posición óptima del retináculo flexor durante la actividad física.

El palmar largo (palmar menor) tiene su origen en el epicóndilo medial del húmero y en la fascia que lo cubre. Se dirige hacia abajo y lateralmente a través de un tendón que se continúa con el retináculo flexor y la aponeurosis palmar. Su principal función es la flexión de la muñeca y la tensión de la aponeurosis palmar, desempeñando un papel crucial en la estabilización de la base de la mano durante movimientos de agarre y manipulación. Además, contribuye a la formación de una estructura tensil en la palma que ayuda a distribuir la carga y soportar las fuerzas aplicadas durante la actividad manual. La tensión de la aponeurosis palmar promovida por el palmar largo también facilita una distribución equitativa de la presión en la palma, mejorando la eficacia en la función de agarre.

El flexor cubital del carpo (cubital anterior) se inserta en dos lugares principales: una en la cara medial del epicóndilo medial del húmero y otra en el borde medial del olécranon y en los dos tercios posteriores proximales del cúbito. Este músculo desempeña un papel esencial en la flexión y aducción de la muñeca, permitiendo movimientos de agarre y estabilización de la mano durante actividades que requieren fuerza y precisión. Su acción es particularmente importante en la estabilización de la muñeca durante movimientos de pronación y en la manipulación de objetos pesados o al realizar tareas que exigen un control fino del movimiento.

El flexor superficial de los dedos tiene tres principales puntos de inserción: humeral, en el epicóndilo medial del húmero y en el ligamento colateral del codo; cubital, en el borde medial del proceso coronoides y en la tuberosidad del cúbito; y radial, en la cara anterior del radio, por debajo de la tuberosidad del radio. Este músculo es esencial para la flexión de las falanges medias de los dedos, lo cual es

crucial para las acciones de agarre y manipulación de objetos. Su capacidad para permitir la flexión de las falanges intermedias facilita una amplia gama de movimientos finos y precisos necesarios en actividades cotidianas y en tareas que requieren destreza manual.

En el segundo plano, el flexor profundo de los dedos tiene tres puntos de inserción: cubital, en la cara anterior y el borde del cúbito, en sus dos tercios proximales; membrana interósea, en la cara anterior de la membrana interósea del antebrazo; y radial, en el borde medial y la cara anterior del radio, por debajo de la tuberosidad radial. Su función principal es la flexión de las falanges distales de los dedos, lo cual es esencial para una amplia gama de movimientos finos y para el agarre eficiente de objetos. La capacidad de este músculo para flexionar las falanges distales es crucial para realizar actividades que requieren fuerza de prensión y manipulación precisa. Además, la interacción entre las inserciones en el cúbito y el radio permite una flexión coordinada que optimiza la funcionalidad de la mano y el dedo en diversas tareas.

El flexor largo del pulgar se inserta en la cara anterior de la diáfisis del radio, desde la tuberosidad radial hasta la inserción del pronador cuadrado. Este músculo es esencial para la flexión de la falange distal del pulgar, permitiendo movimientos precisos y potentes del pulgar, cruciales para la oposición y agarre. Su acción es fundamental en actividades que requieren un fuerte prensado y manipulación de objetos, así como en la coordinación mano-ojo durante tareas finas. La estabilidad y control proporcionados por el flexor largo del pulgar contribuyen significativamente a la funcionalidad general de la mano y al desempeño de movimientos complejos.

El pronador cuadrado se inserta en el borde cubital del antebrazo, y sus fibras se extienden de forma transversal hacia la cara anterior del radio, con ambas inserciones ubicadas en las epífisis distales de estos huesos. Este músculo es esencial para la pronación del antebrazo, permitiendo que la palma de la mano se oriente hacia abajo o hacia atrás. Su acción es crucial en muchas actividades cotidianas que implican rotación del antebrazo, como girar una llave o utilizar herramientas. Además, el pronador cuadrado juega un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad articular durante movimientos de torsión y en la distribución de cargas a lo largo del antebrazo.

El pronador cuadrado se inserta en el borde cubital del antebrazo, y sus fibras se extienden de forma transversal hacia la cara anterior del radio, con ambas inserciones ubicadas en las epífisis distales de estos huesos. Este músculo es esencial para la pronación del antebrazo, permitiendo que la palma de la mano se oriente hacia abajo o hacia atrás. Su acción es crucial en muchas actividades cotidianas que implican rotación del antebrazo, como girar una llave o utilizar herramientas. Además, el pronador cuadrado juega un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad articular durante movimientos de torsión.

Músculos de la cara lateral o radial. Braquiorradial (húmero-estilo-radial o supinador largo): su inserción proximal se da en el tercio inferior, borde lateral del húmero y en la cresta supracondílea lateral y tabique intermuscular lateral. Su inserción distal la hace en la base del proceso estiloides del radio. Extensor radial largo del carpo primer radial externo: su inserción proximal la hace en el tercio inferior, borde lateral del húmero, y en la cresta supracondílea lateral, y en el tabique intermuscular por debajo del músculo braquiorradial. Su inserción distal la hace en la cara posterior de la base del segundo metacarpiano. Extensor radial corto del carpo (segundo radial externo): su inserción es en el epicóndilo lateral, en el ligamento colateral lateral del codo. 2

Músculos de la cara posterior. a) Plano superficial: Extensor de los dedos: presenta varios puntos de inserción; en el epicóndilo lateral del húmero, en la fascia que lo recubre, y en los tabiques intermusculares que dividen los músculos extensores. Distalmente se insertan en la falange proximal; a nivel de la articulación interfalángica, y terminan en la base de la falange distal en la cara posterior de los últimos cuatro dedos. Extensor del meñique: se inserta en la cara posterior del epicóndilo lateral, en la fascia que lo recubre y en los tabiques intermusculares.

Extensor cubital del carpo (cubital posterior): su inserción es en el epicóndilo lateral del húmero, en la fascia que lo recubre y en los tabiques intermusculares; además, en los dos tercios superiores de la cara posterior del cubital. b) Plano profundo: Supinador (supinador corto): la inserción proximal del fascículo o lámina húmero cubital se da en la parte inferior del epicóndilo lateral del húmero, en el ligamento colateral lateral del codo y en el ligamento anular del radio.

Abductor largo del pulgar separador largo del pulgar: su inserción se da en la cara posterior borde lateral del cubital en la membrana interósea, y en la cara posterior borde medial del radio. Extensor corto del pulgar: se inserta en el tercio medio de la membrana interósea, en la cara posterior y borde medial del radio. Extensor largo del pulgar: se inserta en el tercio medio de la cara posterior del cubital y en la membrana interósea. Extensor del índice: Inserciones: se inserta en el tercio distal cara posterior del cubital y en la porción de la membrana interósea.

8.1.3 Biomecánica.

Las articulaciones del codo y del antebrazo son estructuras anatómicas clave que permiten una amplia variedad de movimientos y funciones en el brazo. Estas articulaciones incluyen la articulación húmerocubital, la articulación humeroradial, la articulación radiocubital proximal o superior y la articulación radiocubital distal o inferior. Cada una de estas articulaciones desempeña un papel específico y crucial en la movilidad y el funcionamiento del antebrazo y la mano, facilitando acciones tan diversas como la flexión, extensión, pronación y supinación del brazo.

La articulación húmerocubital, ubicada en el codo, es una bisagra que permite principalmente los movimientos de flexo-extensión del antebrazo respecto al brazo

esta articulación es fundamental para realizar acciones como doblar el codo para llevar la mano hacia el rostro o estirar el brazo hacia adelante. La flexión del codo, un movimiento en el que la mano se acerca al hombro, puede alcanzar un rango de 140 a 145 grados en personas sanas. La extensión, en la que el brazo se endereza desde una posición flexionada, tiene un rango de movimiento que típicamente llega hasta los 0 grados, aunque algunas personas con mayor laxitud ligamentosa pueden experimentar hasta 5-10 grados de hiperextensión adicional.

La posición 0 es un término de referencia crucial para medir estos movimientos. En esta posición, el brazo está en un plano frontal, con el antebrazo extendido y alineado con la palma de la mano, el brazo en contacto con el torso y el codo completamente extendido. Este punto de referencia es esencial para evaluar la amplitud de movimiento y asegurar la precisión en la medición de flexión y extensión. La posición 0 facilita la comparación objetiva entre diferentes mediciones y asegura una base consistente para la evaluación funcional. Además, proporciona un estándar claro para la documentación de cambios en el rango de movimiento durante el seguimiento clínico y la rehabilitación.

La articulación humeroradial también contribuye a los movimientos de flexión y extensión del codo, aunque su función principal se complementa con la articulación húmerocubital para permitir una acción más fluida y eficiente del brazo. La colaboración entre ambas articulaciones es esencial para una completa movilidad del codo, facilitando la sincronización de los movimientos del antebrazo y la mano. Además, la articulación humeroradial juega un papel en la estabilización del codo durante los movimientos de rotación, contribuyendo a la funcionalidad general de la extremidad superior. Esta interacción armoniosa asegura una gama completa de movimientos y una adaptación efectiva a diversas demandas funcionales.

La pronosupinación, esta se lleva a cabo en las articulaciones radiocubital proximal y distal. Estas articulaciones permiten la rotación del antebrazo alrededor de un eje oblicuo que conecta la cabeza del radio en la parte proximal con la cabeza del cúbito en la parte distal. La pronación es el movimiento en el cual la palma de la mano se orienta hacia abajo o hacia atrás, mientras que la supinación es el movimiento opuesto, en el que la palma de la mano se gira hacia arriba o hacia adelante. El rango normal para la pronosupinación activa es de aproximadamente 85 grados de pronación y 90 grados de supinación, lo que permite una rotación completa del antebrazo y es crucial para realizar tareas cotidianas que requieren giro y ajuste del antebrazo.

Además de estos movimientos básicos, el antebrazo y la mano también pueden realizar varios movimientos específicos adicionales. La flexión se refiere al movimiento en el que las superficies anteriores del antebrazo y la mano se acercan, permitiendo que la mano se aproxime al antebrazo. La extensión es el movimiento opuesto, en el cual las superficies posteriores del antebrazo y la mano se acercan al enderezar el brazo. La abducción o inclinación radial se produce cuando la mano y el antebrazo se mueven hacia el lado radial, es decir, hacia el lado del pulgar. La

aducción o inclinación cubital ocurre cuando la mano y el antebrazo se mueven hacia el lado cubital, es decir, hacia el lado del meñique.

En conjunto, la articulación húmerocubital, la articulación humeroradial, y las articulaciones radiocubitales, junto con los músculos asociados, permiten un rango completo de movimientos que facilitan la funcionalidad y la adaptabilidad del antebrazo y la mano en una variedad de actividades físicas y tareas. La coordinación entre estos músculos y articulaciones es vital para la eficiencia en la ejecución de movimientos complejos y para mantener la estabilidad articular durante las actividades diarias.

8.1.4 Irrigación. Venas superficiales y nervios cutáneos del antebrazo.

Por el tejido subcutáneo del antebrazo discurren venas subcutáneas bien desarrolladas, que exhiben una notable variabilidad en su distribución y tamaño entre diferentes individuos. Estas venas, que son visiblemente prominentes en la superficie del antebrazo, tienen la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones anatómicas y pueden presentar variaciones significativas. Tras atravesar la fascia profunda del antebrazo, estas venas se dirigen hacia el tejido subcutáneo, donde mantienen un trayecto relativamente constante en términos de localización y dimensiones. Esta estabilidad en su recorrido es en contraste con los nervios cutáneos, que, aunque también están presentes en el tejido subcutáneo, siguen un patrón más fijo en su disposición.

Los nervios cutáneos del antebrazo, que incluyen el nervio cutáneo lateral, medial y posterior, proporcionan inervación sensorial a las superficies correspondientes del antebrazo. Estos nervios tienen una función crucial en la percepción táctil y térmica, permitiendo a los individuos sentir estímulos en las distintas áreas del antebrazo. Cada uno de estos nervios se encarga de una región específica: el nervio cutáneo lateral inerva la cara lateral del antebrazo, el medial se distribuye por la cara medial, y el posterior se extiende a lo largo de la cara posterior. Esta inervación segmentaria es esencial para la coordinación de movimientos y la sensibilidad general del antebrazo.

En cuanto a los paquetes vasculonerviosos del antebrazo, en profundidad a la fascia que recubre el antebrazo se encuentran tres paquetes principales: radial, mediano y cubital, así como dos secundarios: interóseo anterior y posterior. El paquete vasculonervioso radial está compuesto por la arteria radial, las venas satélites asociadas y el nervio radial superficial. Este paquete sigue y define el borde entre los compartimentos anterior y posterior del antebrazo, localizándose en profundidad respecto al músculo braquiorradial. Sus estructuras vasculares son fundamentales para la irrigación y el drenaje de ambos compartimentos, contribuyendo al equilibrio hemodinámico y la salud general del antebrazo.

El paquete vasculonervioso mediano incluye el nervio mediano y sus ramas vasculares, mientras que el paquete cubital está constituido por el nervio cubital, la arteria cubital y las venas satélites correspondientes. Estos paquetes discurren a lo largo de un plano fascial situado entre los músculos flexores intermedios y profundos del antebrazo. El nervio mediano juega un papel crucial en la inervación de la mayoría de los músculos del compartimento anterior, muchas veces a través de su ramo interóseo anterior, que atraviesa la membrana interósea del antebrazo. Este nervio es esencial para la ejecución de movimientos precisos y la manipulación de objetos.

No obstante, existe una excepción significativa en la inervación: los músculos flexor cubital del carpo y la mitad cubital del flexor profundo de los dedos reciben su inervación a través del nervio cubital. Esta excepción subraya la complejidad de la inervación en el antebrazo y la importancia de una distribución precisa de los nervios para asegurar la funcionalidad completa de los músculos del antebrazo y la mano. La coordinación entre estos nervios y paquetes vasculonerviosos es vital para el control motor, la sensibilidad y la salud general del antebrazo.

El ramo profundo del nervio radial penetra en el supinador para encontrarse con la arteria interósea posterior en un plano situado entre los extensores superficiales y profundos. Este nervio inerva todos los músculos que se originan en el compartimento posterior. Los músculos flexores del compartimento anterior tienen aproximadamente el doble de masa y de fuerza que los extensores del compartimento posterior. Debido a este hecho, y a que la cara flexora del miembro es la más protegida, las principales estructuras vasculonerviosas se encuentran en el compartimento anterior (sólo los relativamente pequeños vasos y nervio interóseos posteriores discurren por el compartimento posterior).³

8.2 Generalidades de las fracturas.

Una fractura se define como la interrupción en la continuidad ósea y/o cartilaginosa, resultando en una discontinuidad que afecta la estructura del hueso o cartílago. Estas lesiones habitualmente ocurren debido a un traumatismo agudo, cuyo impacto supera el umbral de resistencia del hueso sano. El tipo y la severidad de la fractura pueden variar según la intensidad del traumatismo, la dirección del impacto y las características biomecánicas del hueso afectado. En general, la fractura puede ser el resultado de fuerzas externas repentinas, como un accidente o una caída, o de condiciones patológicas que debilitan el tejido óseo, facilitando su ruptura bajo estrés menor.

Síntomas de fractura:

El síntoma más evidente y característico de una fractura es el dolor, el cual suele ser intenso y localizado en la región afectada del hueso. Este dolor puede llegar a ser particularmente agudo cuando el individuo intenta cargar peso sobre la extremidad lesionada o al realizar cualquier tipo de movimiento que implique el uso de la parte fracturada. La zona circundante a la fractura también puede resultar dolorosa al tacto, un indicio frecuente de la presencia de una fractura ósea.

Entre los síntomas adicionales que se presentan con frecuencia en las fracturas se encuentran la hinchazón significativa en la región afectada, así como deformidades visibles en la forma del hueso. La parte del cuerpo que ha sufrido la fractura puede aparecer doblada o en una posición que no es natural. Además, se pueden observar hematomas o cambios en la coloración de la piel que indican sangrado interno. La incapacidad para utilizar la extremidad lesionada de manera normal es otra señal importante, y en algunos casos, puede haber pérdida de la sensibilidad en la zona afectada, manifestándose como entumecimiento o sensaciones inusuales y anómalas.

La hinchazón, que es una respuesta inflamatoria natural del cuerpo a una fractura, a menudo se presenta como un aumento en el volumen del tejido alrededor de la fractura. Esta hinchazón puede no ser inmediatamente evidente y, en algunos tipos de fracturas, puede ser relativamente leve, dependiendo de la gravedad del traumatismo y de la respuesta del cuerpo. La hinchazón puede desarrollarse horas después del accidente y es una manifestación del proceso inflamatorio que se produce como parte de la curación.

En respuesta a la fractura, los músculos circundantes intentan estabilizar el hueso fracturado, lo que puede llevar a espasmos musculares. Estos espasmos pueden intensificar el dolor y contribuir a una mayor incomodidad para el paciente. Los hematomas, que son acumulaciones de sangre bajo la piel, son comunes en las fracturas y pueden variar en tamaño y extensión. Este sangrado puede originarse tanto de los vasos sanguíneos dañados en el hueso fracturado como de los tejidos blandos circundantes que también pueden resultar comprometidos. Inicialmente, el hematoma se presenta con un color negro violáceo, el cual cambia a medida que el cuerpo descompone y reabsorbe la sangre, adquiriendo tonalidades de verde y amarillo.

El hematoma puede extenderse considerablemente desde el sitio original de la fractura, dando lugar a un hematoma de gran tamaño o a hematomas en áreas distantes de la lesión. La sangre acumulada en la zona puede tardar varias semanas en ser completamente reabsorbida por el organismo, y durante este tiempo, puede provocar dolor temporal y rigidez en los tejidos circundantes. Por ejemplo, en el caso de fracturas del hombro, el hematoma puede extenderse a lo largo del brazo, causando dolor adicional en el codo y en la muñeca debido a la propagación del sangrado.

El dolor asociado con la fractura y el malestar general tienden a limitar significativamente la movilidad de la parte afectada. Debido al dolor intenso que provoca la fractura, el paciente generalmente evita mover la extremidad lesionada. En casos en los que el paciente no puede comunicarse efectivamente, como ocurre con niños pequeños o personas mayores, la negativa a mover una parte del cuerpo puede ser el único signo visible de una fractura. Sin embargo, es importante destacar que algunas fracturas pueden no impedir completamente el movimiento de la zona lesionada. La presencia de movilidad en la zona afectada no excluye la posibilidad de una fractura, ya que algunas fracturas pueden presentar síntomas menos evidentes y permitir cierto grado de movimiento sin que se detecte de inmediato.

Una fractura puede presentar una amplia gama de síntomas que varían en intensidad y manifestación, y que van desde un dolor intenso y persistente hasta hinchazón notable, hematomas extensos y una significativa limitación del movimiento en la región afectada. El dolor suele ser el síntoma más inmediato y prominente, frecuentemente exacerbado por el intento de mover o cargar peso sobre la extremidad lesionada. La hinchazón, que puede aparecer de manera gradual o de forma rápida tras la lesión, es otro indicador crucial y puede extenderse a las áreas circundantes, complicando aún más la evaluación de la fractura.

Los hematomas, que pueden formarse como resultado de sangrado interno, a menudo se presentan como decoloraciones extensas en la piel, comenzando con tonos oscuros como el negro y el morado, y cambiando gradualmente a verdes y amarillos a medida que el organismo reabsorbe la sangre. La extensión y severidad de los hematomas pueden variar, y en algunos casos, pueden desplazarse lejos del sitio de la fractura, produciendo hematomas de gran tamaño o localizados a distancia de la lesión primaria.

La limitación del movimiento es otro síntoma crítico que puede acompañar a la fractura. El dolor asociado con el movimiento de la parte fracturada puede llevar a una inmovilización involuntaria, lo cual es una respuesta natural del cuerpo para evitar el dolor adicional. En algunos casos, especialmente en fracturas menores o en individuos con alta tolerancia al dolor, puede haber una capacidad limitada para mover la zona lesionada sin que esto indique necesariamente la ausencia de una fractura.

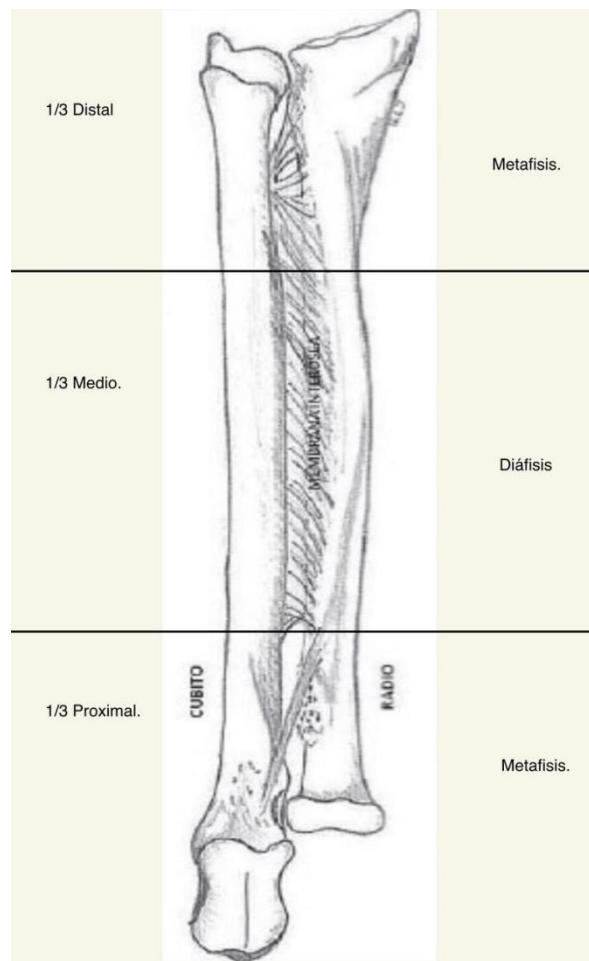
El reconocimiento y manejo adecuado de estos síntomas son fundamentales para el diagnóstico preciso y el tratamiento eficaz de la fractura. La evaluación temprana y el tratamiento adecuado no solo ayudan a mitigar el dolor y las complicaciones asociadas, sino que también juegan un papel crucial en la promoción de una recuperación óptima y en la restauración completa de la funcionalidad de la parte afectada. La intervención oportuna puede tener un impacto significativo en el proceso de curación, minimizando el riesgo de complicaciones a largo plazo y facilitando una recuperación más rápida y efectiva.

8.2.3 Clasificación de las fracturas

Por su etiología. Traumáticas que son las más frecuentes. Patológicas; que se origina por traumatismos mínimos o movimientos habituales evidenciando una mala calidad ósea (alteración de las características normales del tejido óseo) como se observa en tumores, osteopatías (osteoporosis, paget). Por fatiga: es debida a esfuerzos prolongados, por ejemplo, fractura metatarsiana por marchas prolongadas.

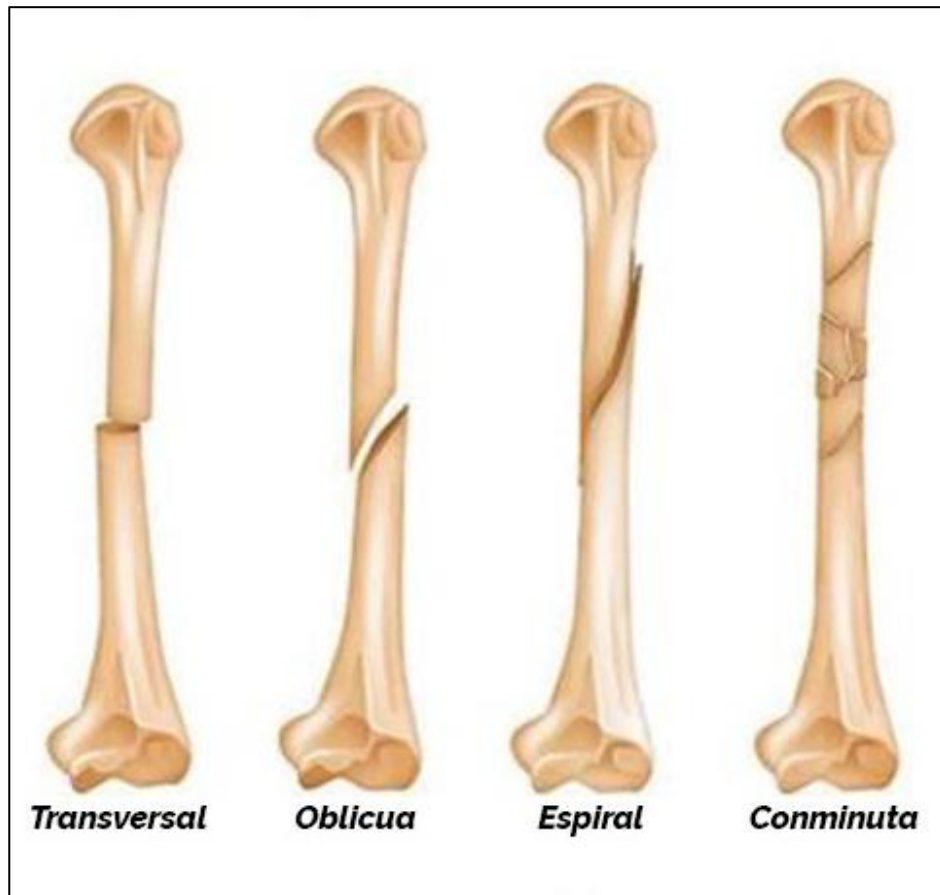
Por su localización en el hueso.

