

# DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

Diseño de una Férula Adaptable

Corporación Universitaria Adventista



Facultad de Ciencias de la Salud

Medellín, Colombia

2014

# DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

Diseño De Una Férula Adaptable

Preparado por:

Jorge Andrey Parra Zapata

Corporación Universitaria Adventista

Tecnología en Atención Prehospitalaria en Urgencias, Emergencias Y Desastres - APHUED  
Medellín, Colombia

## **DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT**

# DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

## Nota de aceptación



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

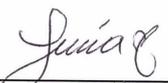
### NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: “Férula Adaptable – Adaptable Splint”, elaborado por el estudiante: JORGE ANDREY PARRA ZAPATA, del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos permitimos conceptualizar que éste cumple con los criterios teóricos, metodológicos y de redacción exigidos por la Facultad de Ciencias de la Salud y por lo tanto se declara como:

Aprobado – Aceptable

Medellín, Mayo 28 de 2014

  
LIC. MILTON ANDRÉS JARA  
Coordinador Investigación FCS

  
ESP. LINA MARÍA ORTIZ  
Asesora Metodológica y Temática

  
JORGE ANDREY PARRA ZAPATA  
Estudiante

Personería Jurídica según Resolución del Ministerio de Educación No. 8529 del 6 de junio de 1983 / NIT 860.403.751-3

Cra. 84 No. 33AA-1 PBX. 250 83 28 Fax. 250 79 48 Medellín <http://www.unac.edu.co>

## **DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT**

### **Dedicatoria**

A mi hijo por ser la razón de mi vida y para quien mis propósitos de avanzar en mi carrera van dirigidos, a mi madre por su amor incondicional y apoyo económico, a mi padre por guiarme, a mi hermano que desde la distancia me dio la fortaleza de creer en mis sueños, a los profesores y compañeros que me han enseñado y ayudado a lo largo de mis estudios y prácticas, y al Aph Alejandro Gómez por su apoyo incondicional.

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

### Tabla de Contenido

Introducción .....	xiii
Capítulo Uno - Panorama Del Proyecto .....	1
Título del proyecto .....	1
Planteamiento del problema .....	1
Justificación .....	2
Objetivos.....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos específicos .....	4
Viabilidad .....	4
Impacto .....	6
Capítulo Dos - Marco teórico .....	9
Antecedentes.....	9
Marco Legal.....	10
Decreto 4725 de 2005.....	10
Resolución 4002 de 2007 .....	10
Resolución 4816 de 2008 .....	11
Resolución 1319 de 2010 .....	11
Derechos de autor .....	12
Marco conceptual .....	12
Historia .....	12
El Antiguo Egipto.....	13
La Antigua Grecia.....	14

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

El Imperio Romano .....	16
La época Árabe .....	17
Principios de inmovilización en fracturas, luxaciones y esguinces.....	18
Características de la férula .....	19
Objetivos de la inmovilización .....	20
Tipos de férulas.....	21
Miembro superior.....	21
Miembro Inferior .....	21
Férulas existentes en el mercado .....	23
Férula Adaptable – Adaptable Splint.....	28
Insumos usados .....	30
Pasos para instalar la férula .....	32
Fabricación de la FAAS .....	35
Capítulo Tres - Diagnóstico o análisis .....	38
Diagnóstico y análisis de resultados.....	38
Diagnóstico.....	38
Análisis de resultados.....	39
Capítulo Cuatro - Diseño metodológico.....	44
Alcance .....	44
Metodología.....	45
Plan de trabajo.....	45
Presupuesto.....	49
Conclusiones y recomendaciones.....	50
Conclusiones.....	50
Referencias bibliográficas .....	51

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

Bibliografía de imágenes.....	52
Apéndices .....	55
Muestras .....	55
Insumos.....	57
Lesiones.....	59
Solicitudes .....	62

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

### Lista de tablas

Tabla 1. Impacto esperado del uso de la Férula Adaptable - Adaptable Splint .....	7
Tabla 2. Relación de insumos .....	31
Tabla 3. Cronograma de actividades .....	45
Tabla 4. Presupuesto .....	49