Figura 2. Fractura de acuerdo a su localización



Fuente: Elaboración Propia, 2024

Figura 3. Fractura por su patogenia



Fuente: Natalio Firpo C.A , 2020

Por el número de fragmentos: uni, bi, tri o poli fragmentarias o multifragmentadas o conminutas. Por el trazo: una fractura reducida, es decir colocando los fragmentos en posición anatómica e inmovilizada dentro de un yeso tiene dos posibilidades: conserva la reducción lo que significa que es estable o no conserva la reducción lo que significa que no es estable. Según exista o no exposición: cerradas: cuando no hay comunicación entre el foco de fractura y el exterior, no hay solución de continuidad (herida) en las partes blandas. Expuestas: hay solución de continuidad en las partes blandas sin o con comunicación con el foco de fractura, existe el riesgo de infección o de osteomielitis

Figura 4. Según la exposición de la fractura

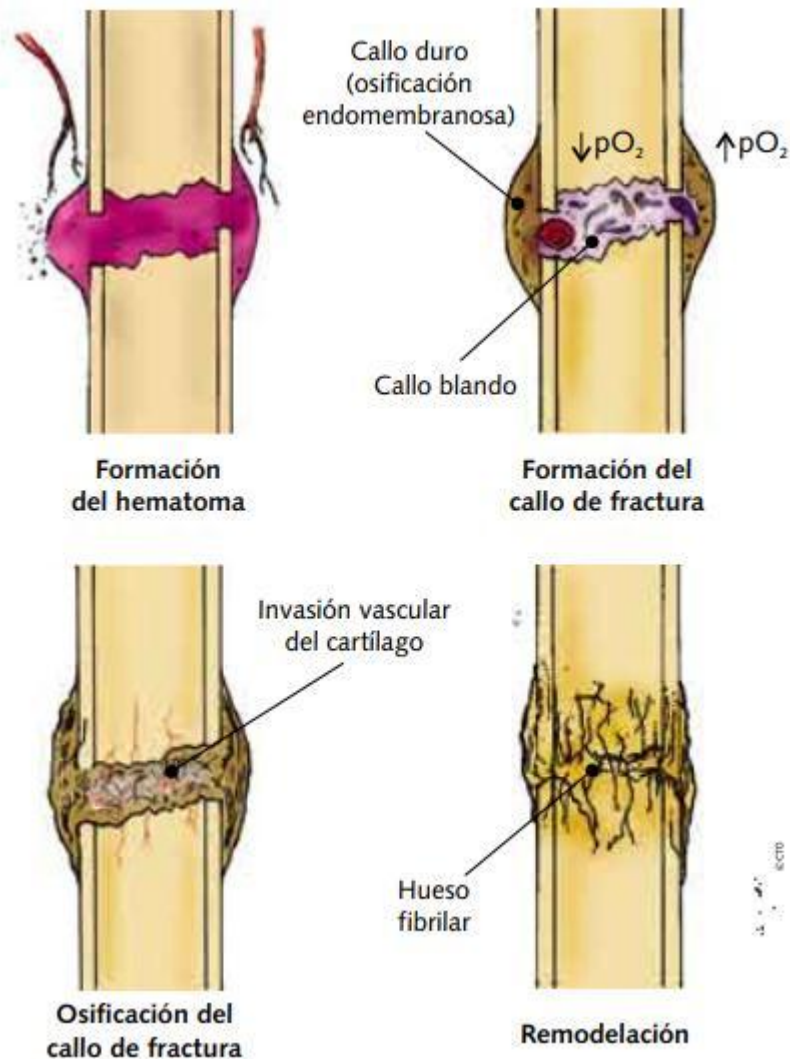


Fuente: Natalio Firpo C.A , 2020

7.2.4 El proceso de consolidación de las fracturas.

La consolidación de la fractura puede a continuación producirse de forma directa o indirecta. La consolidación directa, cortical o primaria únicamente se produce cuando se consigue una reducción anatómica de los fragmentos y una ausencia prácticamente completa de movimiento osteosíntesis con placas. La consolidación se produce por el paso de conos perforantes en las zonas de contacto y la deposición osteoblástica de hueso nuevo en las zonas de no contacto, sin la participación de tejido cartilaginoso ni la formación de callo de fractura. La consolidación indirecta o secundaria es la que se produce en las fracturas no estabilizadas quirúrgicamente o en las que hay una cierta movilidad interfragmentaria osteosíntesis con clavos intramedulares o fijadores externos.

Figura 5. Proceso de consolidación de las fracturas



Fuente Natalio Firpo C.A , 2020

En esta modalidad de consolidación hay una participación importante del periostio. Atraviesa cuatro fases:

Impacto y Formación de Hematoma. En el proceso de consolidación ósea tras una fractura, el hematoma que se forma en el foco de la fractura juega un papel fundamental. Tradicionalmente, se pensaba que el hematoma actuaba simplemente como una armazón de fibrina que proporcionaba una estabilidad inicial al hueso fracturado. Sin embargo, investigaciones recientes han revelado que el hematoma cumple una función mucho más compleja y crucial. En realidad, el hematoma es una rica fuente de moléculas de señalización que desencadenan una cascada de eventos bioquímicos y celulares esenciales para la reparación del hueso.

Las plaquetas, que son células sanguíneas responsables de la coagulación, se acumulan en el sitio de la fractura y liberan una variedad de factores bioquímicos. Entre estos factores se encuentran las interleuquinas 1 y 6 (IL-1, IL-6), que son cruciales para la modulación de la respuesta inflamatoria y la activación de células reparadoras. También se liberan el factor transformador de crecimiento beta (TGF- β) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), los cuales juegan papeles esenciales en la regulación de la proliferación celular, la formación de nuevo tejido y la reparación del tejido dañado. Estos factores no solo promueven la angiogénesis, o formación de nuevos vasos sanguíneos, que es vital para el suministro de nutrientes.

Formación del Callo de Fractura. Una vez que el hematoma se ha formado, el siguiente paso en el proceso de consolidación ósea es la formación del callo de fractura, que se desarrolla en dos fases distintas dependiendo del entorno bioquímico del sitio de la fractura. La tensión de oxígeno en diferentes regiones del foco de fractura es un factor determinante crucial en este proceso. En la zona periférica del foco de fractura, cerca del periostio, el nivel elevado de oxígeno favorece la formación de hueso a través de un proceso llamado osificación endomembranosa. Este proceso resulta en la formación del callo duro, un tejido óseo caracterizado por la presencia de colágeno tipo I y osteoblastos que comienzan a depositar matriz ósea mineralizada.

En la zona central de la fractura, donde los niveles de oxígeno son bajos y se produce hipoxia, se desarrolla un almacén de tejido cartilaginoso conocido como el callo blando. Este tejido está compuesto por colágeno tipo II y condroblastos que están en proliferación. El callo blando sirve como un andamiaje temporal que proporciona una estructura sobre la cual se puede construir hueso nuevo. Con el tiempo, este tejido cartilaginoso es reemplazado por hueso a través de un proceso llamado osificación endocondral, que es similar al proceso de crecimiento óseo en los cartílagos de crecimiento de los niños. Este proceso involucra la mineralización del cartílago y la posterior invasión por vasos sanguíneos y células óseas que continúan la formación de hueso nuevo.

Osificación del Callo de Fractura. Aproximadamente a las dos semanas después de la fractura, los condrocitos en el callo blando dejan de proliferar y se convierten en condrocitos hipertróficos. Estos condrocitos hipertróficos comienzan a liberar vesículas de matriz que contienen proteasas encargadas de degradar la matriz cartilaginosa y fosfatasa que liberan iones de fosfato. Estos iones se combinan con el calcio contenido en las mitocondrias de los condrocitos hipertróficos, promoviendo la mineralización del cartílago. La mineralización del cartílago crea un tejido más sólido que luego es invadido por vasos sanguíneos, que traen consigo condroblastos y osteoclastos.

Remodelación. Finalmente, la fase de remodelación implica la transformación del hueso inicialmente formado en el callo blando y el callo duro, que es un hueso inmaduro o fibrilar, en hueso maduro. El hueso inmaduro, característico del desarrollo fetal y de las fracturas en adultos, presenta una organización irregular de

fibras. A medida que avanza la remodelación, este hueso inmaduro es reemplazado gradualmente por hueso maduro, que tiene una estructura más organizada y resistente. Este proceso de remodelación es crucial para restaurar la fuerza y la funcionalidad del hueso fracturado, asegurando que el hueso curado pueda soportar las cargas y las tensiones normales del cuerpo. La remodelación también ayuda a corregir cualquier deformidad residual en el hueso y a restablecer su forma anatómica original.

8.2.5 Alteraciones del proceso de consolidación.

Existen diferentes factores que pueden influir de forma positiva o negativa en el proceso de consolidación ósea. La vascularización del foco de fractura es uno de los factores críticos para el proceso de consolidación. Huesos con vascularización precaria, como la cabeza humeral, el escafoides carpiano, la cabeza y cuello femorales, el cuerpo del astrágalo, y la tibia distal, están en riesgo de una consolidación inadecuada. La vascularización deficiente puede ser causada tanto por el traumatismo directo como por intervenciones quirúrgicas, como la desperiostización excesiva, que pueden comprometer el suministro sanguíneo al área afectada.

El retardo de consolidación se refiere a situaciones en las que una fractura tarda más tiempo de lo habitual en sanar en comparación con el tiempo esperado para el tipo de hueso afectado. Este fenómeno puede ser causado por múltiples factores, como una mala alineación de los fragmentos óseos, infección, o una inadecuada inmovilización. El término ausencia de consolidación se emplea cuando se anticipa que la fractura no va a consolidar adecuadamente a menos que se intervenga de manera quirúrgica o terapéutica. Existen dos tipos principales de ausencia de consolidación: atrófica e hipertrófica.

En la ausencia de consolidación atrófica, los extremos óseos se presentan adelgazados y afilados en las radiografías, indicando una reducción significativa del potencial osteogénico debido a una mala vascularización y lesiones en los tejidos blandos circundantes. Este tipo se caracteriza por la falta de formación de tejido óseo nuevo, resultando en una falta de unión de los fragmentos óseos. Por el contrario, en la ausencia de consolidación hipertrófica, aunque existe una cierta formación de tejido óseo, este es inadecuado para lograr una unión completa y funcional. La falta de estabilidad adecuada en el sitio de la fractura o una inmovilización insuficiente pueden contribuir a este tipo de ausencia de consolidación.

En la ausencia de consolidación hipertrófica, radiológicamente se aprecia que los extremos óseos están ensanchados este tipo se debe fundamentalmente a excesiva movilidad del foco de fractura por falta de estabilidad. Se denomina pseudoartrosis a aquella ausencia de consolidación en la que se forma una cavidad con una membrana pseudosinovial y líquido en su interior; suele tratarse de ausencias de consolidación de larga evolución. 4

Cuadro 1. Factores que dificultan la consolidación

FACTORES QUE PROMUEVEN LA CONSOLIDACIÓN	FACTORES QUE DIFICULTAN LA CONSOLIDACIÓN
Hormonas <ul style="list-style-type: none"> • Hormona de crecimiento • Insulina • Esteroides anabolizantes 	Alteraciones endocrinas <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes • Déficit de hormona de crecimiento
Vitamina A	Malnutrición
Factores de crecimiento (IL-1, IL-6, BMPs, TGF- β , FGFs, IGF, PDGF, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Perturbación del hematoma de la fractura • Tratamiento con indometacina
Factores físicos <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio y carga controladas • Campos electromagnéticos • Ultrasonidos de baja 	Factores físicos <ul style="list-style-type: none"> • Distracción, compresión o cizallamientos excesivos en el foco de fractura • Interposición de partes blandas
Oxígeno hiperbárico	Infección Denervación Mayor edad hasta alcanzar la madurez esquelética

Fuente: Natalio Firpo C.A, 2020

8.3 Fracturas de radio y cúbito

Se define como pérdida de solución de continuidad de la diáfisis de los huesos del antebrazo, cúbito y radio. Las fracturas de los huesos del antebrazo representan una de las lesiones más comunes sobre todo en niños y en los adultos jóvenes. El antebrazo es una estructura anatómica compleja que tiene un papel fundamental en la función de la extremidad superior. La destreza de la extremidad superior depende de la combinación de mano, muñeca y antebrazo, principalmente para realizar la rotación (pronosupinación). El antebrazo está formado por los huesos: radio y cubito (ulna). Las fracturas de radio y cubito se dividen para su descripción, así como para tomar decisiones de manejo, según el sitio donde se encuentra la fractura con respecto al eje longitudinal: tercio proximal, tercio medio y tercio distal

El antebrazo, a diferencia del brazo, muslo o pierna, presenta la particularidad de poseer movimiento dentro del propio segmento, merced a la prono supinación. Ninguno de los otros segmentos de la extremidad superior o inferior goza de tal peculiaridad. La prono supinación tiene como objetivo colocar la mano, región anatómica junto al cerebro, característica de la especie humana, en posición de función, siendo curioso observar que la mayoría de las funciones de la mano en relación al mundo exterior se realizan en pronación, mientras que las encaminadas al cuidado del propio cuerpo en un cierto grado de supinación; Ambos movimientos coordinados son, igualmente importantes.

Además de la prono supinación, el antebrazo coloca la mano flexoextendiéndose del brazo a través de la articulación compuesta del codo, a la vez que, articulándose con ella a través del carpo, precisa aún más su colocación. El curso del desarrollo en el tratamiento de las fracturas en niños u adolescentes a sido rápido pero muy turbulento, la transición de un tratamiento conservador a uno quirúrgico a tenido una gran aceptación desde que se tiene conocimiento de la osteosíntesis intramedular, método que estabiliza la fractura a través de ferulización interna de la cavidad medular. Desde hace 50 años se utilizaban clavos de metal voluminoso y rígidos, sin darle importancia a los centros de crecimiento, el enclavado endomedular para fijar las fracturas diafisarias fue descrito por Rush.

Con la introducción de los clavos elásticos de titanio, la estrategia terapéutica para fracturas diafisarias en niños cambió. La técnica del enclavado endomedular flexible adaptada de los clavos flexibles existentes, fue descrita en 1988 por Metaizeau en el hospital de Nancy Francia. Los clavos de titanio de Nancy se han diferenciado de otros sistemas de clavos flexibles como los de Ender estos últimos de acero inoxidable se cree que son insuficientemente elásticos para la fractura de los niños.

Esta fractura es muy frecuente y supone el 45% de todas la fracturas pediátricas en predominio de varones de 3 a 1, el 80% se produce en mayores de 5 años la incidencia máxima corresponde a la máxima velocidad de crecimiento cuando hueso es mas débil debido a una disociación entre el crecimiento óseo y su mineralización representando esto el 20% de todas las fracturas diafisarias del antebrazo.

El manejo de las fracturas tiene como objetivo conseguir la curación ósea mediante una reducción anatómica de los fragmentos, restableciendo la longitud ósea, la rotación y la relativa rectitud cubital con las curvaturas radiales que restituyan el espacio ínter óseo permitiendo la prono supinación completa. Fijación estable que permita movilización inmediata de las articulaciones adyacente. La restitución de la curvatura radial influye no solo en resultado funcional de la movilidad si no también en la fuerza de la aprehensión

Las fracturas de antebrazo en el adulto son habitualmente desplazadas e inestables. El objetivo inicial del manejo es lograr la movilización temprana de la extremidad afectada, y con el tratamiento y la rehabilitación el objetivo es evitar la pseudo-artrosis y las uniones anómalas, por que producen alteraciones funcionales y cosméticas limitantes, así como limitación del ángulo de rotación del antebrazo. Las fracturas del tercio medio (diafisis) del antebrazo generalmente son debidas a un traumatismo indirecto, secundario a caídas en las que se apoya la palma de la mano, lo que aumenta la fuerza en el punto de inflexión de las curvaturas normales de las diafisis del radio y el cubito, produciéndose la fractura.

El traumatismo directo puede producir la fractura de uno o de los dos huesos del antebrazo, siendo éste mecanismo más frecuente en el adulto, por maniobras de defensa personal. Otras causas incluyen las heridas por proyectil de arma de fuego,

accidentes vehiculares y las fracturas patológicas. Para el tratamiento de las fracturas de antebrazo la fundación AO realizó una clasificación que está basada en las características de la fractura: simple, en cuña y complejas (o tipos A, B y C respectivamente). Existe una subclasificación de fracturas aisladas de cubito, aisladas de radio y de ambos huesos

La clasificación AO utiliza el sistema alfanumérico que permite identificar con precisión cualquier fractura y es comprendida en cualquier idioma. También ayuda a establecer la gravedad de la fractura, orientar el tratamiento y evaluar los resultados. La más frecuente es la fractura de los dos huesos del antebrazo ocasionado por mecanismo indirecto como la caída sobre la mano ya sea en dorsiflexión o flexión palmar. Puede decirse que cuando se fractura el cubito se producirá la anulación del mismo, mientras que la fractura del radio condiciona su propia rotación. Entre las principales fracturas tenemos:

8.3.1 Lesión de Monteggia.

Es la luxofractura del antebrazo, se trata de fractura del tercio proximal del cubito asociado a luxación de la cúpula radial. El tratamiento de estas lesiones es quirúrgico sabiendo que lo ideal al iniciar el procedimiento es realizando la reducción y osteosíntesis del cubito con placas y tornillos o clavos endomedulares siendo suficiente para reducir la cúpula radial la colocación del antebrazo en supinación se debe mantener esta posición por 2-3 meses.

Según la clasificación de BADO las dividió en 4 variantes.

Tipo I: denominada Monteggia anterior. La cúpula radial está luxada hacia delante y la fractura del cubito presentan angulación anterior, representa el 60% de estas lesiones.

Tipo II: Monteggia posterior. La cúpula radial está luxada hacia atrás y el cubito presentará una fractura con angulación posterior.

Tipo III: Monteggia externa, la cúpula radial se luxa hacia afuera, asociándose a una fractura del cubito con angulación externa.

Tipo IV: es similar al tipo I pero se asocia siempre con una fractura del tercio superior de la diáfisis radial, es la forma más rara y se presenta en los adultos.

Esta lesión se definió en 1814, y como hemos comentado, consiste en la fractura del tercio proximal del cúbito junto con la luxación anterior de la articulación radiocubital proximal. Se suele presentar en niños, y su rápido diagnóstico es fundamental para conseguir buenos resultados en el tratamiento y recuperación. Fue Giovanni Batista Monteggia, en 1814, quien definió por primera vez este tipo de fractura, que consistía en una luxación junto con fractura del tercio proximal del cúbito. Esta fractura supone entre el 0,4 y el 5 % de todas las fracturas del antebrazo que se producen. Como hemos dicho, la mayoría de casos se da en niños de entre los 4 y 10 años.

8.3.2 Lesión de Galeazzi.

La fractura de Galeazzi es una lesión compleja y significativa que se caracteriza por una fractura de la diáfisis radial en su tercio distal, combinada con una luxación del cúbito a nivel de la articulación radiocubital distal. Este tipo de fractura compromete gravemente la estabilidad de la muñeca, produciendo una alteración en la articulación radiocubital distal, lo que puede resultar en una funcionalidad reducida y dolor crónico si no se maneja adecuadamente. La fractura de Galeazzi recibe su nombre en honor al renombrado cirujano italiano Ricardo Galeazzi (1866-1962), del Instituto de Rachitici en Milán, quien describió esta lesión en 1934. Sin embargo, la condición había sido descrita anteriormente en 1842 por Sir Astley Cooper, un cirujano británico pionero en el estudio de lesiones óseas.

En cuanto a su incidencia, la fractura de Galeazzi representa entre el 3% y el 7% del total de fracturas de muñeca, con una mayor frecuencia observada en hombres. Esta lesión suele ocurrir en el contexto de caídas en las que el brazo y la mano están en hiperextensión, como en situaciones de accidentes deportivos o caídas accidentales. La hiperextensión del brazo al caer puede provocar una fractura del radio y, simultáneamente, una luxación del cúbito, alterando la alineación normal de la muñeca y el antebrazo.

El tratamiento de la fractura de Galeazzi requiere una intervención quirúrgica especializada para restaurar la alineación adecuada y la funcionalidad de la muñeca y el antebrazo. La reducción quirúrgica de la fractura del radio es esencial y se realiza mediante la colocación de una placa bloqueada y tornillos para la osteosíntesis. Este procedimiento tiene como objetivo asegurar que el hueso se mantenga en su posición correcta mientras cicatriza. La luxación del cúbito también debe ser corregida para restaurar la estabilidad de la articulación radiocubital distal. En algunos casos, después de la reducción del radio y la articulación radiocubital distal, la reparación de los ligamentos puede ocurrir de manera espontánea, especialmente si se logra una alineación adecuada.

La fractura de Galeazzi puede presentar complicaciones si no se trata de manera oportuna y efectiva. Estas complicaciones pueden incluir problemas de movilidad, dolor persistente y disfunción de la muñeca a largo plazo. Por lo tanto, es crucial seguir de cerca el proceso de recuperación del paciente, incluyendo la fisioterapia y la rehabilitación para restaurar la movilidad completa y fortalecer los músculos y ligamentos circundantes.

Por otro lado, la fractura aislada de la diáfisis cubital, también conocida como fractura del bastonazo, se produce típicamente debido a una agresión directa, como un golpe recibido en la cabeza mientras el paciente se protege con el borde cubital del antebrazo. En este caso, el impacto fractura el cúbito sin afectar las otras estructuras óseas del antebrazo, como el radio o las articulaciones. La fractura del bastonazo suele ser menos compleja en comparación con la fractura de Galeazzi, ya

que el desplazamiento es menor y el antebrazo permanece estable, con el anillo óseo roto en un solo punto.

El tratamiento de una fractura aislada del cúbito puede ser conservador. La inmovilización del antebrazo con un yeso braquial es una estrategia común para permitir que el hueso cicatrice adecuadamente. Una vez que el hueso ha comenzado a sanar, se puede utilizar un yeso funcional para permitir un mayor rango de movimiento y funcionalidad, mientras se continúa protegiendo la fractura durante el proceso de curación. La recuperación de una fractura del bastonazo suele ser más rápida y menos complicada en comparación con la fractura de Galeazzi, pero aún así es importante un seguimiento adecuado para garantizar que la fractura sane correctamente y para prevenir cualquier complicación.

En ambos casos, la atención médica oportuna y el tratamiento adecuado son fundamentales para asegurar una recuperación exitosa y para minimizar el riesgo de complicaciones a largo plazo. La evaluación exhaustiva y el manejo efectivo de estas fracturas pueden ayudar a restaurar la funcionalidad completa del miembro afectado y a mejorar la calidad de vida del paciente. Fractura aislada de la diáfisis cubital (fractura del bastonazo). En el adulto se trata de una fractura quirúrgica: si no se restablece de forma anatómica la morfología curva recíproca de ambos huesos, no se puede recuperar la pronosupinación. La osteosíntesis de ambas diáfisis se realiza colocando en cada una de ellas una placa con tornillos. ⁵

Las fracturas diafisarias de cúbito y radio pueden ser consideradas como articulares por su importante relación anatómica y funcional. Cualquier cambio en la morfología del cubito o del radio y en su relación espacial puede tener consecuencias funcionales en el codo, la muñeca y en la mano. La relación entre ambos huesos es tan íntima en toda su longitud que se podría considerar a todo el antebrazo como una articulación y deberá ser tratada de la misma manera para conseguir la mejor corrección anatómica

Las alteraciones de la articulación del codo tendrán repercusiones en la muñeca y viceversa. La diáfisis del antebrazo hará de "puente activo" entre ambas articulaciones y su anatomía deberá ser preservada. Se puede decir que en posición neutra actúan como un cubo y su asa, siendo el cúbito el cubo y el radio el asa. El cúbito forma un pivote sobre el cual girará el radio durante la pronosupinación, variando la transmisión de fuerzas según cambie la carga. Los medios de unión entre ambos son el ligamento anular en la radiocubital proximal; la membrana interósea en todo el trayecto de la diáfisis y el complejo fibrocartilago triangular en la radiocubital distal. Las fracturas diafisarias de radio y cúbito suponen entre el 5 y el 12 % de todas las fracturas de antebrazo en adultos.

8.3.4 Fractura diafisarias en niños.

Las fracturas del antebrazo son más frecuentes en los niños que en los adultos. El mecanismo de producción más habitual es el indirecto por caída sobre el miembro superior hiperextendido. Es más raro un mecanismo directo sobre el antebrazo. El diagnóstico se lleva a cabo ante la presencia de dolor, tumefacción, crepitación y deformidad. Aunque en lesiones no desplazadas, como las fracturas en rodete o en tallo verde, el diagnóstico no es tan evidente al ser menos sintomáticas. El diagnóstico se confirma con una radiografía anteroposterior y lateral del antebrazo completo; y si fuera necesario, una radiografía compara

Entre las fracturas no desplazadas están las fracturas en rodete, en tallo verde o de torus. Las fracturas completas desplazadas suelen tener el periostio íntegro que dificulta la reducción. Cuando las fracturas de ambos huesos están al mismo nivel, el desplazamiento es en un mismo plano. Si están a diferente nivel o se fracturó un solo hueso, la angulación es en varios planos con diferente componente rotatorio. La localización de la fractura desplazada condicionará la reducción: en pronación para fracturas distales, neutra para fracturas tercio medio y en supinación para fracturas proximales.

En los niños, el tratamiento de elección es el ortopédico, siempre que se obtenga una alineación aceptable. El objetivo del tratamiento es la recuperación anatómica de la rotación del antebrazo. Hay que tener en cuenta la remodelación ósea, que es mayor en niños menores de 10 años y cuanto más distal es la fractura. En las fracturas no desplazadas con una angulación menor de 15° no precisan reducción y se inmovilizan con férula antebraquial durante 1 mes.

Una angulación mayor de 15° precisa de una reducción con anestesia. Las fracturas desplazadas se reducen con anestesia general con tracción axial y manipulando ambos fragmentos en los tres planos hasta obtener una reducción rotacional adecuada. Posteriormente, se inmovilizan con yeso braquiopalmar de 6-8 semanas. El tratamiento quirúrgico es excepcional, pero tiene su indicación. La técnica habitual es el enclavijado percutáneo intramedular dejando la placa atornillada para los casos raros de fracturas conminutas o pseudoartrosis sin embargo lo ideal es clavos endomedulares con técnica de sage. Los fijadores externos se utilizan para los infrecuentes casos de fracturas abiertas.

Indicaciones para el tratamiento quirúrgico en niños serían fracturas irreductibles o inestables tras reducción cerrada, Reducción cerrada inaceptable, Fracturas abiertas Complicaciones vasculares o nerviosas, Complicaciones cutáneas, Desplazamiento secundario en tratamiento con yeso, Refractura, Síndrome compartimental, Fracturas segmentarias o conminutas. Cumpliendo uno de estos criterios se procedería a realizar la técnica de sage.

8.3.5 Fracturas de la cabeza del radio.

Estas fracturas suelen producirse en caídas sobre la palma de la mano. El paciente refiere dolor y limitación de la movilidad en el codo. En el gráfico No 5 se puede observar la clasificación de Mason distingue los tipos I (no desplazada), II (desplazada en dos fragmentos, reconstruible) y III (conminuta). Cuando se asocian a una luxación de codo (con o sin fractura asociada de coronoides), se clasifican como tipo IV. El término lesión de Essex-Lopresti consiste en la asociación de una fractura de la cabeza del radio con lesión concomitante de la articulación radiocubital distal y la membrana interósea; supone la pérdida de la estabilidad longitudinal del antebrazo.

Las fracturas tipo I se tratan de forma conservadora mediante inmovilización con férula de yeso durante una o dos semanas, seguida de rehabilitación intensa. Las tipo II se tratan de forma conservadora (como las tipo I) únicamente si se mantiene un buen rango de movilidad pasiva (tanto flexoextensión como pronosupinación) tras la infiltración intraarticular con anestesia local; en los demás casos se tratan mediante reducción abierta y osteosíntesis. En la tipo III aisladas (sin luxación de codo o lesión de Essex-Lopresti asociada) puede intentarse la osteosíntesis si el grado de conminución lo permite o de lo contrario reseca la cabeza del radio.

Por el contrario, en los casos asociados a inestabilidad, como la luxación de codo [tipo IV] o la lesión de Essex-Lopresti, la participación de la cabeza del radio en el mantenimiento de la estabilidad es crítica. En tales situaciones, es fundamental intentar la realización de una osteosíntesis para restaurar la estabilidad articular y funcional del miembro afectado. Si la complejidad de la fractura impide realizar una osteosíntesis efectiva, se debe considerar la sustitución de la cabeza del radio por un implante metálico. Esta alternativa quirúrgica asegura que se mantenga la estabilidad articular y se prevengan complicaciones a largo plazo.

Las prótesis de cabeza de radio de silicona ocasionan sinovitis y destrucción articular y no deben utilizarse. Las principales complicaciones de las fracturas de la cabeza del radio son limitación de la flexoextensión o pronosupinación, inestabilidad del codo e inestabilidad longitudinal del antebrazo con migración proximal del radio, lo que puede ocasionar dolor crónico en la muñeca aunque es frecuente en las lesiones de Essex-Lopresti, y su reconstrucción en fase crónica es extremadamente difícil, por lo que en pacientes con fracturas agudas de la cabeza del radio la palpación del antebrazo y la articulación radiocubital distal deben realizarse de forma sistemática.

Fractura del cuello del radio. Se produce por el mismo mecanismo que las fracturas de la cabeza de radio, sin o con desplazamiento variable. Cuando el desplazamiento es menor de 20 grados de angulación se inmovilizará con un yeso braquiopalmar en supinación. Si la angulación es mayor lo ideal será reducción quirúrgica. En los niños el equivalente es una fractura fisiaria y jamás se hará una

copulectomia en un niño. Corresponde a una subluxación de la cúpula radial cartilaginosa deslizándose por fuera del ligamento anular. Se da por una tracción brusca del brazo al querer levantar al niño traicionando desde su miembro superior. Al producirse el desplazamiento el codo queda bloqueado en flexión y pronación y cualquier intento de movilización resulta doloroso.

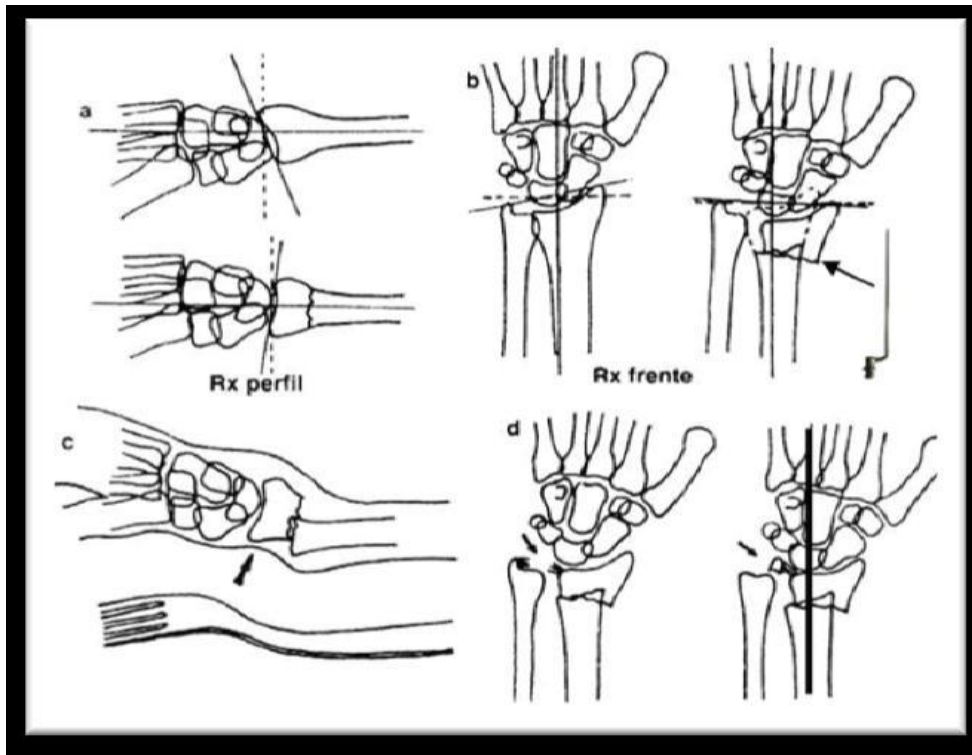
Fracturas distales del radio. Las fracturas de la extremidad distal de radio suelen ocurrir en caídas sobre la mano y se producen en hueso metafisario y, por lo tanto, muy bien vascularizado. Ello significa que consolidan prácticamente siempre. Su principal problema es que, dada la elevada conminución que estas fracturas presentan al ocurrir preferentemente en hueso osteoporótico, son fracturas muchas veces inestables. Su principal complicación es la consolidación en mala posición. Dependiendo del trazo de fractura y la posición del fragmento distal, se distinguen varios tipos.

Fracturas de Pouteau-Colles. Descrita por primera vez por Pouteau en 1783 en Francia. Redescrita por Abraham Colles en 1814 Irlanda, distinguiéndola de la luxación radiocarpiana. Destot 1925: monografía con aportaciones de radiología, con sus características y diferenciándola definitivamente de las luxaciones carpianas. Fx más común de todos los huesos del cuerpo. Colles la definió como una fractura transversal transmetafisaria del radio, inmediatamente por encima de la muñeca 3 cm, con desplazamiento dorsal del fragmento distal aunque muchas no están desplazada.

Ocurre en cualquier edad y sexo. Se trata de una fractura de epífisis distal de radio, cuyo trazo es transversal al eje mayor del hueso, localizada a 2.5cm de la interlinea articular. Se produce como consecuencia de una caída sobre la palma de la mano, observándose el desplazamiento dorsal del fragmento distal, lo que da una imagen clásica de perfil en dorso de tenedor. Esto a su vez, por el mecanismo de la lesión favorece que la diáfisis del radio se impacte junto al fragmento distal lo que provoca que el estiloides radial ascienda y se encuentre en el mismo nivel que el estiloides cubital se denomina como signo de Laugier.

En esta fractura, se recomienda la reducción extemporánea con tracción para alinear adecuadamente los fragmentos óseos y restaurar la funcionalidad de la zona afectada. La tracción ayuda a realinear los huesos y facilita la reducción inicial de la fractura. Cuando la fractura es inestable después de la reducción, se debe realizar el enclavado percutáneo, que se realiza desde el estiloides del radio, con el objetivo de asegurar una estabilidad adicional y mantener los fragmentos óseos en su posición correcta durante el proceso de curación. Para las fracturas multifragmentarias inestables, se puede optar por el uso de un fijador externo que mantiene tracción continua, proporcionando una estabilización adicional y permitiendo una mejor alineación de los fragmentos óseos.

Figura 6. Fracturas de Pouteau-Colles



Fuente: Natalio Firpo C.A, 2020

8.4 Diagnóstico

El médico pide a la persona afectada (o a alguien que presenciara la situación) que describa lo que pasó. A menudo, el paciente no recuerda cómo se produjo una lesión o no lo puede describir con precisión. Saber cómo tuvo lugar la lesión puede ayudar al médico a determinar de qué tipo de lesión se trata. Por ejemplo, si el paciente comenta que se produjo un chasquido o un estallido, la causa puede ser una fractura (o una lesión de un ligamento o de un tendón). Además, el médico pregunta en qué dirección se forzó la articulación en el momento de la lesión. Esta información ayuda al médico a determinar qué huesos y demás estructuras están afectados.

La exploración física incluye los siguientes aspectos (en orden de prioridad):

Comprobar la existencia o no de una lesión de los vasos sanguíneos próximos a la zona lesionada, comprobando por ejemplo el pulso, la temperatura y el color de la piel. Comprobar la presencia de lesiones en los nervios (por ejemplo, explorando la sensibilidad) próximos a la zona lesionada Examinar la parte

lesionada. Explorar las articulaciones situadas por encima y por debajo de la parte lesionada

El médico palpa con cuidado la zona lesionada para determinar si los huesos se han astillado, si se han desplazado de su lugar habitual y si la zona es dolorosa al tacto. El médico también comprueba si hay inflamación y hematomas. Si no aparece hinchazón dentro las primeras horas posteriores a la lesión, la fractura es poco probable. Los médicos también preguntan al paciente si puede utilizar, apoyar y mover la parte lesionada. El médico comprueba la estabilidad articular moviendo suavemente la articulación, pero si existe la posibilidad de que exista una fractura, solicita en primer lugar radiografías para determinar si es seguro mover la articulación. El médico comprueba si existe crepitación cuando se mueve la parte lesionada. Estos sonidos pueden indicar una fractura.

El médico también comprueba las articulaciones localizadas por encima y por debajo de la articulación lesionada y busca la presencia de lesiones en los ligamentos, los tendones y los músculos. Si el dolor o los espasmos musculares interfieren con el examen, se puede administrar al paciente un calmante y/o un relajante muscular por vía oral o mediante una inyección, o bien se le puede inyectar un anestésico local en la zona lesionada. También se puede inmovilizar la parte lesionada hasta que los espasmos se detengan, generalmente durante unos días, y luego examinarla.

Radiografía de antebrazo. Solicitar de inicio dos proyecciones: anteroposterior y lateral. En algunos casos, se pueden requerir proyecciones oblicuas. Incluir tanto el codo como la muñeca para descartar luxaciones asociadas o fracturas articulares. Es crucial asegurar que las imágenes sean de alta calidad para una evaluación precisa. Si hay sospecha de fracturas complejas, considerar la realización de tomografías adicionales.

Tomografía computarizada y Resonancia magnética La TC y la RMN también pueden utilizarse para obtener detalles de una fractura que no podrían detectarse mediante una radiografía convencional. La TC muestra los detalles sutiles en la superficie de una articulación fracturada y zonas de una fractura oculta por una zona ósea no dañada. La TC y la RMN en particular pueden mostrar las partes blandas, que generalmente no son visibles en las radiografías.

La RMN muestra los tejidos situados alrededor del hueso, lo que ayuda a detectar lesiones en los tendones, los ligamentos, los cartílagos y los músculos circundantes. Puede mostrar alteraciones causadas por un cáncer. La RMN también puede revelar lesiones hinchazón o hematomas en el interior del hueso y de esa forma mostrar pequeñas fracturas visibles antes de que puedan detectarse en las radiografías. La angiografía. Se solicitará en caso de sospecha de lesiones vasculares.

8.5 Tratamiento

El tratamiento conservador está indicado en las fracturas estables, intra o extra articulares no desplazadas o desplazadas que sean factibles de reducción. Tratamiento conservador consiste en: Reducción por maniobras externas Colocación de yes braquiopalmar en posición neutra con tres puntos de apoyo, bajo anestesia regional o general o si no es complicada en el mismo servicio de urgencias. Vigilar la reducción a los 3, 7 y 12 días (clínico y radiológico). Si se detecta pérdida de la reducción durante la revisión a los 12 días (o antes) se debe evaluar la fractura o realizar otro procedimiento quirúrgico. Técnica básica de reducción de la fractura cerrada de la epífisis inferior del radio por maniobras externas:

Reducción de la fractura mediante tracción manual y manipulación de los fragmentos distales. Protección de la piel con papel y de las eminencias óseas y extremos del yeso con algodón prensado. Aplicación de yeso circular braquiopalmar, moldeado en tres puntos del yeso en una posición de discreta flexión palmar, desviación cubital y pronación (clásico), pero depende del tipo de fractura. Esta técnica de inmovilización es crucial para asegurar una alineación correcta y una curación adecuada del hueso fracturado. La correcta aplicación y ajuste del yeso ayudan a mantener la estabilidad de la fractura y reducen el riesgo de complicaciones, como el desplazamiento del hueso o úlceras por presión.

El objetivo principal del tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias del antebrazo es lograr una reducción anatómica precisa, lo que implica restablecer la longitud correcta, los ejes alineados y la rotación adecuada de ambos huesos. Esto es crucial para asegurar una completa pronosupinación del antebrazo, que es fundamental para la funcionalidad óptima de la muñeca y la mano. Además, se busca obtener una fijación lo suficientemente estable para permitir una movilización precoz del miembro, lo que contribuye a una recuperación más rápida y eficiente.

Las fracturas diafisarias del antebrazo deben tratarse de manera rigurosa, similar a las fracturas articulares, debido a su complejidad y el riesgo de alteraciones en la función del miembro. La mayoría de los autores coinciden en que el tratamiento quirúrgico está indicado en una serie de situaciones específicas, tales como fracturas expuestas, fracturas inestables, deformidades angulares inaceptables, redesplazamientos, fracturas irreductibles a causa de interposición de tejidos blandos, múltiples refracturas ocurridas en un corto período de tiempo, consolidación viciosa y cuando las fracturas están acompañadas de múltiples traumas y daños complejos. Estos factores complican el proceso de curación y requieren una intervención quirúrgica para asegurar una recuperación adecuada.

Para el tratamiento de las fracturas diafisarias del antebrazo, como primera elección se utilizan clavos intramedulares flexibles o clavos de Steinmann pre doblados. Este tipo de fijación se basa en el principio de convertir las fuerzas de tracción en fuerzas de compresión, lo que ayuda a estabilizar los fragmentos óseos

al apoyar los clavos en tres puntos del canal centromedular. El diámetro de los clavos varía entre 1.5 y 2.5 mm, ajustándose al tamaño del canal medular del paciente. En general, se utilizan clavos de 1.5 mm para los niños menores de 10 años y clavos de 2 a 2.5 mm para pacientes mayores de 10 años. La colocación de los clavos comienza con la fractura más desplazada, que suele encontrarse en el radio. El clavo se introduce de forma retrógrada a través de la parte lateral de la metáfisis, aproximadamente 2 cm proximal a la fisis.

En el caso del cúbito, el clavo se introduce de manera anterógrada en la superficie dorsolateral, 2 cm distal a la fisis proximal. Si la reducción cerrada del radio o del cúbito resulta difícil de alcanzar, es recomendable realizar una pequeña incisión sobre el foco de la fractura para facilitar el paso de los clavos y la reducción precisa. Alternativamente, los clavos percutáneos pueden ser colocados transfisalmente, atravesando la estiloides o el tubérculo de Lister del radio y el olécranon del cúbito, para una fijación adicional y un ajuste más fino en la alineación de los fragmentos óseos.

Este enfoque integral en el tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias del antebrazo no solo busca la corrección anatómica, sino también la optimización de la función y la movilidad del miembro afectado, asegurando una recuperación eficiente y efectiva. Además de restaurar la alineación ósea, es crucial que el tratamiento permita una rehabilitación completa que restaure la fuerza muscular, la flexibilidad y la coordinación del miembro. Esto se logra mediante una combinación de inmovilización adecuada, movilización temprana y programas de fisioterapia personalizados. Un enfoque multidisciplinario que incluya la colaboración entre cirujanos ortopédicos, fisioterapeutas y otros profesionales de la salud garantiza una recuperación más integral y minimiza el riesgo de complicaciones a largo plazo.

8.5.1 Historia de enclavado endomedular

El concepto de utilizar un implante endomedular en el tratamiento de fracturas del antebrazo se basa en la exitosa experiencia obtenida con los clavos de Kirschner aplicados en el fémur. En 1913, Schone fue pionero al describir el uso de guías de plata para estabilizar ambos huesos del antebrazo. Este enfoque innovador marcó un hito en el tratamiento quirúrgico de fracturas, sentando las bases para desarrollos futuros. Entre 1920 y 1930, el grupo de investigación de Bélgica y Lambotte adoptaron y perfeccionaron el uso de los clavos de Kirschner para el manejo de fracturas del antebrazo, estableciendo una técnica que evidenció los beneficios de la estabilización intramedular.

El avance significativo en el campo se produjo en 1937, cuando Rush y Rush introdujeron el uso de clavos de Steinman en el tratamiento del cúbito. Estos clavos ofrecieron una solución más robusta y eficiente, lo que llevó al diseño y la fabricación de clavos específicamente adaptados para el manejo de fracturas del antebrazo. Sin embargo, a pesar de estos avances, la tendencia hacia la

colocación de clavos sufrió una desaceleración debido a la alta tasa de no unión, que oscilaba entre el 11% y el 30%. Esta complicación se presentaba con frecuencia, particularmente en forma de refracturas resultantes de la ruptura del material.

En respuesta a estos desafíos, Von Saal diseñó un clavo de forma cuadrangular, incorporando modificaciones en los extremos para facilitar su introducción y extracción. Posteriormente, en 1954, Stret desarrolló un clavo cuadrado con un sistema de bloqueo innovador. Este clavo incluía un arco en una de sus caras para aplicar bloqueo y un tornillo en el otro extremo, colocado a través de un orificio de bloqueo. Este diseño innovador logró reducir significativamente la tasa de no unión a tan solo 3% en las primeras 72 fracturas tratadas, marcando un avance considerable en la eficacia de los implantes endomedulares.

Estos desarrollos históricos en la ingeniería de implantes han sentado las bases para técnicas modernas, que continúan evolucionando para mejorar los resultados clínicos y reducir las complicaciones asociadas con la fijación intramedular de fracturas. A medida que avanzamos en el conocimiento biomecánico y los materiales de fabricación, se han desarrollado implantes más sofisticados que ofrecen mayor estabilidad y menor riesgo de complicaciones. La integración de tecnologías innovadoras, como la imagenología avanzada y los materiales biocompatibles, está transformando el tratamiento ortopédico y optimizando el proceso de recuperación para los pacientes.

Con la misma finalidad de conseguir la estabilidad rotatoria, Rytchey y Sage diseñaron cada uno un clavo triangular con diferentes características. Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos innovadores, no lograron proporcionar la estabilidad suficiente que buscaban. La alineación de la rotación en las fracturas del antebrazo se identifica como el principal factor anatómico y biomecánico, siendo crucial para evitar la disminución de la rotación o la aparición de deformidades angulares. La correcta reducción de la rotación permite un contacto íntimo entre las corticales de la fractura, facilitando así una reducción anatómica precisa y efectiva. De no ser así, una fractura angulada puede evolucionar hacia complicaciones serias como la no unión o limitaciones funcionales significativas.

Por otro lado, la reducción cerrada no solo disminuye el riesgo de lesión del nervio radial, sino que también minimiza el tamaño de las heridas quirúrgicas, promoviendo una recuperación menos invasiva. Esta técnica se convierte en una opción atractiva para una amplia variedad de fracturas, especialmente cuando se consideran las implicaciones para la funcionalidad a largo plazo del miembro afectado pero son más utilizadas en huesos largos con indicación.

Las principales indicaciones para el uso de clavos bloqueados incluyen fracturas segmentarias, fracturas por proyectiles de arma de fuego, refracturas tras la retirada de la osteosíntesis, fracturas en la vecindad del material de osteosíntesis, y

fracturas en deportistas de alto rendimiento que requieren una reintegración más rápida al esfuerzo físico. Sin embargo, el tamaño del canal medular menor a 4 mm de diámetro se considera una contraindicación significativa, al igual que las fracturas en niños. En estos casos, el canal estrecho puede comprometer la integridad de la placa fisiaria, haciendo necesario un enfoque cuidadoso para evitar daños adicionales.

En el presente trabajo, se realiza una revisión retrospectiva exhaustiva de la reducción cerrada de fracturas del antebrazo y la osteosíntesis endomedular con clavo bloqueado de titanio, utilizando un abordaje posterior y con la implementación de una rehabilitación inmediata. Esta revisión busca evaluar la eficacia y los resultados de estas técnicas modernas, proporcionando información valiosa para la optimización de los protocolos de tratamiento y mejora de los resultados clínicos en el manejo de fracturas del antebrazo.

8.5.2 Manejo de la Técnica quirúrgica Sage modificada

Técnica quirúrgica Bajo anestesia general o bloqueo axilar el paciente es colocado en posición de cúbito supino con el brazo fracturado en abducción a 90 grados y extensión del codo con asepsia y colocación de isquemia. En el cúbito el abordaje es a través del olécranon con una pequeña incisión. La guía de taladro es aplicada al olécranon con un martillo. El canal medular es perforado con una broca de 8 mm y en el radio se aborda por una pequeña incisión en cara dorsal a nivel del tubérculo de Lister, cuidando la anatomía regional se introduce un clavillo Steimann, en este caso como no se cuenta con fluoroscopia se hace una incisión sobre el foco de fractura y se hace la reducción con pinzas se toma control para verificar si el clavo está dentro del canal medular, utilizando el clavillo Steimann como guía, se introduce una broca canulada verificando por donde se realizó la incisión que se encuentre en canal medular para realizar portal de entrada del clavo.

En la mesa, el clavo es colocado en la guía externa. Se ensambla el clavo (derecho o izquierdo) de acuerdo con el sitio de la intervención y se coloca en el canal medular. El bloqueo proximal se realiza a través del arco, el cual cuenta con un orificio para el bloqueo exacto del clavo con un tornillo cortical de 2.7 mm. El bloqueo distal se lleva a cabo bajo control fluoroscópico a manos libres con un tornillo cortical de 2.7 mm tomando una sola cortical. No se logra en todos los casos el bloqueo estático, reportándose en la literatura que el bloqueo distal puede quedar como “prisionero”. Posteriormente se cierra incisión colocando puntos simples dando por terminado el acto quirúrgico con la colocación de un vendaje de Robert Jones

El tratamiento quirúrgico de fracturas diafisarias del antebrazo en pacientes pediátricos con la utilización de clavos intramedulares ha demostrado ser un enfoque altamente eficaz para lograr una reducción anatómica precisa, restaurando la longitud, los ejes y la rotación de ambos huesos con el objetivo de asegurar una

completa pronosupinación. Este procedimiento tiene como propósito no solo la corrección anatómica, sino también la optimización de la función y la movilidad del miembro afectado, facilitando una recuperación eficiente y efectiva en el contexto del crecimiento óseo activo en los niños.

Los estudios de seguimiento a largo plazo han proporcionado evidencia sólida de que no ocurre un cierre prematuro de la fisis en los pacientes tratados con clavos intramedulares, lo que reafirma la seguridad y eficacia de esta técnica. Durante el procedimiento, se opta por dejar la punta de los clavos doblada subcutáneamente para minimizar el riesgo de complicaciones asociadas. La osteosíntesis se protege con la colocación de un yeso o férula braquipalmar en una posición neutra, priorizando no solo la estabilidad de las fracturas, sino también la adaptabilidad a la vida activa de los niños. Los pacientes son dados de alta aproximadamente 24 horas después del procedimiento quirúrgico, siempre que el dolor haya disminuido significativamente y no se presenten alteraciones neurovasculares.

El yeso se mantiene durante un período de 4 a 6 semanas, dependiendo de la edad del niño y del progreso observado en la consolidación ósea. Durante este tiempo, se inicia una serie de ejercicios de rehabilitación diseñados para restaurar la movilidad y la fuerza del miembro afectado. Los clavos intramedulares se retiran solamente una vez que la fractura ha consolidado completamente, lo cual se confirma a través de radiografías y evaluaciones clínicas detalladas. Aunque las placas de compresión pueden ofrecer una reparación más anatómica en ciertos tipos de fracturas, su uso en el tratamiento de fracturas diafisarias en niños se considera generalmente como una última opción. Los resultados obtenidos con clavos intramedulares son frecuentemente comparables en términos de eficacia y recuperación.

Las ventajas inherentes a la fijación con clavos intramedulares incluyen una serie de beneficios significativos. Estas ventajas abarcan incisiones mínimas, una duración reducida de la anestesia, una disección limitada de los tejidos blandos circundantes, una unión ósea rápida y efectiva, una excelente recuperación del rango de movimiento, y la posibilidad de retirar los clavos con anestesia local. Adicionalmente, la técnica mejora el aspecto estético del miembro afectado, reduciendo al mínimo las secuelas visibles del tratamiento. En casos complejos como las fracturas de Monteggia y Galeazzi, donde una reducción cerrada no es factible, puede ser necesaria una reducción abierta. Este enfoque es común en niños mayores o cuando el diagnóstico y tratamiento se han retrasado, empleando clavos y placas para corregir tanto la fractura como la luxación asociada.

En el contexto de fracturas metafisarias de muñeca, que se definen como aquellas ubicadas hasta 4 cm proximales a la epífisis distal del radio, se utiliza un intensificado de imágenes para garantizar un contacto óseo adecuado de al menos el 70%, sin angulaciones ni rotaciones. Se insertan clavos de Steinmann de 1.1 mm para niños menores de 6 años y de 1.6 mm para niños mayores, adaptando el diámetro del clavo al tamaño del canal medular. Para las fracturas distales, el clavo

se introduce a través de la estiloides o el tubérculo de Lister del radio, lo que ayuda a evitar el daño a los tendones adyacentes o a estructuras neurovasculares. Tras atravesar el sitio de fractura, el clavo se dirige a la corteza opuesta.