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

### Lista de imágenes

Imagen 1. Ferno Frac-Care 8000 (Paquete de Férulas).....	23
Imagen 2. Ferno Air Splint SP7645 (Férula Neumática) .....	24
Imagen 3. Ferno FernoTrac 444. (traccionador pierna adulto) .....	25
Imagen 4. Ferno FernoTrac 443. (Traccionador pierna pediátrico) .....	26
Imagen 5. Juego de férulas rígidas .....	27
Imagen 6. Férulas inmovilizadoras en cartón Plast.....	28
Imagen 7. Insumos usados en la FAAS.....	31
Imagen 8. FAAS Simple 1 .....	33
Imagen 9. FAAS Simple 2 .....	34
Imagen 10. FAAS Simple 3 .....	34
Imagen 11. FAAS Simple 4 .....	35
Imagen 12. FAAS Simple 5 .....	35
Imagen 13. FAAS - fabricación .....	37
Imagen 14. Muestra FAAS Simple .....	55
Imagen 15. FAAS con laterales.....	55
Imagen 16. Elemento protector .....	56
Imagen 17. Férula Adaptada .....	56
Imagen 18. Lona.....	57

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

Imagen 19. Platina estriada $\frac{3}{4}$ " .....	57
Imagen 20. Encuesta .....	58
Imagen 21. Lesión de tejidos blandos .....	59
Imagen 22. Lesión de nervio periférico .....	59
Imagen 23. Necrosis Vascular.....	60
Imagen 24. Osteoartritis .....	60
Imagen 25. Osteomielitis.....	61
Imagen 26. Síndrome Compartimental .....	61
Imagen 27. Solicitud de derecho de autor .....	62
Imagen 28. Medidas de la FAAS .....	62
Imagen 29. Instrucciones de uso .....	63

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

### Lista de graficas

Grafica 1. ¿Cuál es tu profesión? .....	39
Grafica 2. ¿Utilizas frecuentemente inmovilizadores de extremidades superiores e inferiores de uso Prehospitalario?, ¿cuántas veces al mes?.....	39
Grafica 3. ¿De qué material está elaborado el inmovilizador que usas frecuentemente? .....	40
Grafica 4. ¿Es reutilizable la férula Prehospitalaria que usas? .....	41
Grafica 5. ¿Resiste el inmovilizador contacto directo con fluidos tales como agua, líquidos endovenosos o sangre?.....	41
Grafica 6. ¿La férula que usas en las lesiones inmoviliza completamente la extremidad? ¿Por qué? .....	42
Grafica 7. ¿Considera adecuado el manejo realizado en los servicios de urgencias en el momento de evaluar la extremidad y retirar la férula en el momento del ingreso del paciente con trauma en extremidades superiores e inferiores? .....	43
Grafica 8. Árbol de problemas: causas y efectos .....	64
Grafica 9. Árbol de objetivos: medios – fines.....	65

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

### Introducción

Con el paso de las décadas el mundo se ha preparado para la atención de aquellas urgencias, emergencias y desastres que nos afectan en el momento menos esperado. Grandes tragedias como las que afectaron Armenia, Armero, Haití, Indonesia, entre otras, han demostrado que la capacidad de respuesta del mundo es grande pero no suficiente.

La preparación de todo el personal de servicios de salud debe de ser constante y efectiva, pero en muchas ocasiones esta preparación se ve afectada por los recursos disponibles en el ámbito prehospitalario, una técnica correcta sin el equipo adecuado puede generar que el resultado no sea el que se espera. El empirismo de los grupos de socorro y la necesidad de obtener equipos integrales ha logrado que se creen recursos novedosos que resuelvan estos inconvenientes, aunque aún queda mucho campo por explorar.

Un aspecto muy reevaluado ha sido la inmovilización, el uso de elementos como la férula de espina larga y los traccionadores son una práctica común, poco documentada y evidenciada, cada día es debatida y depende del país y las guías que adapten es usada o no, al igual que con protocolos de uso diferentes. Otro inconveniente respecto a estos insumos es el material con el cual están fabricados, los cuales no siempre tienen la resistencia adecuada, o no cumplen con los parámetros necesarios.

Con este proyecto se pretende mejorar el proceso de inmovilización, traslado y transporte de los pacientes víctimas de trauma de miembros superiores y/o inferiores, evitando complicaciones y daños secundarios, al optimizar el uso de los recursos y mejorando la calidad de los mismos,

## **DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT**

mejorando así la morbimortalidad y que el equipo de salud pueda contar de nuevo con los recursos inmediatamente después de la entrega del paciente.