En raras ocasiones se requiere fijación adicional del cúbito. Un yeso braquipalmar se aplica con el antebrazo en posición neutra para proporcionar soporte adicional durante el proceso de curación. Tanto el clavo como el yeso se retiran sin necesidad de anestesia general después de 4 a 6 semanas, basándose en la consolidación ósea lograda y la edad del paciente. Este método es considerado una técnica sencilla con riesgos mínimos y una alta tasa de aceptación por parte de los padres, proporcionando excelentes resultados finales. Además, este enfoque evita la alta tasa de redespazamiento observada con el uso exclusivo de yeso y la necesidad de intervenciones quirúrgicas adicionales.

La colocación de clavos intramedulares presenta varias ventajas adicionales. La técnica requiere una incisión pequeña, lo que clasifica el procedimiento como una cirugía de mínima invasión. Esta aproximación minimiza la perturbación del hematoma fracturario, un componente crítico en los conceptos actuales sobre el mecanismo de consolidación ósea. Algunos investigadores defienden el concepto de multiorigen, donde la reparación ósea es facilitada parcialmente por células derivadas del periostio y endostio proliferativos, y parcialmente por células inducibles provenientes de tejidos adyacentes. Otros sostienen el concepto de proliferación, argumentando que la cicatrización se logra principalmente a través de la proliferación de células del periostio y del endostio, sin un papel significativo del hematoma fracturario.

En nuestra práctica, adherimos al concepto proliferativo, y las investigaciones recientes sugieren que la proliferación periosteal es el fenómeno predominante en la reparación ósea. Este enfoque se basa en la observación de que las células del periostio, así como del endostio, desempeñan un papel esencial en la formación de tejido óseo nuevo durante la consolidación de la fractura. El hematoma fracturario, aunque inicialmente importante para la estabilización inicial y la inflamación, no parece ser crucial en el proceso de consolidación a largo plazo. Esto se debe a que las células derivadas de los tejidos circundantes y del periostio tienen una capacidad significativamente mayor para inducir la cicatrización efectiva.

Adicionalmente, la colocación de clavos intramedulares sin necesidad de fresado medular resulta en una lesión mínima de la circulación endostal. M. Klein argumenta que el fresado de la cavidad medular puede causar alteraciones en el riego sanguíneo cortical debido a la presión y el calor generados durante el procedimiento. Por tanto, la inserción de clavos sin fresado medular minimiza el traumatismo adicional, favoreciendo la preservación de los tejidos y promoviendo una regeneración ósea óptima con menos complicaciones. La preservación de la circulación sanguínea al hueso y los tejidos circundantes también reduce la pérdida de sangre durante el procedimiento.

A pesar de que la incisión realizada en el foco de fractura puede ser una desventaja en términos estéticos, ofrece una gran ventaja en el manejo de la fractura. La incisión permite una reducción precisa y la colocación del clavo de Steinmann a través del canal endomedular para fijar y reducir la fractura eficazmente. Una vez que el paciente es dado de alta, se realiza un seguimiento en consultas externas para retirar los puntos y evaluar la necesidad de retirar los clavos, generalmente entre 4 y 6 semanas, cuando se confirma la consolidación ósea adecuada.

El desarrollo y la implementación de esta técnica quirúrgica se fundamentan en el objetivo de lograr una rápida consolidación ósea, respetando las propiedades específicas del proceso de curación en niños. Los osteoblastos en la capa celular interna del periostio infantil tienen una capacidad notable para generar tejido óseo nuevo a una velocidad acelerada. Con el avance de la edad, el periostio se adelgaza y el proceso de consolidación ósea se prolonga. Por lo tanto, la técnica busca conservar el periostio para facilitar una rápida consolidación ósea en los niños, aprovechando su capacidad regenerativa superior y maximizando los resultados funcionales a largo plazo.

8.5.3 Material a utilizar

Los clavos de Steinmann son un recurso esencial en la práctica ortopédica veterinaria, ampliamente reconocidos por su efectividad en la reparación de fracturas en pequeñas especies. Estos dispositivos de fijación ósea son cruciales para garantizar una correcta alineación y estabilidad durante el proceso de curación ósea, y su uso se ha consolidado como una práctica estándar en numerosos procedimientos quirúrgicos veterinarios. Su importancia radica en su capacidad para proporcionar una fijación robusta y confiable, lo cual es fundamental para el éxito del tratamiento de fracturas en pacientes de tamaño pequeño.

El diseño de los clavos de Steinmann incluye características específicas que los hacen especialmente adecuados para su uso en ortopedia veterinaria. Estos clavos se fabrican con una longitud estándar de 20 cm y están disponibles en una variedad de grosores que van desde 2 mm hasta 8 mm. Esta gama de tamaños permite a los ortopedistas veterinarios seleccionar el clavo más apropiado para cada tipo de fractura y tamaño del animal, garantizando así una adaptación precisa y efectiva a las necesidades clínicas particulares. La capacidad para elegir el grosor adecuado del clavo es crucial para asegurar una fijación estable y una adecuada consolidación ósea.

Una de las ventajas significativas de los clavos de Steinmann es su accesibilidad y coste económico. A diferencia de otros dispositivos de fijación ósea más avanzados y costosos, los clavos de Steinmann están disponibles en la mayoría de las tiendas ortopédicas a un precio relativamente bajo. Esta accesibilidad es especialmente valiosa en contextos clínicos fuera de las grandes ciudades, donde los recursos y equipos ortopédicos avanzados pueden ser limitados. El costo económico de los clavos de Steinmann permite que más pacientes puedan

beneficiarse de un tratamiento quirúrgico efectivo sin comprometer su viabilidad económica.

Además de su coste accesible, los clavos de Steinmann son altamente valorados por su facilidad de manipulación durante el procedimiento quirúrgico. Estos clavos son notablemente moldeables, lo que permite a los cirujanos veterinarios adaptarlos con precisión a las necesidades específicas de cada fractura. La maleabilidad del material facilita la inserción y colocación del clavo en la posición deseada, y permite realizar ajustes durante la operación para lograr una fijación óptima. Esta propiedad también simplifica el proceso de extracción de los clavos una vez que la fractura ha consolidado. Generalmente, los clavos se retiran entre 4 a 6 semanas después de la cirugía, y la facilidad con la que se pueden moldear y retirar estos clavos contribuye a una experiencia quirúrgica menos complicada y más cómoda para el paciente.

En términos de efectividad clínica, el uso de clavos de Steinmann ha demostrado ser altamente exitoso en la mayoría de los procedimientos ortopédicos veterinarios. La capacidad de estos clavos para proporcionar una fijación sólida y estable permite una consolidación ósea eficiente y una recuperación rápida. La experiencia acumulada en su uso ha mostrado que, con la técnica adecuada, los clavos de Steinmann pueden manejar exitosamente una amplia variedad de fracturas, proporcionando resultados comparables a los de otros métodos de fijación más complejos.

Los clavos de Steinmann continúan siendo una herramienta indispensable en la ortopedia, destacándose por su accesibilidad, coste económico, y facilidad de uso. Su capacidad para adaptarse a diferentes tipos de fracturas y tamaños de pacientes, junto con su facilidad de manejo y extracción, los convierte en una opción preferida para muchos ortopedistas veterinarios. Su implementación efectiva contribuye significativamente al éxito del tratamiento quirúrgico de fracturas en pequeñas especies, consolidando su posición como una opción esencial en la práctica clínica veterinaria.

8.5.4 Cuidado de Yeso

Durante el baño, es crucial proteger el molde de yeso para evitar que se moje, ya que el contacto con agua puede comprometer su estructura y funcionalidad. Para garantizar una protección efectiva, se debe envolver el molde de yeso en una bolsa de plástico resistente. Es importante asegurarse de que la bolsa cubra completamente el molde y de que la parte superior esté sellada con precisión. Esto se puede lograr utilizando bandas de goma o esparadrapo para asegurar que no haya filtraciones de agua. Alternativamente, existen recubrimientos impermeables diseñados específicamente para proteger los moldes de yeso de la exposición al agua. Estos recubrimientos son altamente eficaces y suelen ser más confiables y cómodos en comparación con las soluciones improvisadas.

En caso de que el molde de yeso se moje accidentalmente, es importante manejar la situación con cuidado para evitar problemas adicionales. La humedad puede quedar atrapada en el acolchamiento interior del yeso, lo que puede causar incomodidad y potenciales complicaciones. Para tratar de eliminar parte de la humedad, se puede utilizar un secador de pelo en la configuración de aire frío. Sin embargo, esta solución solo es parcial, y si la humedad persiste o si el molde muestra signos evidentes de deterioro, se debe considerar reemplazar el molde de yeso para evitar problemas mayores como el desprendimiento de la piel o infecciones.

Es fundamental evitar introducir cualquier objeto dentro del molde de yeso, incluso si se siente picazón. Insertar objetos puede dañar la piel y comprometer la integridad del yeso, aumentando el riesgo de lesiones y complicaciones. Es esencial vigilar la piel alrededor del molde de yeso de manera diaria. Cualquier signo de enrojecimiento, irritación, o formación de llagas debe ser examinado por un médico de inmediato para prevenir el desarrollo de infecciones u otras complicaciones graves.

Además, se debe revisar cuidadosamente los bordes del yeso todos los días. Los bordes ásperos o irregulares pueden causar molestias y daño a la piel. En tales casos, se recomienda colocar esparadrapo, gasas, algodón u otros materiales acolchados sobre los bordes para suavizarlos y proteger la piel de posibles irritaciones. Durante el reposo, el molde de yeso debe ser colocado con cuidado sobre una almohada pequeña o una almohadilla para evitar que el borde del molde pellizque o se clave en la piel. Esta medida ayuda a prevenir lesiones adicionales y a asegurar una posición cómoda del miembro enyesado.

Es crucial seguir las recomendaciones del médico sobre la elevación regular del miembro enyesado. Elevar el miembro ayuda a reducir la inflamación y mejora la circulación sanguínea, lo que puede acelerar el proceso de curación y prevenir complicaciones. En caso de experimentar dolor persistente o si se nota que el molde está excesivamente apretado, es fundamental contactar al médico de inmediato. Estos síntomas pueden ser indicativos de úlceras por presión o hinchazón, condiciones que pueden requerir la retirada urgente del molde de yeso.

Asimismo, si el yeso emite un mal olor o se presenta fiebre, estos signos podrían señalar una infección y requieren atención médica inmediata. La aparición de dolor que empeora con el tiempo y no solo dolor si no surgen otros síntomas como el entumecimiento o debilidad nueva también debe ser evaluada por un médico, ya que podría indicar un síndrome compartimental, una condición médica grave que requiere intervención urgente para evitar daños permanentes.

Finalmente, es recomendable mantener un seguimiento continuo del estado del molde de yeso y del bienestar general del paciente. La recopilación de datos adicionales y la evaluación regular pueden ayudar a identificar problemas a tiempo y adaptar el tratamiento según las necesidades específicas de cada paciente. Esto no

solo asegura una atención de alta calidad, sino que también contribuye a una recuperación más rápida y completa.

Indicaciones y contraindicaciones: Para lograr el máximo índice de éxitos en los tratamientos con este método, se deben tener en cuenta ciertos límites anatómicos de fundamental importancia. Las fracturas diafisarias de los huesos del antebrazo se deben encontrar dentro de ciertos límites para poder ser tratadas. Los límites para el cubito van en la parte proximal, desde la altura de la tuberosidad bicipital del radio hasta 3 cm de la parte distal del cubito. Para el radio, el límite se extiende desde la tuberosidad bicipital del radio hasta 5 cm de la estiloides radial distal.

Indicaciones • Fracturas diafisarias agudas • Fracturas diafisarias expuestas (tipo I y tipo II de Gustilo) • Fracturas patológicas • Pacientes politraumatizados y obesos.

Contraindicaciones • Pacientes con infección activa • Pacientes con cartílagos epifisarios abiertos (niños) • Pacientes con osteoporosis • Diámetro del canal medular.

8.5.5 Tratamiento farmacológico.

Después de estabilizar al paciente y a la fractura expuesta, se administrarán antibióticos vía intravenosa. Cuando el antibiótico se administra dentro de las tres horas siguientes a la lesión, se logra reducir el riesgo de infección hasta en un 59%. Los antibióticos se indicarán de acuerdo al grado de lesión de partes blandas, con la clasificación de Gustilo que la clasifica en tres grados y tiene una connotación de tratamiento y pronóstico.

Se recomienda el siguiente esquema de antibióticos:

Fracturas expuestas. (Llano, 2012) Cefalosporinas de primera generación. Si se sospecha de anaerobios valorar el uso de penicilina. En heridas con contaminación masiva independientemente del grado agregar metronidazol. Con estos regímenes se reportan tasas de infección de 2.3% El tiempo de administración del antibiótico, se determina por los hallazgos quirúrgicos reportados durante los desbridamientos secuenciales, que se efectúan cada tercer día en el paciente. Se recomienda suspender el medicamento 72 horas después de la mejoría clínica y del último desbridamiento. Se indicarán analgésicos y/o antiinflamatorios a juicio del médico tratante y de acuerdo a las condiciones del paciente.

8.6 Complicaciones generales de las fracturas.

De las diferentes complicaciones que pueden presentar las fracturas, vamos a repasar las más importantes. Las fracturas varían según el mecanismo de lesión y estas según los patrones en trazos pueden ir acompañadas de otros problemas (complicaciones) u ocasionarlos. Sin embargo, las complicaciones graves no son frecuentes. El riesgo de complicaciones graves aumenta si la piel se rompe o si se lesionan los vasos sanguíneos o los nervios.

Algunas complicaciones se producen durante las primeras horas o días después de la lesión. Otras (como los problemas con las articulaciones y los defectos de consolidación) se desarrollan con el tiempo.

Fractura expuesta: Se considera que una fractura es abierta cuando el foco de fractura comunica con el exterior a través de una herida. Estas fracturas se clasifican, siguiendo a Gustilo y Anderson, de la siguiente forma:

Grado I. Los propios fragmentos fracturarios cortantes ocasionan la herida, por lo que se abre “de dentro a fuera” y la herida es menor de 1 cm. Presenta un grado de contaminación mínimo.

Grado II. Existe un grado moderado de contaminación y destrucción de partes blandas, pero sin llegar a constituir un grado III.

Grado III. Generalmente la herida tiene más de 10 cm y ocurre de “fuera a dentro”. Tanto la contaminación como la destrucción son importantes. Según la afectación de partes blandas, se subdivide en: IIIA. Es posible la cobertura de todo el hueso expuesto con partes blandas. IIIB. Para lograr una adecuada cobertura, es necesario recurrir a procedimientos especiales como colgajos o injertos. IIIC. Existe lesión vascular asociada.

En las fracturas abiertas existen dos problemas: 1) el foco de fractura está contaminado por microorganismos y 2) se ha perdido parte de la cubierta muscular y perióstica en el foco, lo cual reduce tanto la capacidad de defensa frente a la infección como el potencial de consolidación. Por ello, las principales complicaciones que pueden presentar estas fracturas son la infección y las alteraciones del proceso de consolidación. Cuando mayor sea el grado, mayores posibilidades existen de que se presenten estas dos complicaciones. Las fracturas abiertas grado I se tratan en muchas ocasiones como si fueran cerradas con la única precaución de no cerrar la herida y vigilar la evolución del paciente.

Síndrome compartimental. Se define como el cuadro clínico que se establece cuando la presión tisular en el interior de un compartimento osteofascial aumenta hasta ocluir la circulación capilar. El aumento de presión puede deberse a circunstancias que aumenten el contenido del compartimento (edema resultante de un traumatismo, quemadura o reperfusión postisquemia; hematoma procedente de un foco de fractura; infusión intracompartimental accidental de líquido, etc.) y/o reduzcan la distensibilidad del mismo (yeso o vendaje muy apretado, sutura de

fascias a tensión, etc.). Las fracturas más frecuentemente asociadas a síndrome compartimental son: el antebrazo y codo, especialmente las fracturas supracondíleas infantiles.

El hecho de que una fractura sea abierta no impide que pueda establecerse un síndrome compartimental. También puede aparecer en fracturas tratadas quirúrgicamente. La isquemia consecutiva al aumento de presión desencadena fenómenos de necrosis muscular y nerviosa. Inicialmente el paciente refiere un dolor desproporcionado para la lesión que presenta; el dolor aumenta con el estiramiento pasivo de los músculos contenidos en dicho compartimento. Posteriormente aparecen alteraciones sensitivas. El pulso distal puede y suele estar conservado. La medición de la presión intracompartimental revela valores por encima de 30-40 mmHg y la diferencia entre la presión compartimental y la diastólica suele ser menor de 30 mmHg.

Necrosis isquémica o avascular. En ocasiones una fractura conduce a la interrupción de la vascularización de Clínicamente suele cursar con dolor, si bien en ocasiones la repercusión no es demasiado marcada. Radiológicamente se aprecia aumento de densidad y posteriormente fragmentación. El tratamiento varía en función de la localización, extensión y sintomatología. En el escafoides suele requerir extirpación del fragmento o aporte de injerto; en el fémur y húmero proximales, la colocación de una prótesis, y en el astrágalo, el empleo de una ortesis de descarga o la artrodesis del tobillo.

Síndrome de dolor regional complejo Este término se aplica a una variedad de entidades aparentemente no relacionadas (dolor mediado por el simpático, atrofia ósea de Sudeck, causalgia, síndrome mano hombro, etc.), que se caracterizan fisiopatológicamente por hiperactividad del sistema nervioso simpático en respuesta a una lesión tisular y clínicamente por dolor, alteraciones sensitivas, desregulación autonómica, cambios tróficos. Debido a la confusión terminológica que existe en relación con esta entidad, la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor ha decidido denominar al cuadro Síndrome de Dolor Regional Complejo (SDRC) y dividirlo en dos tipos: en el SDRC tipo I no hay una lesión de nervio periférico identificable, mientras que en el SDRC tipo II existe una lesión de nervio periférico definida.

Clínica. El diagnóstico de SDRC se basa en la exploración física, porque no existe ninguna prueba de laboratorio o técnica de imagen que pueda confirmar o excluir el diagnóstico de forma definitiva. Tradicionalmente, el curso clínico del SDRC se divide en tres fases. El dolor suele ser quemante y no corresponde al territorio de ningún dermatoma o nervio periférico, y tiende a progresar proximalmente. Se acompaña de hiperestesia (el paciente habitualmente protege el miembro afecto de cualquier contacto). Cuando se afecta la mano, las fases clínicas tienen relevancia terapéutica, porque cuanto antes se inicie el tratamiento más probable es tener una buena respuesta.

Infección Las infecciones pueden aparecer en fracturas abiertas o cerradas tratadas mediante reducción abierta. La herida debe ser drenada y desbridada e instaurar tratamiento antibiótico empírico en espera del antibiograma. Si la fijación se mantiene rígida debería mantenerse por el momento y si se ha aflojado debería retirarse y mantener con un fijador externo. Cuando existe consolidación ósea o existe infección tardía debería retirarse el material así como el hueso no viable

Embolia grasa En raras ocasiones se produce una embolia grasa. Puede ocurrir cuando se fracturan los huesos y se libera la grasa del interior del hueso. La grasa puede desplazarse a través de las venas, alojarse en los pulmones y obstruir allí un vaso sanguíneo, causando una embolia pulmonar. Como resultado, el organismo no recibe suficiente oxígeno, y el paciente puede presentar una sensación de falta de aire y dolor torácico. La respiración puede llegar a ser rápida y superficial, y la piel puede adquirir un aspecto moteado o un color azul.

Pseudoartrosis La no consolidación del radio y del cúbito es poco frecuente. Se debe sobre todo a infección, mala fijación (agujas intramedulares o placas cortas) y/o mala reducción. También son causa de no unión la severidad de la lesión: pérdida ósea, cobertura de partes blanda deficiente o contaminación de la herida. El tratamiento precisa una reducción y osteosíntesis con placa y aporte de injerto autólogo esponjoso y/o corticoesponjoso; en casos más complejos puede precisarse injerto óseo vascularizado. En las pseudoartrosis sépticas es necesaria una retirada de material con desbridamiento amplio junto con tratamiento con antibióticos y en un segundo tiempo con aporte de injerto corticoesponjoso y osteosíntesis

Problemas articulares Las fracturas que afectan a una articulación por lo general lesionan el cartílago articular de los extremos óseos en las superficies de la articulación. Normalmente, este tejido de protección liso y resistente permite que las articulaciones se muevan sin problemas. El cartílago lesionado suele cicatrizar, lo que produce artrosis, que a su vez provoca rigidez en las articulaciones y limita su rango de movimiento. La rodilla, el codo y el hombro son particularmente propensos a desarrollar rigidez después de una lesión, especialmente en personas mayores.

Generalmente es necesaria la fisioterapia para prevenir la rigidez y ayudar a que la articulación se mueva lo más normalmente posible. Suele ser necesario el tratamiento quirúrgico para reparar el cartílago dañado. Después de la cirugía, es menos probable que se produzca una incongruencia articular (un escalón), y si se produce tiende a ser menos grave. Algunas fracturas pueden hacer que una articulación sea inestable, lo que aumenta el riesgo de lesiones repetidas y artrosis. El tratamiento adecuado, que a menudo incluye un yeso o una férula, puede ayudar a prevenir problemas permanentes.⁷

8.7 Rehabilitación y pronóstico de las fracturas

La mayoría de las fracturas se curan bien y causan pocas complicaciones. Sin embargo, algunas no se curan por completo a pesar de que se haya hecho un diagnóstico acertado y se haya seguido el tratamiento adecuado. El tiempo requerido para que la fractura se cure oscila entre semanas y meses, dependiendo de; Tipo de fractura; Localización de la fractura; La edad del sujeto; La presencia de trastornos que pueden retrasar la curación

Por ejemplo, los niños se curan mucho más rápido que los adultos, y ciertos trastornos (incluyendo los que causan problemas de circulación, como la diabetes y la enfermedad vascular periférica) retrasan la velocidad de cicatrización. Generalmente el sujeto siente molestias al realizar algunas actividades, incluso después de que las fracturas ya estén lo suficientemente curadas como para cargar todo el peso corporal sobre la zona afectada. Por ejemplo, después de aproximadamente 2 meses, una fractura de muñeca puede ser lo suficientemente fuerte como utilizar la muñeca.

Sin embargo, el hueso todavía se está reconstruyendo (remodelado de la fractura). Así, el dolor al apretar con fuerza utilizando la muñeca puede persistir hasta un año. Algunos pacientes también notan dolor y rigidez en la zona lesionada cuando el clima es frío. La inmovilización aumenta la rigidez articular, y los músculos se debilitan y se atrofian ya que no se utilizan. Si se inmoviliza un miembro con un yeso, la articulación afectada se vuelve más rígida cada semana, y, finalmente, el paciente no puede extender y flexionar completamente su extremidad.

Estos problemas pueden desarrollarse rápidamente y convertirse en permanentes, siendo más frecuentes en personas mayores. Después de haber llevado un molde de yeso largo en la pierna (desde la parte superior de la pantorrilla hasta los dedos de los pies) durante unas semanas, los músculos suelen encogerse hasta tal punto que la mayoría de las personas pueden insertar su mano dentro del espacio, antes estrecho, entre el molde y el muslo. Cuando se retira el yeso, los músculos son muy débiles y están notablemente atrofiados.

Para evitar o reducir al mínimo la rigidez y para ayudar a la persona afectada a mantener la fuerza muscular, el médico puede recomendar el tratamiento quirúrgico (reducción abierta y fijación interna [RAFI]), ya que después de la cirugía, el paciente puede mover la parte lesionada de manera relativamente precoz. El médico también puede recomendar la práctica de ejercicio diario, incluyendo los ejercicios de aumento del grado de movilidad y ejercicios de fortalecimiento muscular. Mientras se cura la fractura, la persona afectada puede ejercitar el resto del cuerpo.

Después de que la fractura ha cicatrizado lo suficiente, se puede retirar el yeso, y el paciente puede empezar a ejercitar la extremidad lesionada. Al realizar ejercicios, se debe prestar atención a las sensaciones procedentes del miembro lesionado y evitar realizar ejercicios demasiado enérgicos. Si los músculos están

demasiado débiles para que el paciente los ejercite o si los ejercicios pudieran desplazar los fragmentos óseos, un fisioterapeuta puede mover la extremidad (lo que se denomina ejercicios pasivos, véase la figura Aumentar el grado de movilidad del hombro). Sin embargo, en última instancia, para recuperar la fuerza plena de una extremidad lesionada, el paciente debe mover sus músculos (lo que se denomina ejercicios activos).

En el ámbito de la fisioterapia, el concepto de foco de fractura se revela como una aproximación particularmente adecuada. Esto se debe a que el papel del fisioterapeuta no se limita a tratar la fractura ósea en sí, sino que abarca un enfoque más integral. La labor del fisioterapeuta implica abordar y gestionar todas las secuelas y complicaciones que surgen a raíz de la fractura para asegurar una recuperación óptima y eficiente del paciente. el fisioterapeuta se encarga de manejar la afectación muscular y ligamentosa que puede haber ocurrido debido a la fractura y la posterior inmovilización. Los músculos y ligamentos cercanos a la fractura a menudo se debilitan o se acortan debido a la falta de uso,

Además, la rigidez articular es una complicación común tras una inmovilización prolongada. La inmovilización de una fractura, aunque necesaria para el proceso de curación ósea, puede llevar a una reducción en la movilidad articular. En este contexto, el fisioterapeuta juega un rol esencial en la implementación de técnicas de movilización y estiramiento para recuperar la amplitud de movimiento y prevenir la rigidez articular secundaria. Otro aspecto importante en la rehabilitación es la recuperación de la estabilidad articular. Después de una fractura, la estabilidad de la articulación puede verse comprometida debido a la debilidad muscular y a los cambios en la estructura del tejido conectivo.

El enfoque del fisioterapeuta en el tratamiento de fracturas es amplio y multifacético, abarcando no solo la curación del hueso fracturado, sino también la rehabilitación de los tejidos blandos, la restauración de la movilidad articular y la mejora de la estabilidad general. Este enfoque integral es fundamental para asegurar que el proceso de recuperación sea lo más eficaz posible, reduciendo el tiempo necesario para volver a la actividad normal y minimizando el riesgo de complicaciones a largo plazo.