## Capítulo Uno - Panorama Del Proyecto

### Título del proyecto

Diseño de una férula Adaptable - Adaptable Splint - Siglas: FAAS

### Planteamiento del problema

En Colombia, los casos traumáticos van creciendo paralelamente con los avances tecnológicos y estructurales, los accidentes de tránsito son un riesgo latente al que todos se ven enfrentados al salir a estudiar, trabajar o simplemente al salir a la tienda. A esto se le suman factores de riesgo tales como: impactos de alta energía por exceso de velocidad, edad (>50 años), grandes caídas por falta de elementos de protección personal (EPP), deportes de contacto y alto rendimiento.

Una lesión común en estos casos traumáticos son las fracturas de Extremidades superiores e inferiores, tanto abiertas como cerradas, las cuales deben tener un buen tratamiento para evitar lesiones mayores, complicaciones tempranas (infección de tejidos blandos y óseos, lesión de grandes vasos, síndrome compartimental, complicaciones neurológicas (lesión de nervios periféricos) o complicaciones tardías (pseudoartrosis (consolidación defectuosa o consolidación retardada), necrosis vascular, osteomielitis crónica(infección), osteoartritis postraumática (debilitación de las articulaciones) , osificación postraumática (crecimiento del hueso en lugares anormales como tejido blando), distrofia simpática refleja (síndrome de dolor regional complejo), rigidez articular y atrofia muscular). (Ver imágenes 21, 22, 23, 24, 25, 26).

Para evitar esto, se debe usar una férula que proporcione una inmovilización adecuada y un ambiente antiséptico, pero en el ámbito Prehospitalario las existentes son de materiales que

favorecen la infección (osteomielitis), y en ciertas ocasiones no realiza una inmovilización completa de la extremidad afectada (a causa del tamaño de la férula en comparación con el grosor de la extremidad o de la calidad del material), además el método con el cual se realiza la extracción de la férula en el servicio de urgencias no siempre es el adecuado ya que el personal intrahospitalario no siempre la retira con la técnica adecuada.

¿Puede una férula tener las características necesarias para realizar una inmovilización limpia y segura?

### **Justificación**

Las lesiones en el sistema musculo esquelético ocurren en un 85% de los pacientes que han tenido una lesión contusa, en los servicios de urgencias es muy común ver llegar pacientes con fracturas en los miembros superiores e inferiores los cuales en su trauma inicial no son tan complicadas como cuando ingresan al servicio; la causa: una inadecuada inmovilización y/o movimiento excesivo. Pero no siempre esta inmovilización se hace mal por falta de conocimiento o de recursos, sino por falta del recurso adecuado; un traslado en un terreno complicado como montañas o carretera destapada pueden causar que el paciente tenga movimientos bruscos y con esto crear complicaciones:

1. Aumento del dolor de la extremidad afectada (por lo cual se hace necesario administrar más medicamentos)

2. Activación de las hemorragias (por lo cual se hace necesario administrar más líquidos, lo que hace más difícil que se produzca la coagulación)

3. Daños secundarios causados por los huesos fracturados (con lo cual puede lesionar venas, arterias, nervios y/o músculos). Estas lesiones son posibles porque las férulas de uso Prehospitalario existentes no realizan una inmovilización total, ya que los ángulos formados por la unión de cada una de sus alas crean espacios que permiten el movimiento.

Las lesiones de extremidades que se consideran un riesgo potencial para la vida incluyen la fractura pélvica con hemorragia, fracturas abiertas, lesiones articulares, lesiones vasculares (el sangrado arterial masivo), amputación traumática, síndrome compartimental, el síndrome de aplastamiento y lesiones neurológicas secundarias a fracturas-luxaciones. Es importante para estas lesiones realizar un manejo adecuado, desbridar las heridas, detener los sangrados, estabilizar las fracturas, confirmar los pulsos distales y administrar profilaxis antitetánica.

Una ferulización adecuada de las fracturas ayuda a disminuir el dolor y a evitar parestias y parestesias al reducir la movilidad en posición anatómica; pero cuando hay heridas asociadas es necesario realizar hemostasia (mediante estabilización mecánica y contrapresión externa), aplicando un vendaje compresivo con gasas y apósitos limpios, para esto, es importante contar con una férula que ayude a la compresión de la extremidad y a inmovilizar para no reactivar las hemorragias, evitando que el personal de salud tenga que preocuparse por realizar esta función.