Cabe destacar dos tipos de fracturas con características especiales: Tratamiento fisioterapéutico de las fracturas, el tratamiento local de las fracturas se basa en la reducción, la inmovilización y posteriormente la recuperación. La reducción e inmovilización, realizada por el especialista, puede hacerse mediante tratamiento quirúrgico material de osteosíntesis o conservador inmovilización con yeso, por ejemplo. En fisioterapia se debe tener muy claro que no es la fractura lo que se ha de tratar la lesión ósea ya estará tratada por el traumatólogo sino todo lo que está relacionado, lesión de partes blandas y sobre las posibles complicaciones. También habrá que prever las derivadas de la misma inmovilización (rigidez articular, atrofia muscular, consideración, dolor, edema).

Durante el tratamiento, hay que recordar que el fisioterapeuta también puede provocar fracturas. Así pues, se deberá tener mucha precaución en los casos de osteoporosis, por lo tanto, habrá que conocer el estado del paciente, realizar siempre tomas cortas, presiones manuales y rehuir de resistencias externas y distales que supongan brazos de palanca excesivos. El grupo de riesgo está formado por personas mayores, pacientes encamados de larga evolución, Paralíticos Cerebrales, entre otros. Otra precaución es en los casos de fracturas abiertas: mientras la cicatriz cutánea no esté cerrada, habrá que realizar todas las maniobras con guantes para que no se contamine.

En el tratamiento de la rigidez articular, es fundamental identificar las causas subyacentes para poder determinar el enfoque terapéutico adecuado. La rigidez articular puede tener múltiples orígenes, y su tratamiento varía en función de la causa específica. Uno de los posibles orígenes de la rigidez articular son los elementos óseos. Estos pueden incluir osificaciones periarticulares, alteraciones anatómicas u otras modificaciones en la estructura ósea que limitan el movimiento. En estos casos, el tratamiento fisioterapéutico tiene un papel limitado, ya que la intervención principal suele ser médica o quirúrgica para abordar las alteraciones óseas.

Otra causa común de rigidez articular es la afectación de las partes blandas circundantes, como los músculos, tendones y ligamentos. En este contexto, la rigidez puede deberse a elementos activos o pasivos. Para determinar la causa de la limitación articular, es necesario realizar un balance articular pasivo y activo. El balance articular pasivo se refiere a la capacidad de mover la articulación sin que el paciente realice un esfuerzo activo, mientras que el balance articular activo se refiere a la capacidad del paciente para mover la articulación de manera voluntaria.

Si el balance articular pasivo es más alto que el balance articular activo, esto indica que la rigidez es mayoritariamente de origen activo. En otras palabras, el problema está relacionado con los elementos activos, como los músculos y tendones, y no con la estructura ósea o pasiva. En estos casos, el tratamiento fisioterapéutico debe enfocarse en medidas que aborden estos elementos activos no importando el tipo de trazo en el cual se este implementando la rehabilitación emitida por el fisioterapeuta

Esto puede incluir estiramiento muscular para mejorar la flexibilidad y reducir la tensión en los músculos afectados, potenciación muscular para fortalecer los músculos que pueden estar débiles o no funcionando adecuadamente, electroestimulación para estimular los músculos y promover la recuperación funcional, y elongación tendinosa para aumentar la elasticidad y la movilidad de los tendones. La evaluación precisa del origen de la rigidez articular es crucial para aplicar el tratamiento adecuado y lograr una mejora significativa en la movilidad y función articular del paciente.

9. MARCO CONTEXTUAL

Este estudio se llevó a cabo en el Departamento de San Marcos, específicamente en el Hospital Nacional de San Marcos. En las secciones siguientes, se proporcionará una descripción detallada de la ubicación físico-geográfica del hospital. Este contexto es fundamental para una comprensión integral de los resultados del estudio y para evaluar cómo las características del entorno pueden haber influido en los datos y conclusiones obtenidos.

San Marcos Guatemala Municipio y cabecera del departamento de San Marcos, Guatemala San Marcos en honor a su santo patrono Marcos el Evangelista es una ciudad y cabecera departamental del Departamento de San Marcos localizada a 272 km de la Ciudad de Guatemala en la República de Guatemala. El poblado fue fundado por un contingente al mando del Capitán Juan de León Cardona el 25 de abril de 1533. En 1752 los vecinos de la localidad solicitaron la instalación de un Ayuntamiento Municipal, siendo presidida el año siguiente por Sebastián de Barrios.

San Marcos fue uno de los municipios originales del Estado de Guatemala fundado en 1825; estaba en el departamento de Quetzaltenango/Soconusco, cuya cabecera era Quetzaltenango, también estuvo en el circuito Del Barrio que pertenecía al Distrito N.º 10 Quetzaltenango para la impartición de justicia. A partir de 1838, San Marcos fue parte de la región que formó el efímero Estado de Los Altos, hasta que este fue recuperado por la fuerza por el general Rafael Carrera.

En septiembre de 1897, luego del fracaso de la Exposición Centroamericana y la grave crisis económica que afrontaba Guatemala tras la caída del precio internacional del café y de la plata, un grupo de revolucionarios tomó las armas con el fin de apoderarse de varias instituciones y evitar que el gobernante siguiera en el poder; el 7 de septiembre, día en que estalló la revolución, los alzados avanzaron contra San Marcos, tomando la ciudad. El 15 de septiembre las fuerzas revolucionarias proclamaron su victoria y tomaron Ocós, Colomba y Coatepeque, pero el 4 de octubre el ejército contraatacó y retomó el control dando fin a la revolución.

El presidente Reina Barrios era originario de San Marcos, y en represalia el 23 de octubre de 1897 trasladó la cabecera del departamento a San Pedro Sacatepéquez. El 25 de octubre de 1902, el pueblo fue destruido por la erupción del Volcán Santa María y el 16 de diciembre de 1935, el gobierno del general Jorge Ubico anexó a la población de San Pedro Sacatepéquez, formando un solo municipio al que se le llamó «La Unión San Marcos», como parte de su programa de simplificación administrativa para paliar los efectos de la Gran Depresión; los gobiernos revolucionarios revirtieron esta decisión y La Unión San Marcos fue suprimido el 20 de julio de 1945, un año después de la renuncia de Ubico, y se volvieron a establecer los municipios de San Pedro Sacatepéquez y de San Marcos.

El Departamento de San Marcos se encuentra situado en la región VI o región Sur Occidental de Guatemala, su cabecera departamental es San Marcos, y se encuentra a 2,398 metros sobre el nivel del mar y a una distancia de 252 kilómetros de la Ciudad Capital de Guatemala. Cuenta con una extensión territorial de 3,791 kilómetros cuadrados, con los siguientes límites departamentales: al Norte con Huehuetenango, al Sur con Océano Pacífico y Retalhuleu, al Este con Quetzaltenango; y al Oeste con el estado mexicano de Chiapas

La costa sur de este departamento es bañada por las aguas del Océano Pacífico, y sus tierras son irrigadas por varios ríos, siendo los más importantes: El Suchiate, Cabuz, Naranjo, Nahuatán, Tilapa, Meléndrez, Coatán y Cuilco. Otros ríos son: Cabajchum, Calapté, Cancelá, Chapalá, Chisna, Cutzulchimá, Ixbén, Ixpil, Negro, Salá y Sosi. En el municipio de Tajumulco se encuentra la catarata del río Cutzulchimá, que tiene una altura de 60 metros. El sureño municipio de Ocos, cuenta con la Reserva Biológica de Manchón Guamuchal, un ecosistema importante que sirve de refugio para la conservación de una gran variedad de especies de vegetales, como el manglar; y de animales acuáticos y aves migratorias que lo utilizan como un lugar de paso y descanso.

El departamento de San Marcos se ubica en la latitud 14° 57' 40" y longitud 91° 47' 44", caracterizándose por un clima generalmente templado, aunque posee una variedad de climas debido a su topografía. En la costa sur, por la planitud de su terreno el clima es cálido a templado; sin embargo en el altiplano por la altitud el clima es frío. Las tierras situadas al sur de la cordillera son casi planas y el clima templado, con excepción de las que abarcan la costa, zona riquísima destinada preferentemente al cultivo del café.

La Sierra Madre penetra a Guatemala por el vértice de Niquihuil que recorre la parte norte del departamento. Dentro de la misma están los Volcanes de San Antonio, con elevación de 3.033 metros; el Tacaná, con 4.092 metros; y el Tajumulco, el más alto de Centroamérica, con 4.220 metros. Por ellos, San Marcos es conocido en el ámbito literario como el "Lugar donde amanecen los volcanes" con records a nivel mundial por turismo

Este departamento por la topografía del terreno posee diversidad de climas y por ende sus zonas de vida son diversas, se identifican siete zonas de vida bien definidas:

- Bosque Seco Subtropical
- Bosque Húmedo Subtropical Templado
- Bosque Húmedo Subtropical Cálido
- Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido
- Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical
- Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical
- Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical.

El departamento marquense, por tener un clima variado, y abarcar su extensión territorial desde las playas del Pacífico hasta las cumbres más altas de Centroamérica, posee un uso de la tierra capacitado para la siembra de una gran variedad de cultivos, como: maíz, frijol, arroz, banano, cacao, caña de azúcar, tabaco y café, en la costa y bocacosta; papa, trigo, avena, cebada, manzana, durazno, melocotón y hortalizas, en el altiplano. Así también para la producción forestal y la floricultura; crianza de ganado vacuno, ovino, porcino y equino; la

Para evidenciar con que capacidad productiva de terreno se cuenta en este departamento, en Guatemala de acuerdo con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, existen 8 clases de clasificación de capacidad productiva de la tierra, en función de los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo. De estas 8 clases agrológicas la I, II, III Y IV son adecuadas para cultivos agrícolas con prácticas culturales específicas de uso y manejo; las clases V, VI, y VII pueden dedicarse a cultivos perennes, específicamente bosques naturales o plantados; en tanto que la clase VIII se considera apta sólo para parques nacionales, recreación y para la protección del suelo y la vida silvestre.

En este departamento en la parte Este, Norte y Oeste los niveles que más sobresalen son los niveles VI, VII y VIII que son tierras no cultivables y aptas para el trabajo forestal. En la parte Sur del departamento hay predominio de los niveles I, II, y III, especialmente en la costa y bocacosta, que son tierras aptas para todo cultivo con poca o ninguna dificultad para la siembra, y mejor si se le aplica sistemas de riego, pues este terreno está capacitado para trabajo intensivo de manejo

La ocupación española de San Marcos se consuma hacia el 14 de Abril de 1533, cuando el capitán Juan de León y Cardona, destacado a esa región por Pedro de Alvarado, guiado por los Tlaxcaltecas, bautizan al valle central con el nombre de "Quetzalli" que significa resplandeciente, al que luego le agregan Sacatepéquez cuyo significado es cerro cubierto de vegetación Llegan al bosque llamado "CANDACUCHEX" que significa "Tierra de Frío" para vivir apartados de los aborígenes, ya que su desconfianza hacia ellos era fuerte. En el punto dominante a la vista del pueblo, precisamente en el actual Cantón Santa Isabel, forjan un campamento militar el cual da origen al asentamiento español en dicha región.

El 25 de septiembre de 1,675, el Oidor de la Real Audiencia Lic. Juan Bautista de Arqueola, distribuye las tierras bajo la idea latifundista, surgiendo San Marcos como barrio de Quetzaltenango, al estilo español. Durante la época colonial la zona mam se reorganiza a partir del sistema de curatos atendiendo a la estrategia española de fundar pueblos cercanos a los conquistados, de esta cuenta se fundan las siguientes Parroquias en lo que hoy es territorio marquense: San Pedro Sacatepéquez, Santa Ana Malacatán, Santiago Texutla.

En 1752 algunos vecinos del barrio y pueblo de San Marcos solicitaron la instalación de su Ayuntamiento Municipal, lo que fue aprobado el 3 de enero de 1754, en nombre de la Real Corona, confirmado por real decreto de la Real Audiencia de Guatemala el 19 de junio de 1754. El 12 de noviembre de 1825 los pueblos de San Pedro Sacatepéquez y San Marcos fueron elevados a la categoría de Villas y el 8 de mayo de 1866 se elevó el distrito de San Marcos a la categoría de Departamento.

Fue creado como departamento por el acuerdo que dice: Guatemala mayo 8 de 1866; Palacio de Gobierno: Habiendo tomado en consideración la solicitud hecha por la municipalidad de San Marcos, para que el distrito de este nombre fuese elevado al rango de departamento; atendiendo a que el nombre de distrito que llevan hasta el día de hoy algunas divisiones territoriales de la república, la que tuvo su origen en un sistema que ya Página 8 no existe; y Considerando así mismo, que el régimen político militar, judicial y económico es actualmente uniforme en la república.

El Presidente En uso de las facultades que le da el decreto del 9 de septiembre de 1839, tiene a bien acordar: Que los territorios de San Marcos, Huehuetenango, Petén, Izabal y Amatitlán, que han conservado la denominación de distritos, se les dé en lo sucesivo la de departamento, debiendo en consecuencia sus autoridades tomar las mismas denominaciones que usan las de los otros departamentos de la república, sin que ninguno de ellos conserve dependencia de otro en su régimen político y administrativo. Comuníquese a quien corresponda y publíquese en la Gaceta Oficial.

Al distribuirse los pueblos del Estado de Guatemala para la Administración de Justicia por el Sistema de Jurados, adoptado en el Código de Livingston y decretado el 27 de agosto de 1,836; San Marcos, fue adscrito al Circuito del Barrio; y fue elevado a la categoría de Valle por Decreto el 12 de noviembre de 1,825 y como tal, pasó a ser la cabecera del Distrito territorial de su nombre, el 3 de julio de 1,832.

El censo fue levantado por el vecino Jesús del Castillo, el que dio por resultado la elección de la primera Municipalidad. Los personajes que constituyeron la primera Municipalidad de San Marcos en 1,754 fueron: Alcalde Primero, Sebastián de Barrios; Alcalde Segundo, Fernando Rodríguez; Primer Regidor, Pedro Escobar; Mayordomo de Cabildo, Marcos de Rodas. El ultimo alcalde electo es el Inge Otto castillo.

El 16 de Marzo de 1,791, se produjo un terremoto y derrumbó el edificio de la Municipalidad. El 18 de abril de 1,797, el Arzobispo don Juan Félix de Villegas ordenó la construcción del nuevo templo católico; este duró hasta el 6 de agosto de 1,944, pues se desplomó a consecuencia de un nuevo terremoto. El Escudo Oficial de San Marcos Lleva consigo los colores de la bandera del municipio de San Marcos, el volcán Tajumulco como representación de lo altivo del

departamento y hábitat de la flor *Rojasianthe superba*, descubierta por el botánico marquense Dr. Ulises Rojas y la pluma, libro y león que San Marcos evangelista empleaba como fiel acompañante en sus predicaciones

La Bandera de San Marcos Consta de tres colores horizontales, los que significan: ROJO El origen español de sus habitantes AMARILLO Cultura y bondad VERDE Abundancia, esperanza y un futuro mejor. Las Costumbres y Tradiciones Por Acuerdo Gubernativo del 16 de mayo de 1934, la feria titular de la cabecera departamental, conocida como Feria Departamental de Primavera, se celebra del 22 al 28 de abril; siendo el día principal el 25, fecha en que la Iglesia Católica conmemora a San Marcos Evangelista patrono del municipio y departamento. En este departamento se celebran varias danzas folclóricas en honor a los santos patronos de cada municipio, y entre estos bailes están: La Paach, Venados, Toritos, La Conquista, Los Partideños, Los Tinacos, El Convite, Granada, Los Siete Pares de Francia, Los Doce Pares de Francia, De Mexicanos, etc.

Con respecto a género, la población masculina totaliza 454,970 habitantes equivalentes al 51.47 % y la población femenina con 428,225 habitantes equivalentes al 48.53%, el cercano porcentaje de predominio de la población masculino en mínimo porcentaje se mantiene en todos los municipios. Sin embargo se espera la última actualización del censo para volver a verificar la cantidad de marquenses y poder actualizar los datos.

El departamento se caracteriza por el predominio de la población que habita en área rural con un total de 767,022 habitantes constituyendo el 87 % en donde el 53.0% de las viviendas cuentan con servicio de agua potable, un 12.26% con servicio de drenaje y un 59.82% de viviendas cuentan con servicio de energía eléctrica. En el área urbana se ubican 115,200 habitantes equivalentes al 13% , el 38% del mayor ruralismo predomina en los siguientes municipios: Concepción Tutuapa, Comitancillo, Sipacapa, San Miguel Ixtahuacán, Sibinal, Tajumulco, San Lorenzo, San José Ojetenam, Río Blanco, Ocos, Esquipulas Palo Gordo, San Antonio Sacatepéquez, El Rodeo y El Quetzal.

La tasa de natalidad en los últimos cinco años es de 40.56 por 1000 habitantes con una tasa de fecundidad que abarca 183.27 por cada 1000 habitantes teniendo que la población económicamente activa del departamento sobrepasa el 31.53%; siendo la población femenina la que sobresale en las actividades comerciales de la región con un 22.45% en contraposición a la población económicamente activa masculina la cual es de apenas el 7.55%. La población de 0 a 9 años equivale al 69.36%, de 10 a 19 años representa un 5.7%; de 20 a 29 años el 10.0% , de 30 a 64 años equivale a 13.7 % y de 65 años en adelante el 1.2% demostrando los porcentajes de población, la niñez representa un alto potencial humano para el futuro del departamento.

10. MARCO DEMOGRÁFICO

La tasa de ocupación 59 comprendía el 99% y la población económicamente activa PEA, comprendía el 27.3% de la población comprendida en rango de 7 años en adelante, de ellos el 74.33% son hombres y el 25.67% son mujeres. La actividad económica en la que más personas se desenvuelven está relacionada a actividades agrícolas y forestales 30.91% y en orden de importancia el comercio por mayor y menor dentro y fuera del municipio como también los servicios de hotelería que equivale al 13.02% de la población económicamente activa.

Están también los servicios de construcción que equivale al 10.22%, los que se estratifican en el área de enseñanza 9.21%, según los habitantes⁶⁰ las transacciones se realizan con los municipios de San Pedro Sacatepéquez, Tejutla, Ixchiguan y Coatepeque a esta ciudad del departamento de Quetzaltenango van habitantes de aldea Barranca de Gálvez, las personas comercializan productos agropecuarios principalmente, donde el promedio de participación de la mujer se da en iguales condiciones que los hombres.

Según censo 2002 del INE, en relación a la distribución del trabajo por ocupación el 38.14% eran trabajadores no calificados que se dedicaban a actividades agrícolas y de construcción, y le siguen por importancia los operarios y artesanos de artes mecánicas y otros oficios que correspondía 17.48%, después los técnicos profesiones del nivel medio que correspondía 12.37%, después los vendedores de comercios con 9.35% que por lo general lo realizan dentro del municipio, pero al recordarnos que actualmente el municipio en su mayoría población joven tiene la tendencia de mejorar esta proporción siempre y cuando tenga apertura a los servicios que permitan prepararlo y capacitarlo.

Según actores claves del municipio, la actividad agrícola recibe como remuneración diaria Q50.00 más alimentación, cuando no brindan alimentación, entonces se paga Q 70.00, pero la mayoría prefiere dar alimentación. Este servicio no tiene gran oferta si no que se prestan de acuerdo a demanda estacional, por ejemplo: siembra, limpieza y cosecha de la producción agrícola, situación que origina la migración de familias especialmente de la parte norte del municipio que se van a los Estados Unidos para realizar trabajos en el campo generalmente, lo que permite el envío de remesas.

Otro tipo de migración es para los profesionales del municipio ya que el territorio no presenta las condiciones para un trabajo mejor remunerado, por ello se desplazan a la capital de la república o la ciudad de Quetzaltenango, porque en estas ciudades encuentran mejores condiciones de trabajo, vivienda, servicios en educación, salud y tecnología que les permite mejorar la calidad y condición de vida de ellos y su respectiva familia.

Los sistemas de producción existentes en San Marcos según enfoque de género para los sistemas agrícolas se tenía una proporción de 20% de productores hombres y 80% productoras mujeres. La menor tendencia de participación de hombres se debe a razones de migración, pero la mujer tiene mayor participación y se debe generalmente a que las labores están encaminadas a huertos familiares y actividades de traspatio, como también a otras actividades que no son propias como las labores domésticas.

Los rendimientos por diversidad de cultivos tanto anuales como perennes que genera el municipio, se detallan en los cuadros 5 y 6, información construida con apoyo del IV censo nacional agropecuario, donde se describe la última información oficial respecto a esta categoría. Para la producción agrícola se detallan 12 cultivos considerados los más importantes hasta ese año 2003 y de ellos es la producción de para que se cosechaba en aproximadamente 115 manzanas del territorio y que tenía un rendimiento de 240.08 quintales/manzana, le seguía la producción de maíz blanco, maíz amarillo, coliflor y avena como los productos con los mayores porcentajes de producción y mayor ocupación de tierra dentro del territorio municipal.

De igual forma existían áreas de tierra para la producción de flores con una ocupación de 23 manzanas del territorio municipal, donde se producen 717 quintales de flores de diversas especies. Respecto a la producción frutícola, según datos del IV censo agropecuario era la producción de aguacate la mayor producción que se generaba con 613 quintales anuales, después en orden de importancia estaba la producción de café que se generaba en la finca Monte limar al igual que la producción de piña, plátano, banano y cítricos. Para la micro región norte fue la producción de ciruela y frutales deciduos.

El destino de la producción pecuaria es de doble propósito, primeramente para el consumo familiar como parte de la dieta alimenticia y los pocos excedentes de producción son para venderlos los días jueves en la plaza de San Pedro Sacatepéquez, los fines de semana en Tejutla e Ixchiguan. Lo que más venden en orden de importancia son: gallinas, gallos y pollos, después ganado ovino en pie y por subproductos, le sigue la venta de ganado bovino, entre otros. Según información del IV censo nacional agropecuario y como se describe en el cuadro 7, esa era la cantidad de semovientes que se encontraban dentro del territorio municipal.

El cuidado de los animales domésticos usualmente corresponde a la mujer⁶⁴, al momento de la comercialización la mujer tiene derecho únicamente de vender el ganado menor y las aves de corral. Las vacas y caballos lo venden los hombres. Respecto a actividades de producción forestal e industrial, no se contempla como un motor económico actual, pero si existen áreas forestales privadas que están dentro de los programas de incentivos forestales como PINFOR y PINPEP.

Este sector es donde la mayor cantidad de personas están identificadas acá a través de la producción de cultivos de subsistencia como maíz en asocio con frijol, papa, siembra de otras hortalizas y la producción pecuaria. Para el caso del maíz, únicamente se obtiene una cosecha al año, debido al ciclo largo de estos cultivos, mientras que cultivos como la papa, y otras hortalizas, únicamente se puede realizar una cosecha al año a pesar de tener ciclos cortos, esto último se da especialmente, por la escasez de agua de lluvia o de fuentes de agua, aunado a las caídas de las heladas en épocas secas del año.

La actividad pecuaria en el municipio se centraliza en crianza de animales domésticos en el ámbito familiar, con especies como aves de corral, ovejas, cerdos, cabras y vacas, los cuales son alimentados con rastrojos de maíz y trigo, forrajes extraídos de bosques comunales o municipales, pastoreo y en menor escala alimentados con forrajes provenientes de barreras vivas. Dentro de este sector encontramos panaderías y pastelerías, carpinterías, existe además una empresa de producción de poliductos.

El comercio de productos locales, nacionales y mexicanos a mayor escala lo realizan personas que viven en el municipio de San Pedro. En lo que respecta a los servicios que los habitantes prestan se pueden mencionar a los artesanos de diferentes oficios, hotelería, servicios de construcción, enseñanza, profesionales, alimentación, distribuidores de aguas gaseosas y licores, servicios médicos y farmacéuticos, la pequeña y mediana empresa y los servicios bancarios con presencia de agencias bancarias Banco Industrial, Agromercantil, Banco de Desarrollo Rural, G&T Continental, Inmobiliario y banco de los Trabajadores.

En su mayoría el mercado es comunitario y se realiza con mayor rigor, los días de plaza, tanto del municipio de San Marcos, como la plaza de aldea San Sebastián, es un mercado tradicional con uso de dinero en efectivo, aunque dentro del territorio se utiliza moneda virtual a través del uso de tarjetas de débito y crédito, también se pueden realizar transacciones internacionales a través del sistema bancario para remesas familiares. Este mercado en cierta medida se asemeja a los que se definen en la actualidad como los mercados físicos y virtuales.

Las actividades artesanales, se caracterizan porque los artesanos poseen poco capital de trabajo y no han establecido los canales de comercialización, esta situación permite que intermediarios se aprovechen y perciban mayores niveles de rentabilidad. Esta dinámica se evidencia también en las condiciones de vida que tiene la población, dado el índice de necesidades básicas insatisfechas que se evidencian dentro del municipio, aunque hay presencia de entidades bancarias dentro del territorio, además de que el gobierno municipal no implemente políticas municipales que favorezcan la apertura y el desarrollo económico del municipio.

Las actividades artesanales, se caracterizan porque los artesanos poseen poco capital de trabajo y no han establecido los canales de comercialización, esta situación permite que intermediarios se aprovechen y perciban mayores niveles de

rentabilidad. Esta dinámica se evidencia también en las condiciones de vida que tiene la población, dado el índice de necesidades básicas insatisfechas que se evidencian dentro del municipio, aunque hay presencia de entidades bancarias dentro del territorio, además de que el gobierno municipal no implemente políticas municipales que favorezcan la apertura y el desarrollo económico del municipio.

Respecto al sistema de comercialización la dinámica de la población rural se centra en actividades que realiza en la cabecera municipal de San Pedro Sacatepéquez, ya que en el municipio se brindan más servicios y en segundo plano la plaza localizada en aldea San Sebastián. Algo que tiene relación con las actividades de comercialización, es el movimiento de transporte de pasajeros que sucede en el territorio a través del uso de camionetas de segunda categoría, como también transporte de primera categoría, donde se observa que la inclinación de personas es solamente de paso por el municipio, esto debido a que los pocos servicios se concentran en la cabecera municipal de San Pedro Sacatepéquez y porque allí hay mejores opciones de compra y venta local.