La falta de recursos económicos por parte de los grupos de socorro del país hace difícil una atención adecuada para estas lesiones que pueden comprometer la vida, ya que costear los insumos necesarios es costoso. Una férula resistente, limpia y no reutilizable para cada paciente no sale rentable, y la vida útil de una férula de cartón o cartonplast no es mucha ya que los

queiebres generados en cada paciente debilita su estructura, además, los sangrados, los líquidos de lavado y la lluvia deshacen el cartón, dañando el trabajo de inmovilización.

Entonces, ¿Por qué no?... ¿Por qué no una férula que inmovilice sin importar el grosor de la extremidad? ¿Por qué no una férula que ayude a la hemostasia? ¿Por qué no una férula resistente al sol y al agua? ¿Por qué no una férula que reduzca los movimientos de la extremidad afectada? ¿Por qué no una férula reutilizable?

## **Objetivos**

### *Objetivo General*

Diseñar una férula para uso Prehospitalario adaptable y estéril

### *Objetivos específicos*

- Diseñar un sistema que reduzca el dolor a la hora del uso de la férula
- Señalar la importancia de una férula adaptable para el uso prehospitalario
- Señalar la importancia del uso de un material que evite las complicaciones secundarias

## **Viabilidad**

En el mercado la demanda de férulas prehospitalarias es limitado, no existen muchos diseños, y los materiales de los cuales están hechos son de una vida útil corta, comúnmente remplazados por férulas hechas en cartón reciclado, lo cual hace latente el riesgo de sépsis.

Los materiales de la Férula Adaptable - Adaptable Splint (FAAS) son resistentes a la fricción y a los líquidos, lo cual hace que sea reutilizable para muchas ocasiones, así los grupos de socorro, brigadas y/o unidades hospitalarias que la obtengan tendrán un elemento el cual podrán usar en cualquier terreno y cuantas veces se necesite; además al tener un elemento protector limpio reduce notablemente el riesgo de sépsis, un aspecto fundamental para el tratamiento del paciente con heridas y fracturas abiertas.

El aspecto económico se ve afectado por la cultura, ya que se prefiere utilizar un material que no sea resistente pero que sea fácil de obtener, lo cual afecta en última instancia al paciente, ya que estos materiales no son los adecuados. Al ser reutilizable la entidad que desee la férula solo hará una inversión inicial relativamente grande (adquisición de cada inmovilizador), pero de ahí en adelante la inversión por atención se reduce de manera significativa ya que finalmente el paciente queda en el servicio de urgencias solo con el elemento protector, el cual tendrá un costo mucho menor.

El proceso más importante es crear cultura y consciencia en el personal de salud, lo cual puede tardar de meses a años; usualmente cuando queda en el servicio Férulas de espina larga o collares cervicales tienen que regresar posteriormente a recuperarlos, luego descontaminarlos y de nuevo almacenarlos en el equipo, con la “Férula Adaptable – Adaptable Splint” solucionamos esto, ya que al dejar al paciente en el elemento protector podrán recuperarlo de inmediato, con esto ahorran costos de movilización y tiempo malgastado en los traslados.

### **Impacto**

Con este proyecto se pretende mejorar el proceso de inmovilización Prehospitalaria de pacientes traumáticos, logrando con esto disminuir tanto el dolor, como las posibles complicaciones. Al tener un diseño irregular y con varias platinas en vez de un ala en cada lado, se logra un mayor ajuste a la extremidad reduciendo el movimiento y reduciendo la necesidad de recursos adicionales para rellenar espacios. Al tener materiales resistentes, a bajo costo y lavables, se logra tener una férula estable y reutilizable, además de ser asequible para cualquier grupo de socorro y/o centro médico que desee obtenerlo. De esta manera se va a reducir las posibles lesiones secundarias al trauma inicial. En la evolución del paciente se impacta contundentemente al reducir el riesgo de infección con el elemento protector limpio, mejorando su pronóstico.