Los recursos turísticos que se pueden prestar en San Marcos se ubican en bosque o astillero municipal, la Castalia66. Dentro del territorio existe servicio de banca privada a través de las agencias bancarias: banco Industrial, G&T Continental, Inmobiliario, BANRURAL, de los Trabajadores. Para los recursos tecnológicos se observan: Sistemas de Geoposicionamiento Global, Internet satélite, software para construcción de mapas a través de SIG, computadoras estacionarias, cañoneras, entre otros, pero dichos recursos son escasos dentro del territorio y son utilizados exclusivamente por las organizaciones que tienen incidencia dentro del territorio.

Respecto al transporte existen empresas de autobuses de primera y segunda categoría, buses, micro buses y pick ups, que brindan servicios intra e inter urbano. Estas empresas de transporte tienen como destino final la cabecera departamental de San Marcos y la capital de la república, de igual manera llegan al 70% de las comunidades del territorio municipal, donde no hay lugar específico de estacionamiento para las del transporte interurbano, lógicamente dentro de la ruta conectan con otros lugares poblados que solamente son de paso. La movilidad para las comunidades se realiza a través de estos medios de transporte que generalmente tiene mayor movimiento el día jueves porque es el día de plaza de la cabecera municipal de San Pedro.

La dinámica económica del municipio permite visualizar que el mayor porcentaje de actividades que se realizan están encaminadas a la producción agrícola de subsistencia con el uso de mano de obra no técnica, y los principales problemas que no permiten mejorar la calidad de vida de la gente se debe a la baja rentabilidad agrícola, la baja calificación de la mano de obra, desarrollo artesanal e industrial escaso, poca remuneración en los servicios de la construcción y por último la producción y rentabilidad pecuaria también es baja.

De acuerdo a los cuadros que se presentan en el desarrollo productivo podemos inferir que efectivamente la economía del municipio es en su mayoría de subsistencia, donde aproximadamente un 90% de la producción va con este enfoque de sistema productivo, los productos de la siembra de milpa en primera instancia son para consumo de las familias y aquellas familias que obtienen mayor producto de lo que necesitan lo venden a intermediarios que llegan a comprarlos al municipio.

El sector servicios es una manifestación del poco desarrollo del municipio en materia económica y comercial, existen pocas instituciones con capacidad de ofrecer asistencia técnica financiera, productiva y sector turismo. Pero al mismo tiempo, si se sabe fortalecer lo que ya existe y se forma capital humano necesario, tal condición del municipio cambiaría y permitiría generar empleo y aumento del ingreso económico familiar.

10. MARCO INSTITUCIONAL.

El presente estudio se llevó a cabo con el respaldo y la aprobación de varias instituciones importantes. Contó con el aval del Hospital Nacional de San Marcos, la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de San Marcos, y el Comité de Tesis integrado por doctores y licenciados. La colaboración de estas entidades fue crucial para la realización del estudio, asegurando su rigor y validez. En las secciones siguientes, se describe el contexto institucional que facilitó el desarrollo de esta investigación y las consideraciones abordadas durante su ejecución.

El Hospital Nacional de San Marcos “Dr. Moisés Villagrán” se encuentra ubicado a 252 Km. de la ciudad capital en el departamento de San Marcos; cuenta con aproximadamente 100 camas útiles para suplir las necesidades prioritarias de los servicios de atención en salud a nivel departamental; ascendiendo a la categoría de hospital regional solidario del departamento, prestando la cartera de servicios a la comunidad marquésense en las áreas de administración, información, atención al paciente, área de intensivo, anestesiología, suturas, hipodermia, vacunas, cuarto de yeso, área de shock, evaluación pre operatoria, electrocardiograma, hospitalización de 24 horas.

Cuenta con servicios de medicina, pediatría, cirugía, traumatología ginecobstetricia, psiquiatría, dermatología, otorrinolaringología, psicología, fisioterapia, observación, rayos X, laboratorio, ultrasonido y Banco de sangre a toda la población rural y urbana de la región de forma gratuita; siendo los horarios de atención las 24 horas del día y los 7 días a la semana exceptuando la consulta externa la cual tiene un horario de recepción de pacientes de 8:00 a 4 pm

El laboratorio dispone de un área de trabajo físico de aproximadamente 9 mts², distribuido en las áreas de Hematología, Química Sanguínea, Serología, Urología Coprología, Bacteriología, atención de pacientes, Banco de Sangre y Laboratorio de Centinela de prevención de influenza teniendo a su cargo suplir las necesidades de diagnóstico clínico. La demanda de servicios de laboratorio clínico asciende a un promedio mensual de 10,000 pruebas efectuadas y un promedio diario de atención de 150 pacientes distribuidos entre los servicios de consulta externa hospitalaria y pacientes hospitalizados, de los cuales más del 50% pertenecen a las comunidades indígenas del área rural de los municipios aledaños.

Dentro de los principales objetivos planteados en el laboratorio se encuentra mejorar el grado de credibilidad en el mismo destacando su precisión, certeza y rapidez en los resultados emitidos, lo cual se traduce en un mejor servicio para suplir las necesidades de la población marquésense. Igualmente se pretendía reforzar los conocimientos teóricoprácticos del personal técnico de laboratorio y médico hospitalario, así como el establecimiento de un sistema de administración eficiente que permitiera fortalecer el sistema de abastecimiento hospitalario y con ello generar propuestas de acción eficaz para la adecuada gestión de los recursos de que dispone dicho centro hospitalario.

Al finalizar y evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados en función de las tres áreas descritas con anterioridad (Docencia, servicio e investigación), puede concluirse que se obtuvo un cumplimiento satisfactorio, proporcionando bases para la mejora continua del laboratorio clínico con un sistema de servicio de proyección social satisfaciendo las demandas y necesidades de la población actual, ofreciendo servicios de laboratorio clínico con un grado de confiabilidad aceptable y contando con personal técnico de laboratorio capaz y eficiente para desarrollar las actividades rutinarias de laboratorio clínico.

No obstante la principal dificultad que se espera superar a futuro es disminuir la sobrecarga laboral debido al limitado recurso humano de que dispone el laboratorio clínico y la ampliación del presupuesto hospitalario para la adquisición de equipo automatizado que optimice no solo la disponibilidad de recursos sino la eficiencia de los resultados emitidos como también con el tiempo agrandar los laboratorios debido a la alta demanda de pacientes.

El laboratorio Nacional de San Marcos ofrece la cartera de servicios a la comunidad en las áreas e administración, información, atención al paciente, áreas de intensivo, anestesiología, suturas, hipodermia, vacunas, cuarto de yeso, área de shock, evaluación pre operatoria, electrocardiograma, hospitalización de 24 horas, servicios de medicina, pediatría, cirugía, traumatología ginecobstetricia, observación, rayos X, laboratorio, ultrasonido y Banco de sangre.

Teniendo a su cargo el laboratorio clínico suplir las necesidades de diagnóstico en la población marquense ofreciendo servicios en las áreas de Hematología, Química sanguínea, serología, Coprología, Urología, Bacteriología, Banco de Sangre y laboratorio de prevención de influenza. El laboratorio Clínico de San Marcos tiene una demanda considerable de servicios puestos que es el único en su género que da servicio a gran parte de los municipios de San Marcos,

El servicio es gratuito brindándose a toda la población rural y urbana de la región para ello se reciben muestras las 24 horas del día los 7 días a la semana los 365 días del año contando para ello con personal contratado y presupuestado dividido en turnos rotativos y fijos para todos los servicios exceptuando la consulta externa la cual tiene un horario de recepción de muestras de 8:00 a 9:00 a.m. de lunes a viernes únicamente en consulta externa.

Se tiene como principal limitante la inexistencia de un presupuesto fijo de trabajo ya que el mismo redondea de acuerdo a la demanda del servicio y de acuerdo al presupuesto que el gobierno asigna anualmente; sin embargo se tiene un monto asignado de Q30, 000.00 quetzales cada 3 meses por lo que solo pueden efectuarse 4 compras por año trabajado, dicho presupuesto es administrado por el EPS, para lo cual debe realizar restas compras de acuerdo a la demanda del laboratorio y verificar existencia en el almacén de farmacia y bodega quienes almacenan los reactivos y material del laboratorio.

Actualmente se ha trabajado a base a las necesidades del laboratorio clínico por lo cual el EPS de Química Biológica ha efectuado más de 4 requerimientos de compra durante un período de 6 meses, procurando un adecuado abastecimiento de los insumos de laboratorio clínico mediante el abastecimiento interno del laboratorio en base al sistema de requisición haciendo uso de los renglones 265, 266 y 295. El laboratorio guarda relación laboral con muestras referidas por parte de los centros de salud, puestos de salud y área de salud del departamento la cual se encuentra ubicada dentro del municipio de San Marcos; así también el laboratorio refiere a su vez muestras necesarias de confirmación al Laboratorio Nacional en Salud, institución que apoya la confirmación de casos inicialmente sospechosos.

Existe demanda de servicios en cuanto a pruebas de serología y Química sanguínea por lo cual los recursos con los que cuenta dicho laboratorio son limitados teniendo como estrategia para suplir dichas necesidades la racionalización adecuada de los recursos. El sistema de abastecimiento de los recursos del laboratorio clínico funciona a base de la oferta y demanda de pruebas requeridas por los diversos servicios contando para ello con el apoyo del departamento de compras, bodega de farmacia y bodega de Almacén en donde el EPS de QB realiza las requisiciones necesarias para la marcha de labores del mismo, sin embargo, se observa como principal limitación el presupuesto de que se dispone para la adquisición de insumos de laboratorio

El Hospital Nacional de San Marcos cuenta con un incinerador propio para la esterilización y descarte de material médico hospitalario, sin embargo este ha caído en desuso debido a los servicios contratados de Alcances Médicos para el tratamiento de algunos desechos bio-infecciosos. A pesar de existir la normativa interna de la segregación de desechos sólidos hospitalarios se observa como limitante la carencia de su implementación probablemente por falta de capacitación de dicha área por lo que se pretende efectuar capacitaciones de dicha índole a nivel interno en el laboratorio.

Así también no se dispone de descartadores de punzocortantes en el laboratorio debido al presupuesto limitado por lo que se prevee la necesidad de someter a juicio tanto del comité de infecciones nosocomiales y vigilancia epidemiológica como a la dirección la solicitud de los mismos todo ello con la finalidad de favorecer las buenas prácticas y bioseguridad en el laboratorio clínico. Por lo que el hospital cuenta con la ayuda de la municipalidad llevando de manera cuidadosa el material punzo cortante mientras alguna empresa de laboratorio es contratada.

12. MARCO LEGAL.

En el Hospital Nacional de San Marcos, respecto al trabajo de campo, fue necesario llevar a cabo varios trámites para gestionar un permiso que permitiera estudiar a los pacientes de traumatología pediátrica y acceder a los procedimientos quirúrgicos realizados a los pacientes con fractura diafisaria inestable de radio y cúbito en niños menores de 12 años que asistían a la emergencia de dicha institución para ello los encargados firmaron un permiso donde permitía realizar abordajes.

En el Hospital Nacional de San Marcos, como parte de los requisitos para la realización de procedimientos quirúrgicos, los familiares encargados de los pacientes debían completar hojas de consentimiento. Este proceso de consentimiento informado era un requisito esencial antes de proceder con cualquier intervención quirúrgica. Las hojas de consentimiento aseguraban que los familiares estuvieran debidamente informados sobre el procedimiento, sus riesgos y beneficios, y que otorgaran su autorización para la realización de la cirugía. Este procedimiento garantizaba la transparencia y el cumplimiento de los estándares éticos en la atención de los pacientes pediátricos.

Se comenzó con la elaboración de cartas dirigidas al Director Ejecutivo del Hospital Nacional de San Marcos. Sin embargo, también se enviaron cartas tanto al Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional de San Marcos, ya que se requería indagar en las papeletas de los pacientes de dicho departamento, como al asesor y al revisor para la supervisión de la investigación. Además, a través de la COTRAG, de la Coordinadora de la Carrera de Médico y Cirujano, y del Director del Centro Universitario de San Marcos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se solicitaron los permisos por escrito para ser entregados tanto a la dirección del Hospital Nacional de San Marcos como al Departamento de Traumatología y Ortopedia, así como a mi asesor y revisor.

En los permisos se especificó el motivo del estudio en el Hospital Nacional de San Marcos, se dio una breve explicación sobre la técnica utilizada en el Departamento de Traumatología y Ortopedia en el servicio de traumatología pediátrica, y se describieron los beneficios esperados para los pacientes. También se mencionó la fecha de inicio y la posible fecha de conclusión del estudio.

Si fue necesario, se solicitó permiso a los encargados de cada paciente para realizar el estudio y obtener información sobre los resultados. Se tomaron algunas fotos y vídeos sobre los controles para evidenciar qué tan beneficiosa era la técnica, enfocándose en las extremidades tratadas, tanto antes como después de la cirugía

13. MARCO METODOLOGICO

13.1 OBJETIVOS.

13.1.1 Objetivo general

13.1.1.1 Evaluar la eficacia y seguridad de la reducción abierta y fijación interna con una técnica quirúrgica modificada en el tratamiento de fracturas diafisarias de antebrazo en niños, analizando los resultados clínicos a corto y mediano plazo, así como la incidencia de complicaciones asociadas con el procedimiento.

13.1.2 Objetivos específicos

13.1.2.1 Determinar radiológicamente la consolidación ósea de las fracturas diafisarias de radio y cubito tratadas mediante enclavado intramedular con clavos de Steinman.

13.1.2.2 Analizar el resultado funcional del tratamiento de las fracturas diafisarias del antebrazo manejadas con enclavado intramedular con clavos de Steinman al salir de sala de operaciones mediante radiografía control.

13.1.2.3 Evidenciar las complicaciones inherentes a la fractura y a las técnicas modificadas de enclavado intramedular de radio y cubito.

13.1.2.4 Comparar las variables propias de las fracturas diafisarias del antebrazo en pacientes tratados con la técnica quirúrgica de Tens modificada con fijación intramedular con clavos de Steinman.

14. HIPOTESIS

La técnica modificada que se utiliza en el Hospital Nacional de San Marcos para la reducción de fracturas diafisiarias de radio y cubito en niños menos de 12 años, es efectiva.

15. VARIABLES.

15.1 Factores de riesgo.

Cuantitativos

- Peso corporal.

Cualitativos

- Antecedentes de fracturas en la familia.
- Dieta pobre en calcio.
- Inactividad física.
- Uso de fármacos .
- Práctica de deportes.

El estudio se realizó en niños menores a 12 años con fracturas inestables de diafisis de cubito y radio no importando el sexo ya sea masculino o femenino teniendo un control de los pacientes que ingresaron ya sea por la emergencia o por consulta externa como también el seguimiento de los pacientes que se les da de alta del servicio de traumatología pediátrica.

15.2 Unidad de análisis.

Los elementos del estudio son niños menores de 12 años de todo el departamento de San Marcos que consulten a la emergencia de traumatología del Hospital Nacional de San Marcos. Fueron estudiados 10 pacientes retrospectivos y prospectivos 26

15.3 Viabilidad y Factibilidad

El Hospital Nacional de San Marcos desempeñó un papel fundamental en el estudio al proporcionar los datos de todos los pacientes necesarios. Este acceso a información detallada fue esencial para llevar a cabo un análisis exhaustivo de la técnica quirúrgica. Además, la institución ofreció un apoyo incondicional al facilitar los recursos quirúrgicos y médicos disponibles. Este respaldo no solo permitió la ejecución efectiva del estudio, sino que también garantizó su rigor y calidad.

15.4 Población.

El total de pacientes que se estudiaron fue variado dependió de cuantos consultaron sin embargo por el tipo de investigación no hubo una meta de pacientes siendo cuasi experimental la investigación. Se muestrearon a los pacientes que ya les dieron de alta en los servicios de traumatología pediátrica, fueron estudiados tanto pre cirugía y pos cirugía y control de beneficios por consulta externa valorando el tiempo de consolidación de las fracturas y como evoluciono como también teniendo en cuenta las desventajas ya que cada cuerpo es diferente y no al mismo tiempo van a consolidar las fracturas de cada persona ya que vario según el peso del paciente y la nutrición.

15.5 Criterios de inclusión

- Pacientes con edad entre 6 y 12 años, con fracturas de radio y cúbito, ingresados y manejados dentro del hospital.
- Pacientes que fueron ingresados al área de traumatología en el año 2023 y 2024

15.6 Criterios de exclusión

- Pacientes mayores de 12 años y menores de 6 años.
- Pacientes que no corresponde en los años que se realizó el estudio.

15.7 Métodos e instrumentos de recolección de datos

Se empleo la ficha de recolección de datos con el objetivo de obtener información sobre las fracturas de radio y cúbito. Se hizo constar edad del participante, sexo, ocupación, mecanismo de lesión, si es una fractura expuesta o no, y el manejo realizado.

15.8 Paradigmas , enfoques , diseños y tipos de investigación aplicados a la investigación.

Paradigmas

15.8.1. Paradigma: Positivista

15.8.2. Enfoque Metodológico General: Cualitativo

15.8.3. Carácter General: Exploratorio

15.8.4. Clase de estudio: Cuasi Experimental

15.8.5. Tipo: Retrospectivo-Prospectivo

15.8.6. Sub Tipo: Explicativo

15.8.7. Método Especifico: Analítico

15.9 Recursos

15.9.1. Materiales: Clavos de Steinman

15.9.2. Equipo: Broca, Mandriles, Tornillos de bloqueo, agujas, hilos de sutura.

15.9.3. Herramientas: Programas WORD y Software SPSS, fichas bibliográficas, revistas, artículos y libros.

15.9.4. Institucionales: Hospital Nacional de San Marcos, en la cual se redacto nota de autorización de la investigación a la dirección del mismo y comité de tesis.

15.9.5. Humanos: COTRAG, Asesor, Revisora, Estudiante tesista, pacientes, médicos ortopedistas y traumatólogos, médicos residentes en formación, familiares de los pacientes, personal de enfermería.

15.9.6. Financieros: Los costos de análisis y recopilación de datos fueron aportados por el Estudiante Tesista de la Carrera Médico y Cirujano. Material quirúrgico y Tratamiento farmacológico brindado por el Hospital Nacional de San Marcos.

16. METODOS DE INVESTIGACION.

16.1 Observación: Se observaron a los pacientes pediátricos a quienes se les realizó el procedimiento, y se obtuvieron resultados sobre los beneficios de la técnica modificada. Los hallazgos fueron utilizados para evaluar la eficacia de la técnica y se compartieron con todos los profesionales dedicados al área de traumatología pediátrica.

16.2 Análisis: Analizaron en qué pacientes debía ser realizado y en qué pacientes tuvimos que evitarlo tanto como en qué tipo de fractura no debíamos utilizarlo y en qué fractura si y se analizaron las reacciones que pueden llegar a tener los niños pos tratamiento

16.3 Síntesis: Llegamos al final del estudio y sintetizaron información sobre los beneficios y realizar artículos para ser compartidos en diversos congresos tanto nacionales como internacionales

17. TECNIAS DE INVESGTIGACION.

17.1 Técnicas de investigación documental.

1. Lectura: Era una herramienta fundamental en la investigación porque permitió acceder a una gran cantidad de información relevante, teórica y empírica.
2. El fichaje: Para organizar y clasificar de manera eficiente la información relevante, facilitando así el acceso y la recuperación de datos durante el proceso de análisis.
3. Resúmenes: Para sintetizar la información clave de las fuentes consultadas
4. Notas al margen: hacer anotaciones rápidas y comentarios directamente sobre el texto fuente. Esto me permitió destacar puntos importantes y conexión

17.2 Técnicas de investigación de campo

1. La Observación: utilice la observación para recopilar datos sobre la clínica y el comportamiento de los pacientes
2. Entrevista: Pude obtener información detallada y directa de los pacientes
3. Encuesta: Recopile datos cuantitativos de 36 pacientes. Este método permitió obtener información estándar
4. Muestreo: Permitted obtener datos generalizables de manera eficiente y controlada, reflejando adecuadamente las características de la población objetivo.
5. Estudios de expedientes de pacientes: permitieron analizar información detallada sobre su historial médico, tratamientos previos y resultados de salud.

17.3 Instrumentos de investigación documental y campo:

Documental/ Bibliografico.

- a. Fichas: Permitieron organizar y analizar de manera sistemática la información médica detallada.
- b. Cuadros Estadísticos: Organizar y presentar datos de forma clara y sistemática.

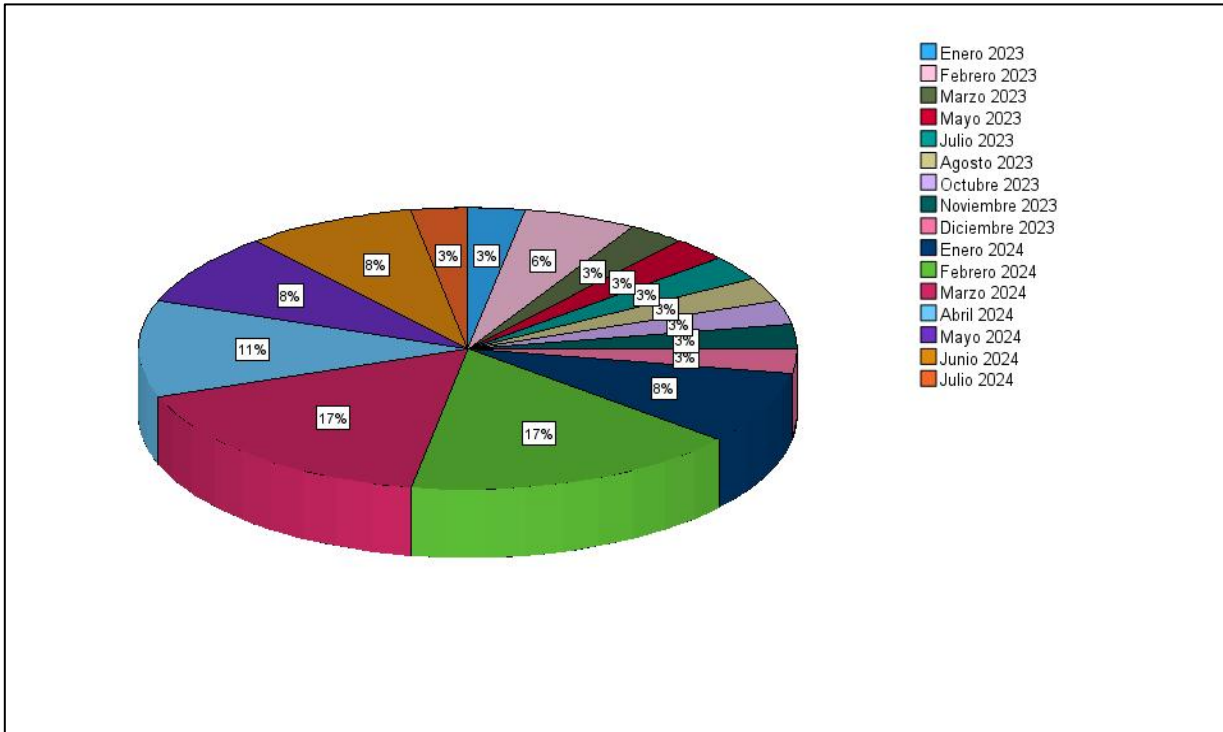
Campo

- a. Equipo para sala de operaciones: Permitieron realizar procedimientos con precisión y controlar las condiciones del paciente durante la cirugía.
- b. Equipos de grabación, cámaras, celulares: documentar procedimientos y facilitaron la comunicación en tiempo real.
- c. Boletas: Las boletas se utilizaron para registrar y gestionar información clave durante la investigación de campo.

18. MARCO OPERATIVO.

18.1 Analisis y Discusion de Resultados

Figura 7. Fecha de ingreso de los pacientes

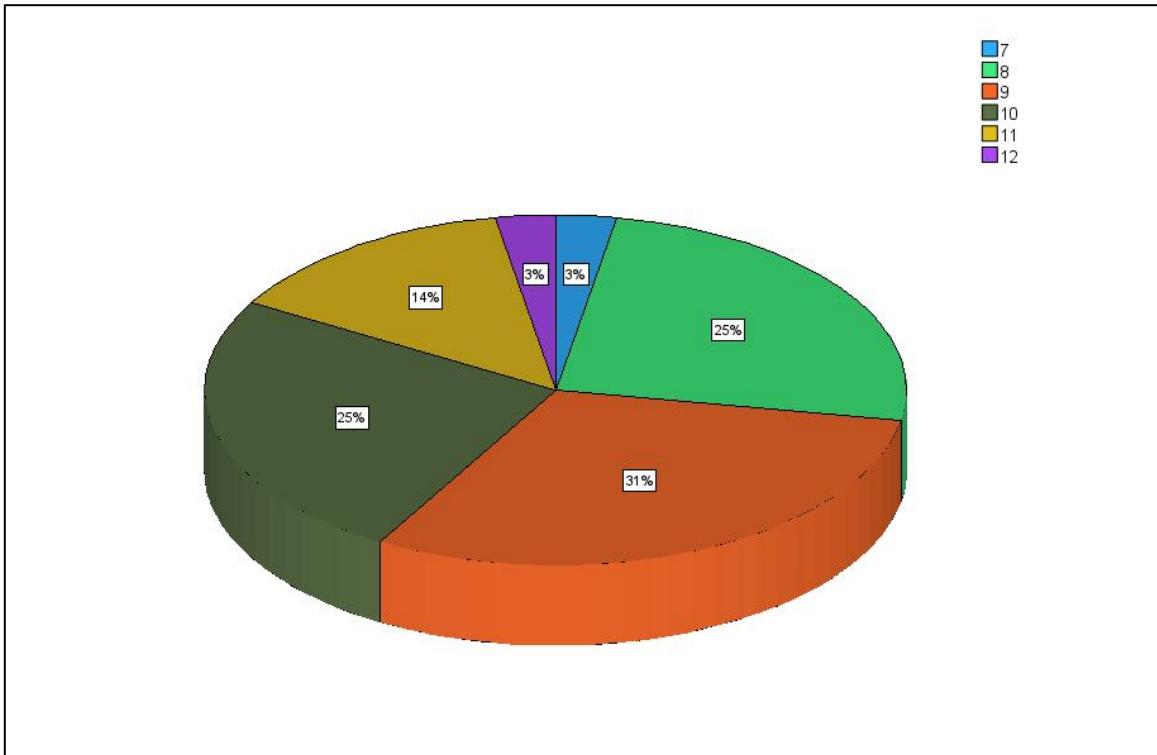


Fuente: Elaboración propia, 2024

El número total de ingresos con fracturas diafisarias de antebrazo en la población pediátrica durante el período del estudio fue de 36 pacientes. Durante el año 2023, el número de ingresos por mes se mantuvo relativamente bajo, con solo uno o dos pacientes ingresados mensualmente. No obstante, a partir de enero de 2024, se observó un aumento significativo en el número de ingresos, alcanzando un pico en febrero y marzo, con seis ingresos por mes en cada uno de estos meses. Este incremento representó aproximadamente el 17% del total de ingresos durante esos meses.

A pesar de este aumento, en los meses de abril y mayo de 2024, se produjo una disminución en el número de ingresos, aunque estos valores aún se mantuvieron por encima de los niveles observados en el año 2023. En abril, el porcentaje de ingresos con fracturas diafisarias de antebrazo respecto al total de ingresos fue del 11%, mientras que en mayo descendió al 8%. Este patrón sugiere una fluctuación en la incidencia de estas fracturas a lo largo del tiempo, con un aumento notable al inicio del año 2024 seguido de una ligera disminución, aunque el número de ingresos sigue siendo significativo en comparación con el período anterior.

Figura 8. Edad de los pacientes

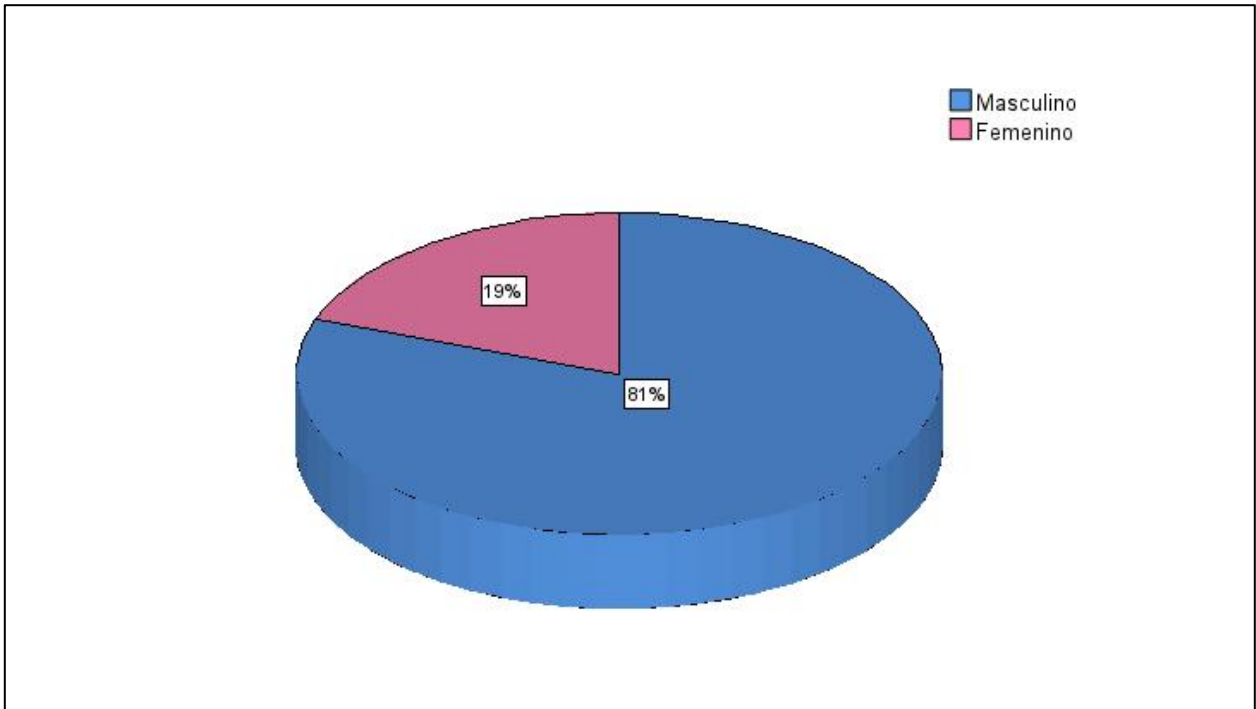


Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos muestran la distribución de pacientes según su edad, revelando una variabilidad en la cantidad de pacientes en los diferentes grupos etarios. Se observa una concentración notable en los grupos de 8, 9 y 10 años, que representan el 25%, 31% y 25% del total de pacientes, respectivamente. Esto indica una mayor incidencia de fracturas diafisarias de antebrazo en estos rangos de edad. En contraste, los grupos de 7, 11 y 12 años presentan una representación menor, sugiriendo que las fracturas en estos grupos son menos frecuentes.

Es particularmente interesante observar que el grupo de 9 años tiene la mayor cantidad de pacientes, posiblemente debido a que los niños de esta edad comienzan a participar en deportes y actividades físicas más intensas, lo que aumenta el riesgo de lesiones y, por ende, las consultas al área de emergencias. Esta tendencia resalta la importancia de estrategias de prevención específicas para esta franja etaria, así como la necesidad de concienciar sobre la seguridad durante las actividades deportivas.

Figura 9. Genero de los pacientes

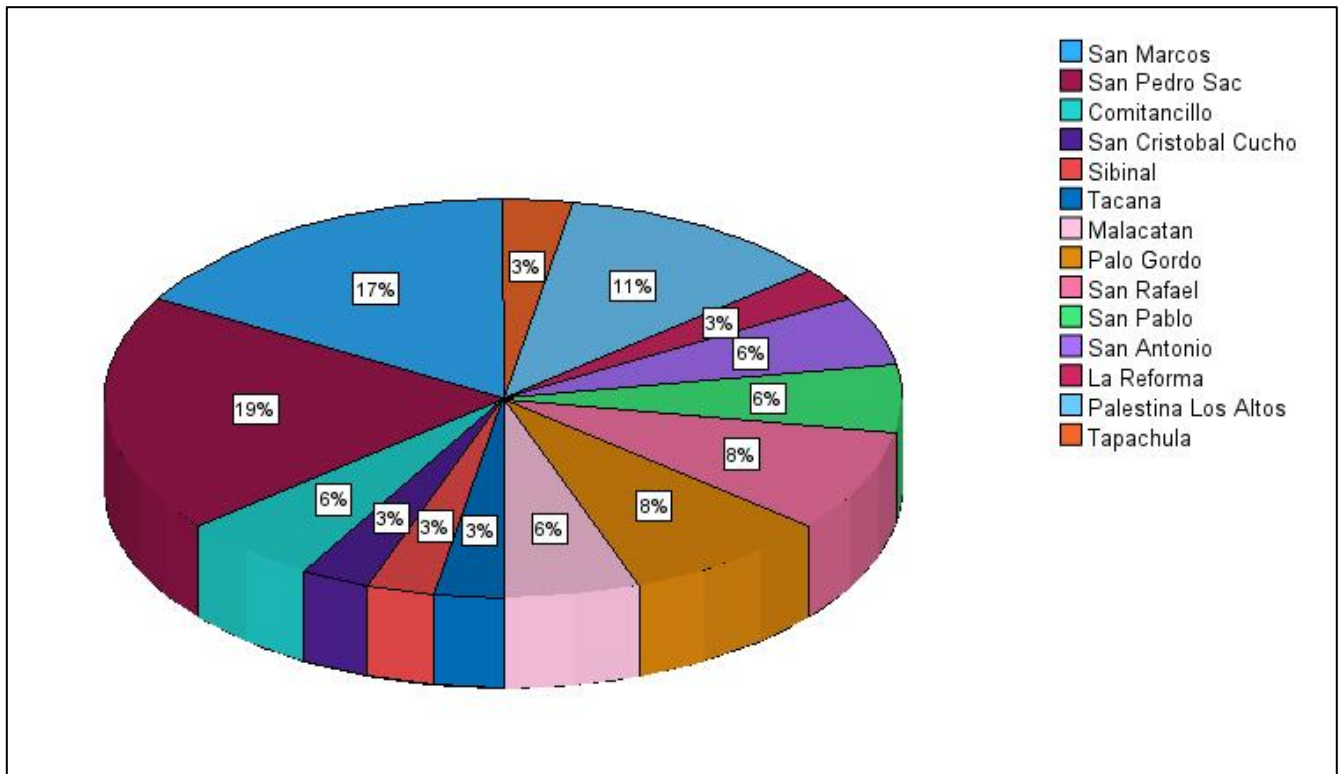


Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos revelan una clara disparidad de género en los pacientes con fracturas diafisarias de antebrazo, con 29 pacientes masculinos que representan el 81% del total y solo 7 pacientes femeninos que constituyen el 19%. Esta diferencia puede atribuirse a que los niños de sexo masculino participan en más actividades físicas y deportivas, aumentando así el riesgo de lesiones. La alta incidencia en el grupo masculino resalta la importancia de considerar las diferencias de género en la atención médica y en las estrategias de prevención.

Es fundamental que las campañas de prevención se adapten a los patrones de actividad específicos de cada grupo para abordar de manera más efectiva los riesgos asociados. Además, se debe prestar atención a la educación y a la seguridad en las actividades deportivas para minimizar el riesgo de fracturas en ambos sexos y proporcionar una atención equitativa en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital Nacional de San Marcos.

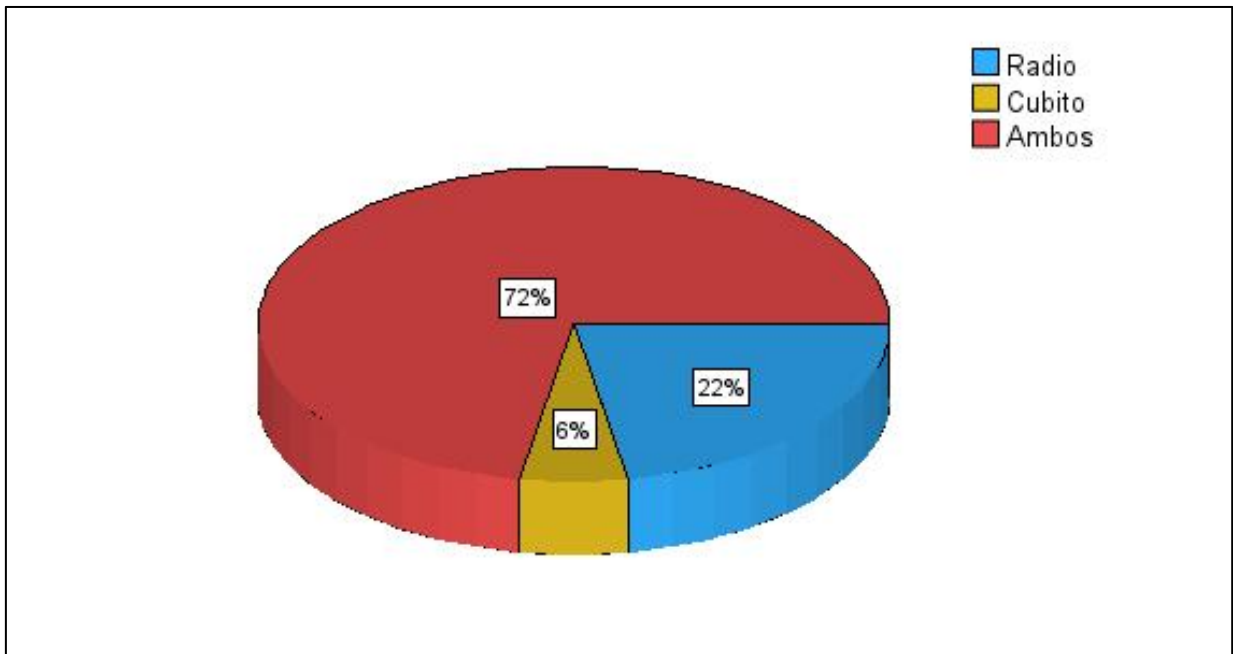
Figura 10. Procedencia de los pacientes



Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos proporcionados muestran la distribución de pacientes según su origen geográfico. Se observa una variedad en la cantidad de pacientes procedentes de diferentes áreas. Por ejemplo, San Marcos y San Pedro Sacatepéquez tienen la mayor representación, con 6 y 7 pacientes respectivamente, lo que corresponde al 16% y 19% del total. Esto sugiere una concentración significativa de pacientes provenientes de estas localidades. Por otro lado, hay áreas con una menor representación, como San Cristóbal Cucho, Sibinal, y Tapachula, cada una con 1 un paciente. Es importante considerar las implicaciones de estos datos en términos de acceso a la atención médica y la distribución de recursos de salud en los demás también disminuye la cantidad de pacientes recordando que es area costera y area del altiplano por lo que no todos pueden venir a consultar al Hospital de San Marcos.

Figura 11. Lugar de la Fractura en Antebrazo

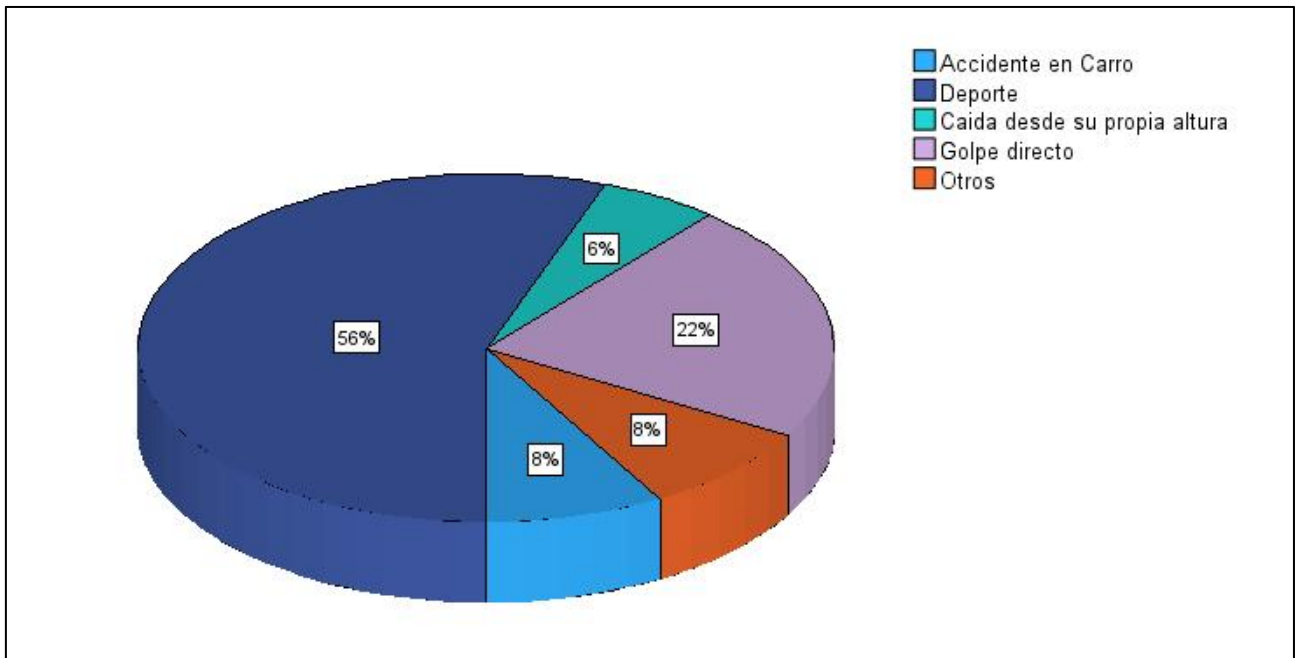


Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos muestran la distribución de pacientes con fracturas en el antebrazo según el hueso afectado. La mayoría de los pacientes presentan fracturas en ambos huesos del antebrazo, con 26 casos, lo que representa el 72% del total. Esto sugiere una prevalencia significativa de fracturas bilaterales en esta región anatómica. Por otro lado, las fracturas individuales del radio y del cúbito tienen una representación menor, con 8 y 2 pacientes respectivamente, lo que corresponde al 22% y 6% del total.

Es importante destacar la alta proporción de fracturas bilaterales, lo que podría indicar la gravedad de los traumatismos o accidentes que causan estas lesiones. Esta tendencia subraya la necesidad de una evaluación exhaustiva y un tratamiento especializado para manejar la complejidad de las fracturas bilaterales. Además, estos datos resaltan la importancia de implementar medidas preventivas dirigidas a reducir el riesgo de traumatismos severos, así como la necesidad de educar a los pacientes y sus familias sobre la prevención de lesiones en el antebrazo.

Figura 12. Mecanismo de lesión

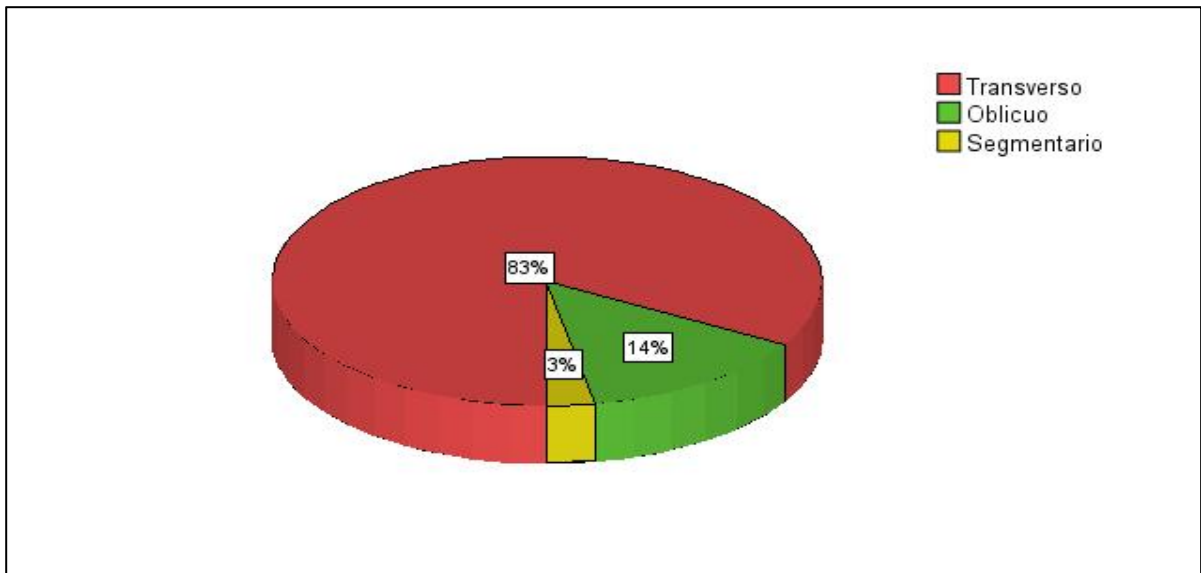


Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos muestran los mecanismos de lesión que provocaron fracturas en la diafisis del radio y el cúbito. La mayoría de las fracturas fueron causadas por actividades deportivas, con 20 pacientes, lo que representa el 56% del total. Esto sugiere que la participación en deportes puede aumentar el riesgo de lesiones en esta área. Además, el accidente en carro y el golpe directo también fueron causas comunes de fracturas, con 3 y 8 pacientes respectivamente, representando el 8% y el 22% del total.

Se destaca que todos los pacientes que sufrieron fracturas debido a actividades deportivas eran masculinos, mientras que las fracturas causadas por golpes directos afectaron principalmente a pacientes femeninos. Esta diferencia en los mecanismos de lesión según el género resalta la necesidad de abordar las estrategias de prevención de manera diferenciada. Las actividades deportivas, particularmente en el caso de los varones, requieren una atención especial para reducir el riesgo de fracturas, mientras que para las mujeres, la prevención de lesiones por golpes directos debe ser una prioridad. Estas observaciones sugieren la importancia de adaptar las medidas de prevención y educación en función del género y del tipo de actividad que conlleva un mayor riesgo de fracturas.

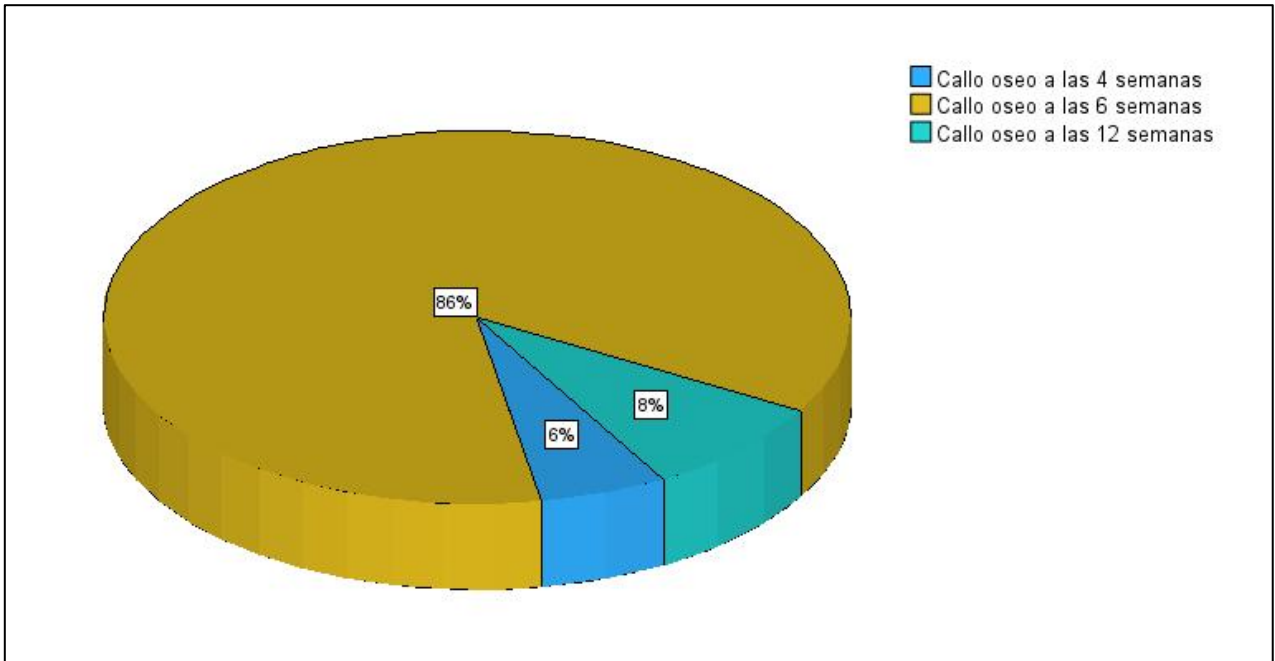
Figura 13. Tipo de trazo de fractura



Fuente: Elaboración propia, 2024

Los datos muestran la distribución de los tipos de trazo de fractura en pacientes con fracturas en la diáfisis del antebrazo. La mayoría de las fracturas presentan un trazo transversal, con 30 pacientes, lo que representa el 83% del total. Este tipo de fractura se caracteriza por una línea de fractura que atraviesa perpendicularmente el eje del hueso, lo que sugiere un mecanismo de lesión específico. Además, se observa que un pequeño porcentaje de fracturas tienen un trazo oblicuo, con 5 pacientes, correspondiendo al 14% del total. Por último, se identifica una fractura segmentaria en 1 paciente, representando el 3% del total. Es esencial tener en cuenta el tipo de trazo de fractura al planificar el tratamiento y la rehabilitación, ya que puede influir en la estabilidad de la fractura y el pronóstico del paciente. Las fracturas transversales, siendo las más comunes, generalmente presentan un patrón de curación más predecible, mientras que las fracturas oblicuas y segmentarias pueden requerir técnicas de manejo más complejas.

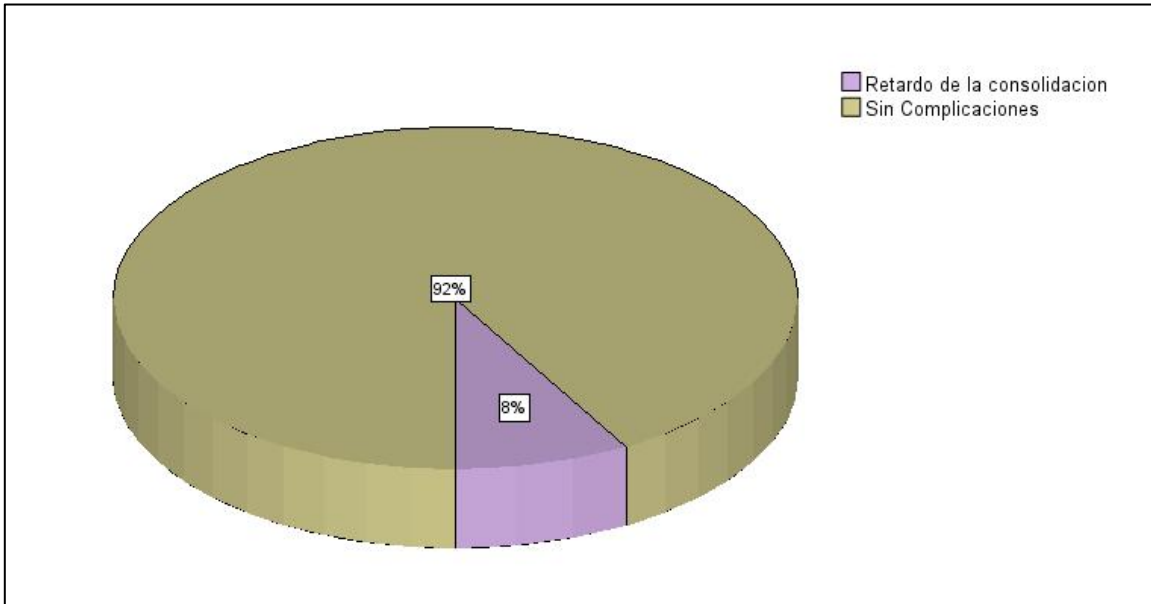
Figura 14. Radiografía control después del tratamiento



Fuente: Elaboración propia, 2024

Según los datos, tras el tratamiento con la técnica quirúrgica de Sage modificada, el 5% de los pacientes mostró callo óseo a las 4 semanas, y el 86% a las 6 semanas. Sin embargo, solo el 8% mostró formación de callo óseo a las 12 semanas. A pesar del retraso en algunos casos, la técnica ha demostrado ser efectiva, ya que la mayoría de los pacientes presentó callo óseo en un tiempo razonable. La persistencia de formación de callo óseo en los pacientes con retraso sugiere que, aunque el proceso puede ser más lento para algunos, el tratamiento sigue siendo eficaz. Este hallazgo subraya la importancia de un seguimiento continuo para ajustar el manejo según las necesidades individuales y asegurar una recuperación completa. La técnica de Sage modificada ha mostrado un buen desempeño general en la promoción de la recuperación ósea, incluso en presencia de algunos retrasos.

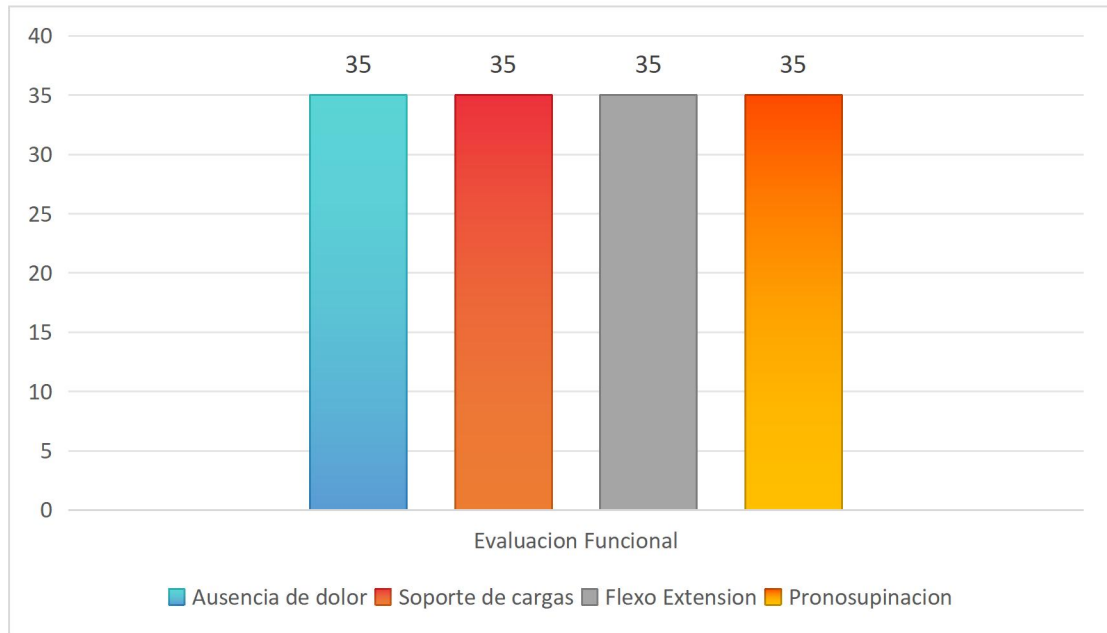
Figura 15. Complicaciones del tratamiento



Fuente: Elaboración propia, 2024

Según los datos relacionados con las complicaciones del tratamiento al utilizar la técnica quirúrgica de Sage modificada, el 91% de los pacientes, que representan 33 individuos, no experimentaron complicaciones, lo que sugiere una tasa alta de éxito sin problemas. Sin embargo, el 8% de los pacientes, un total de 3 individuos, experimentaron un retardo en la consolidación. Se observa que estos 3 pacientes que sufrieron un retardo en la consolidación presentaban asma y utilizaban corticoesteroides inhalados, lo que podría haber alterado su metabolismo del calcio, contribuyendo así a la complicación. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar condiciones médicas preexistentes y medicamentos utilizados al planificar y gestionar el tratamiento, para evitar posibles complicaciones.

Figura 16. Evaluación anatómica funcional



Fuente: Elaboración propia, 2024

Según la evaluación anatómica funcional realizada dos meses después del tratamiento, se observó que los 36 pacientes, lo que representa el 100% del grupo, presentaron una adecuada movilidad. Además, ningún paciente reportó dolor después del tratamiento. Todos los pacientes pudieron soportar cargas, flexo-extender la mano y mostraron una adecuada prono-supinación. Estos hallazgos indican una excelente recuperación funcional en el período pos-tratamiento, con la capacidad de los pacientes para realizar actividades cotidianas y funciones básicas sin limitaciones significativas. Esto refuerza la eficacia de la técnica quirúrgica de Sage, demostrando que no solo proporciona una recuperación funcional óptima, sino que también puede ser una alternativa viable en hospitales que no cuenten con fluoroscopia. La ausencia de dolor y la completa movilidad observada reflejan la solidez del enfoque quirúrgico utilizado.

18.2 Productos, hallazgos y Discusion de resultados

En el estudio se realizó un análisis multivariado donde se evaluó el tratamiento de fracturas en el antebrazo mediante la técnica quirúrgica de Sage modificada, sin el uso de fluoroscopia, en un grupo de pacientes. Se observó una recuperación funcional excelente dos meses después del tratamiento, con todos los pacientes mostrando adecuada movilidad y capacidad para realizar actividades cotidianas sin dolor significativo. No se reportaron complicaciones graves relacionadas con el tratamiento, aunque algunos pacientes experimentaron un retardo en la consolidación debido a condiciones individuales.

Hubo una variabilidad en la distribución de pacientes según la edad, destacando una concentración en los grupos de 8, 9 y 10 años, posiblemente relacionado con actividades deportivas. La mayoría de los pacientes fueron de sexo masculino, reflejando una disparidad en la distribución por género que podría influir en la atención médica. En cuanto al origen geográfico, hubo una representación significativa de diversas regiones, lo que sugiere una amplia aplicabilidad de la técnica.

En términos de tipo de fractura, las fracturas bilaterales en ambos huesos del antebrazo fueron predominantes, con fracturas inestables siendo comunes. Este estudio subraya la importancia de considerar diferentes factores como la edad, género, origen geográfico y mecanismos de lesión al planificar el tratamiento de fracturas en el antebrazo, asegurando así una atención equitativa y efectiva para todos los pacientes. Las fracturas bilaterales en ambos huesos del antebrazo fueron comunes, siendo las actividades deportivas la causa principal.

Además, es crucial continuar monitoreando a los pacientes para identificar cualquier complicación tardía en la consolidación de las fracturas y evaluar la efectividad a largo plazo de la técnica quirúrgica utilizada. Esto aseguraría resultados óptimos y una recuperación completa para los pacientes tratados. La información obtenida puede contribuir al desarrollo de estrategias de prevención y manejo más precisas, mejorando el abordaje de las fracturas en esta población.

La tendencia observada hacia la predominancia de fracturas bilaterales y la influencia de las actividades deportivas refuerzan la necesidad de medidas preventivas específicas en estos grupos de edad. Asimismo, la eficacia demostrada de la técnica sin fluoroscopia abre nuevas posibilidades para su implementación en entornos con recursos limitados. Además, el seguimiento continuo y la recopilación de datos adicionales permitirán afinar las técnicas y adaptar los protocolos de tratamiento a las necesidades específicas de cada paciente, asegurando así una atención de alta calidad y una recuperación más rápida y completa. Este enfoque también puede estimular futuras investigaciones para optimizar aún más los tratamientos y establecer recomendaciones basadas en evidencia para la gestión de fracturas en el antebrazo.

18.3 Alcances y límites de la investigación.

Alcances:

- Evaluación de la técnica quirúrgica SAGE de enclavado intramedular modificada en fracturas diafisarias inestables de cúbito y radio en niños.
- Impacto potencial en mejorar resultados clínicos ortopédicos pediátricos.

Límites:

- Disponibilidad limitada de casos específicos.
- Dependencia de recursos quirúrgicos y apoyo institucional.

18.4 Aspectos éticos de la investigación

La técnica quirúrgica de Sage modificada para la reducción abierta y fijación interna de la fractura inestable de cúbito y radio ha sido complementada con una fase crucial de interacción con los pacientes. En este proceso, los participantes recibieron una detallada explicación sobre el propósito y los procedimientos de estudio. Les proporcioné información clara y comprensible sobre la naturaleza de la fractura y la técnica quirúrgica propuesta, destacando los beneficios potenciales y los posibles riesgos.

Los pacientes acogieron esta información con amabilidad y disposición para colaborar, demostrando una actitud receptiva y cooperativa durante todo el proceso. No hubo discusiones ni objeciones significativas por parte de los participantes, quienes mostraron un interés genuino en contribuir al avance del conocimiento médico en este campo específico. Su valiosa cooperación ha sido fundamental para recopilar los datos necesarios y completar satisfactoriamente esta fase de la investigación.

Además, cabe resaltar que la ética y el respeto por la autonomía de los pacientes fueron principios rectores en todo momento. Se garantizó la confidencialidad de la información proporcionada y se aseguró que los pacientes comprendieran plenamente su papel en el estudio. Esta experiencia no solo ha enriquecido mi trabajo académico, sino que también ha fortalecido mi aprecio por la importancia de la comunicación efectiva y el consentimiento informado en el ámbito médico.

La colaboración positiva y sin reservas de los pacientes ha sido fundamental para el éxito de esta fase de la investigación. Su participación ha sido invaluable y ha contribuido significativamente a avanzar en el estudio de la técnica quirúrgica de Sage modificada para fracturas inestables de cúbito y radio. Además, su disposición a seguir las indicaciones y a proporcionar datos precisos ha permitido una evaluación más rigurosa y completa de la técnica. Este apoyo ha sido crucial para validar la eficacia y seguridad del tratamiento en un contexto clínico real.

18.5 Presupuesto

Tabla 1. Insumos y materiales para la investigación

Insumos	Cantidad	Costo	Financiamiento
Papel Bond	2 resmas	Q50.00	Medico Tesista
Lapiceros	4	Q10.00	Medico Tesista
Cartuchos de impresión.	2	Q200.00	Medico Tesista
Clavos y material Quirurgico	36	Q7200.00 (Q200C/U)	Hospital San Marcos
Subtotal		Q7460.00	

Servicios.

Servicios	Unidad	Cantidad	Costo	Financiamiento
Transporte	Dias	120	Q.400.00	Medico Tesista
Internet	Horas	100	Q.150.00	Medico Tesista
Fotocopias	Paginas	100	Q.25.00	Medico Tesista
Empastado	Ejemplar	1	Q.25.00	Medico Tesista
Imprevistos			Q200.00	Medico Tesista
Subtotal			Q800.00	

INSUMOS Q7,460.00

SERVICIOS Q800.00

TOTAL Q8,260.00

18.6 Cronograma de actividades

Cuadro 2 Cronograma de Actividades del informe final de investigación.

Actividades	Jul 23	Ago 23	Sep 23	Oct 23	Nov 23	Dic 23	Ene 24	Feb 24	Mar 24	Abr 24	May 24	Jun 24	Jul 24	Ago 24
Elección del tema	■													
Elaboración de punto de tesis.	■													
Presentación de punto de tesis a COTRAG	■													
Aprobación del punto de Tesis.	■													
Asignación de revisor		■												
Búsqueda de información para Protocolo.			■	■	■	■	■							
Elaboración de protocolo								■						
Aprobación de protocolo								■						
Solicitud Para Seminario I								■						
Seminario I								■						
Aprobación Semanario I								■						
Elaboración de tesis.								■	■	■	■	■		
Elaboración del informe final													■	
Solicitud para Seminario II														■
Seminario II														■
Aprobación de tesis														■
Examen publico.														■

Fuente: Elaboración propia 2024

18.7 Conclusiones

1. Durante el trabajo de campo, se evaluó la técnica quirúrgica de Sage modificada . Los resultados confirmaron su eficacia con un tiempo de consolidación breve y sin complicaciones significativas. La técnica mostró versatilidad para distintos trazos de fractura y el retiro del material implantado fue exitoso. Esto valida a la técnica de Sage modificada como una opción quirúrgica sólida y efectiva para fracturas diafisarias del antebrazo.

2. Evaluación del resultado funcional del tratamiento de las fracturas diafisarias del antebrazo manejadas con enclavado intramedular con clavos de Steinman al salir de sala de operaciones mediante radiografía control y en los 35 pacientes se logro alinear los trazos sin tener fluoroscopia por lo que realizar la incisión en el foco de fractura para poder atravesar ambos segmentos y lograr alinearlos es un resultado exitoso

3. Radiograficamente se evidencio que, al utilizar la técnica quirúrgica de Sage modificada, las fracturas en niños consolidaron exitosamente en un período de 4 a 6 semanas. Los resultados radiográficos corroboraron la efectividad de la técnica para lograr una recuperación óptima y una alineación correcta de las fracturas durante el período de tratamiento.

4. El tratamiento obtuvo resultados positivos en los 36 pacientes. Tres niños con asma, bajo tratamiento con corticoesteroides, experimentaron un retraso en la consolidación ósea, extendiéndose hasta 12 semanas debido a alteraciones en el metabolismo del calcio. No obstante, la técnica demostró ser eficaz en todos los casos, sin presentar angulaciones residuales ni pseudoartrosis al final del tratamiento.

5. La aplicación de la técnica quirúrgica de Sage modificada en fracturas del tercio medio del radio y el cúbito mostró resultados efectivos. Inicialmente exitosa en fracturas transversas, la técnica se extendió a fracturas oblicuas y segmentadas sin complicaciones. Esto demuestra que el tipo de trazo no influye en la eficacia de la técnica, que puede aplicarse con éxito en diversos patrones de fractura.

18.8 Recomendaciones.

1. A los Médicos Ortopedistas y Traumatólogos y a los médicos residentes se les sugiere utilizar la técnica quirúrgica de sage modificada ya que es muy accesible poder realizar y además no presenta complicaciones y es altamente efectiva siempre y cuando se realice en niños en el rango de edad establecido.

2. El tiempo prudente para que la fractura consolide es de 4 a 6 semanas por lo que se recomienda no pasarse de ese tiempo tomando en cuenta que si dejamos el material de osteosíntesis más tiempo puede provocar un poco de dolor a la hora de retirarlo.

3. Al utilizar esta técnica quirúrgica, se lesionan menos tejidos blandos, por lo que se recomienda debido a su abordaje lateral, que evita daños en la fisis de crecimiento. Esto previene deformidades a largo plazo, así como angulaciones en varo o valgo, garantizando una recuperación más efectiva y menos complicaciones.

4. La técnica quirúrgica de sage normalmente utiliza clavos de tens sin embargo en la técnica modificada se utilizan clavos de Steinman recordando de que son un poco más rígidos por tanto se curvan antes de introducirlos y cumplen la misma función.

5. Los clavos de tens, indicados para realizar la técnica, cuestan alrededor de Q.2000. Por tanto, se sugiere utilizar clavos de Steinman, que son más accesibles y fáciles de adquirir en cualquier casa ortopédica, con un costo significativamente menor de Q.250, lo que los hace una opción económica y práctica para muchos procedimientos.

6. Utilizar equipo de fluoroscopia es lo indicado para realizar la técnica quirúrgica de sage ya que se evita realizar una incisión en el foco de fractura como se hace en hospitales que no cuentan con el equipo necesario, sin embargo puede realizarse de la manera explicada en esta tesis.

7. El material de osteosíntesis que se necesita para realizar esta técnica en sala de operaciones, lo encontramos fácilmente en hospitales no desarrollados por tanto, se sugiere utilizar la técnica modificada ya que no abarca muchos instrumentos a la hora de realizarla.

18.9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rhee PC, Medoff RJ, Shin AY. Fracturas complejas del radio distal: un algoritmo anatómico para el tratamiento quirúrgico. J am Acad Orthop Surg [Internet]. 2017 [citado el 13 de abril de 2023];25(2):77–88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28033150/>
2. Ávila Sarmiento VH, Pazmiño Palacios JB, Bravo Andrade AX. FRACTURAS DE RADIO DISTAL: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS, TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES. Rev Médica Hosp José Carrasco Arteaga [Internet]. 2019 Disponible en: <https://revistamedicahjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/319>
3. Recomendaciones finales: Fracturas pediátricas. TREKK (traducción de conocimientos de emergencia para niños), trekk.ca, 2018. <https://trekk.ca/system/assets/assets/a>
4. Brito M, Aliso K, Zambrano E. Manejo quirúrgico de las fracturas de pelvis inestables en pacientes pediátricos [Internet]. Bvsalud.org. [citado el 13 de abril de 2023]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/08/1282600/art-3.pdf>
5. Nicholson LT, Skaggs DL. Fracturas de radio proximal en niños. J am Acad Orthop Surg [Internet]. 2019 [citado el 13 de abril de 2023];27(19):e876–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30865025/>
6. Li Y, James C, Byl N, et al. Los niños obesos tienen diferentes características de fractura de antebrazo en comparación con los niños de peso normal. J Pediatr Orthop 2020; 40:E127. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100007
7. Swensen SJ, Tyagi V, Uquillas C, Shakked RJ, Yoon RS, Liporace FA. Maximización de los resultados en el tratamiento de las fracturas de cabeza radial. J Orthop Traumatol [Internet]. 2019 [citado el 13 de abril de 2023];20(1):15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30904970/>
8. Gauger EM, Rhee PC. Manejo quirúrgico del codo rígido postraumático: un algoritmo paso a paso para la liberación osteocapsular abierta. Tech Hand Up Extrem Surg [Internet]. 2018 [citado el 13 de abril de 2023];22(4):127–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30300246/>
9. Martín S, Regalado MM. Fracturas complejas del codo en el adulto Adult elbow complex fractures [Internet]. Core.ac.uk. [citado el 13 de abril de 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/71034565.pdf>
10. Shoji FH, Valero González FS, Iván M, Díaz E. Fracturas complejas del codo [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 13 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2013/ot131h.pdf>
11. Simiö, K., Leppilahti, J., Ohtonen, P., & Flinkkilä, T. (2019). Early palmar plate fixation of distal radius fractures may benefit patients aged 50 years or older: a randomized trial comparing 2 different treatment protocols. Acta Orthopaedica, 90(2), 123–128. <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1561614>
12. Bruyere, A., Vernet, P., Botero, S. S., Igeta, Y., Hidalgo Diaz, J. J. y Liverneaux, P. (2018). Tratamiento conservador de las fracturas distales

- después de los 65 años: una revisión de la literatura. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology: Orthopedie Traumatologie*, 28(8), 1469–1475. <https://doi.org/10.1007/s00590-018-2150-x>
13. Rundgren, J., Bojan, A., Mellstrand Navarro, C., & Enocson, A. (2020). Epidemiology, classification, treatment and mortality of distal radius fractures in adults: an observational study of 23,394 fractures from the national Swedish fracture register. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3097-8>
 14. Schep, N. W. L. (2023). Distal radial fracture management: commentary and personal opinion. *The Journal of Hand Surgery, European Volume*, 1753934231166328. <https://doi.org/10.1177/17531934231166328>
 15. Wu, J. C., Strickland, C. D., & Chambers, J. S. (2019). Wrist fractures and osteoporosis. *The Orthopedic Clinics of North America*, 50(2), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2018.10.004>
 16. Delgado PJ, Martínez-Capocchini DM, Cervera J. Fracturas del radio distal: encuesta sobre preferencias de manejo y tratamiento. *Rev Iberoam Cir Mano* [Internet]. 2015 [citado el 7 de septiembre de 2023];43(01):028–37. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-cirugia-mano-134-articulo-fracturas-del-radio-distal-encuesta-S1698839615000079>
 17. Ferreyra A, Allende F, Sánchez Benítez JE, Gramajo F, Damiguella B, Allende V, et al. Fracturas metafiso-diafisarias de radio distal en adolescentes: estudio comparativo entre fijación percutánea con clavijas y clavos elásticos de titanio. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* [Internet]. 2022 [citado el 7 de septiembre de 2023];87(3):341–8. Disponible en: <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/1458>
 18. Themes UFO. Complicaciones de la fractura de radio distal: causas y prevención [Internet]. Blog del Dr Casañas - Cirugía ortopédica y traumatología adultos. 2023 [citado el 7 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://traumaunit.es/blog/complicaciones-de-la-fractura-de-radio-distal-causas-y-prevencion/>
 19. Álvarez López A, García Lorenzo Y de la C. Fractura del extremo proximal del húmero. *Arch méd Camagüey* [Internet]. 2017 [citado el 7 de septiembre de 2023];21(2):283–93. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000200014
 20. Stirling ERB, Johnson NA, Dias JJ. Epidemiology of distal radius fractures in a geographically defined adult population. *J Hand Surg Eur Vol* [Internet]. 2018;43(9):974–82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1753193418786378>
 21. Bravo RP, Prieto GB, Soto JB, Reyes LV, Fernández NP. Tratamiento de las fracturas del antebrazo con placas de compresión dinámica. *Rev Cuba Ortop Traumatol* [Internet]. 2023 [citado el 7 de septiembre de 2023];37(1). Disponible en: <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/388>
 22. Fernández-Marín MR, Hidalgo-Pérez M, Arias-Rodríguez G, García-Mendoza A, Prada-Chamorro E, Domecq-Fernández de Bobadilla G. Fracturas

- diafisarias de antebrazo, 20 años después. ¿Está indicada la osteosíntesis percutánea? Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2018 [citado el 7 de septiembre de 2023];62(2):112–20. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-fracturas-diafisarias-antebrazo-20-anos-S1888441517301674>
23. Zugasti Marquínez J, García Reza A, Domínguez Prado DM, Hernández González B, García Piñeiro J, Castro Menéndez M. Estudio prospectivo sobre el tratamiento conservador de las fracturas de cuello de quinto metacarpiano. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2022 [citado el 7 de septiembre de 2023];66(3):200–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-estudio-prospectivo-sobre-el-tratamiento-S1888441521001314?referer=buscador>
24. Zugasti-Marquínez J, García-Reza A, Domínguez-Prado DM, Cela-López M, Oiarzábal-Alberdi I, Castro-Menéndez M. [Translated article] Epidemiological study of distal radius fractures in the sanitary area of Vigo. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2022 [citado el 7 de septiembre de 2023];66(1):T38–46. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-translated-article-epidemiological-study-distalS1888441521001569?referer=buscador>
25. Brandariz RN, Esteves TA, Cafruni VM, Abrego MO, Bosio ST, Puigdevall MH. El acortamiento del radio como factor limitante para la reducción cerrada en fracturas de antebrazo pediátrico. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2022 [citado el 7 de septiembre de 2023];66(1):17–22. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-el-acortamiento-del-radio-como-S1888441521000151?referer=buscador>
26. Mingo-Robinet J, Pérez Aguilar M. Retirada de material de osteosíntesis: resultados de encuesta sobre indicaciones y prácticas de los cirujanos ortopédicos en España. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2021 [citado el 7 de septiembre de 2023];65(5):331–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-retirada-material-osteosintesis-resultados-encuesta-S1888441521000539?referer=buscador>
27. Ballesteros-Betancourt JR, Lázaro-Amorós A, García-Tarriño R, Sastre-Solsona S, Combalia-Aleu A, Llusá-Pérez M. Clasificación del patrón transversal de las fracturas de la cabeza del radio tipo Mason II y su utilidad en la osteosíntesis mediante técnica artroscópica. Estudio anatómicoquirúrgico. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2019 [citado el 7 de septiembre de 2023];63(1):12–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-clasificacion-del-patron-transversal-fracturas-S188844151830136X?referer=buscador>
28. Masquijo JJ, Sanchez Ortiz M, Ponzzone A, Fernández Korosec L, Arkader A. Fracturas del cóndilo lateral del húmero asociadas a luxación de codo en niños. Una revisión sistemática de la literatura. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2022 [citado el 7 de septiembre de 2023];66(2):95–104. Disponible

en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-fracturas-del-condilo-lateral-del-S1888441521001442?referer=buscador>

29. Naranjo A, Ojeda S, Negrín MÁ. Impacto del confinamiento durante la pandemia por SARS-CoV-2 en la incidencia de fractura por fragilidad. Med Clin (Barc) [Internet]. 2021 [citado el 7 de septiembre de 2023];156(9):464–5. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-impacto-del-confinamiento-durante-pandemia-S002577532100018X?referer=buscador>
30. Gil-Henao GA, Moreno-Arango JD, Gómez-Rendón JF, Becerra-Velasquez J, Gil-Guerrero MA. Rehabilitación temprana de fracturas de radio distal con ortesis robóticas. Reporte de Casos. Rev Colomb Ortop Traumatol [Internet]. 2021 [citado el 7 de septiembre de 2023];35(2):147–54. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-articulo-rehabilitacion-temprana-fracturas-radio-distal-S0120884521000511?referer=buscador>

18.10 ANEXOS.

Figura 17. Fractura diafisaria de radio y cubito inestable.



Fuente: Elaboración propia, 2024

Figura 18 Reducción endomedular de la fractura de radio y cubito.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 19 Explicación del procedimiento de la técnica original y de la modificada.



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Cuadro 3. Control de pacientes para estudio retrospectivo y prospectivo



1. Fecha	2. Historia clínica	
3. Edad	4. Sexo	5. Ocupación
6. Lugar de la fractura		
<ul style="list-style-type: none"> • Radio • Cubito • Ambos 		
7. Mecanismo de lesión		
<ul style="list-style-type: none"> • Accidente en Carro • Accidente en motocicleta • Accidente en bicicleta • Caída de su propia altura • Golpe directo • Otros 		
8. Tipo de fractura		
<ul style="list-style-type: none"> • Estable • Inestable 		
9. Tipo de trazo en fractura.		
<ul style="list-style-type: none"> • Transverso. • Oblicuo. • Segmentaría. 		
10. Manejo de fracturas		
<ul style="list-style-type: none"> • Reducción cerrada e inmovilización con yeso. • Reducción abierta y fijación con clavo endomedular. 		
11. Radiografía Control después de Sala de operaciones.		
<ul style="list-style-type: none"> • Adecuada reducción anatómica y colocación de clavos. • Mala reducción anatómica y colocación de Clavos. 		
12. Radiografía control.		
<ul style="list-style-type: none"> • Callo oseó a las 4 semanas. • Callo oseó a las 6 semanas. 		
13. Complicaciones.		
<ul style="list-style-type: none"> • Pseudoartrosis • Retardo de consolidación • Desviación en varo o valgo • Malformaciones 		
14. Evaluación anatómica funcional		
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de dolor • Soporte de cargas • Flexo extensión de codo muñeca • Pronosupinación. 		

Fuente: Elaboración propia, 2024