**Tabla 1. Impacto esperado del uso de la Férula Adaptable - Adaptable Splint**

<b>Impacto esperado</b>	<b>Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4 ), mediano (5-9), largo (10 o más)</b>	<b>Indicador verificable</b>	<b>Supuestos</b>
Salud	Corto	Reducción de efectos adversos al uso de férulas de cartón	Se evitan infecciones
Sociales	Mediano	Al usar en momento de la urgencia un elemento de protección biológica, se reduce complicaciones que lleven a la amputación o perdida de la función y movilidad de extremidades	Mejoramiento del estado postraumático, logrando una buena calidad de vida.
	Largo	Crear la necesidad de obtener un inmovilizador de extremidades de alta calidad, que reduzca el riesgo de lesiones postraumáticas	Al usar un elemento de alta calidad, se reduce el riesgo de infecciones minimizando los daños secundarios.
Ambiental	Largo	El cartón es material reciclado, pero	Al usar una férula

**DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT**

		al ser usado en el medio Prehospitalario sufre contaminación biológica, por lo tanto debe ser desechado y deja de ser recuperable.	reutilizable y desechar solo una delgada capa del elemento protector reducimos el impacto ambiental.
--	--	--	--

Fuente: elaboración del autor

## Capítulo Dos - Marco teórico

### Antecedentes

En el mundo existe un amplio mercado de elementos para la protección de la extremidad en el trauma, con variedad de formas, tamaños, componentes, materiales y colores, desde el típico inmovilizador hecho con cartón reciclado hasta el traccionador, cada una con sus ventajas y desventajas.

El concepto de atención Prehospitalaria es un campo aun en exploración y discusión. Hay diferentes escuelas y modelos de enseñanza aplicados a este, en Colombia usualmente se sigue la Americana, pero también se desarrollan localmente guías y recursos para el mejoramiento de este, entre ellos los inmovilizadores para extremidades.

Actualmente no se han realizado estudios en post del mejoramiento en el tratamiento e inmovilización inicial de las lesiones, las guías actuales de atención al lesionado nos hablan de unos pasos básicos para la atención de lesiones en extremidades: inspección y palpación de la extremidad para determinar lesiones, lavado y hemostasia a heridas con sangrado activo, alineación , tracción sostenida (muy reevaluada) y posicionamiento, inmovilización y transporte, cada escuela adapta sus propias técnicas de acuerdo a los recurso disponibles.

Tras realizar una búsqueda bibliográfica en los servidores que almacenan los proyectos e investigaciones en el mundo, se encuentran en Pubmed y la base de datos Cochcrane que efectivamente no se evidencian investigaciones acerca de la inmovilización de extremidades. La única información sobre investigaciones en el tema de las inmovilizaciones que se puede

encontrar es en [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) y el meta buscador [www.google.com](http://www.google.com) -la cual no es enteramente confiable ya que no es bajo el rigor de la evidencia-.

### **Marco Legal**

En Colombia no existe mucha normatividad para los elementos de uso Prehospitalario, ya que el concepto apenas se está implementando en el país. Las normas que rigen actualmente son:

#### ***Decreto 4725 de 2005***

“Por la cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permisos de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano”. Éste es el Decreto marco vigente para todo lo relacionado con los dispositivos médicos. En el Capítulo III, se establece que todo fabricante y/o importador de dispositivos médicos debe certificarse Buenas prácticas de manufactura y de capacidad de almacenamiento y/o acondicionamiento de los dispositivos médicos, para lo cual el Ministerio de Protección Social expedirá las normas que lo regulen. En el Capítulo IX. Control y Vigilancia se establecen las responsabilidades de cada uno de las autoridades sanitarias (Nacionales, Departamentales, Distritales y Municipales).

#### ***Resolución 4002 de 2007***

“Por la cual se adopta el Manual de Requisitos de Capacidad de Almacenamiento y/o acondicionamiento para Dispositivos Médicos”. En ésta norma los comercializadores que no importen y que estén dedicados exclusivamente a almacenar y distribuir dispositivos médicos no requieren del Certificado de Acondicionamiento y Almacenamiento, CCAA; no obstante, serán objeto de vigilancia y control por parte de las Direcciones Territoriales de Salud.

***Resolución 4816 de 2008***

“Por la cual se reglamenta el Programa Nacional de Tecnovigilancia”. El objeto de la presente resolución es reglamentar el Programa Nacional de Tecnovigilancia a fin de fortalecer la protección de la salud y la seguridad de los pacientes, operadores y todas aquellas personas que se vean implicadas directa o indirectamente en la utilización de dispositivos médicos, cuyas disposiciones se aplicarán a:

1. El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, Invima.
2. Las Secretarías Departamentales y Distritales de Salud.
3. Los fabricantes e importadores de dispositivos médicos de uso en humanos.
4. Los Prestadores de Servicios de Salud y profesionales independientes en los términos del Decreto 1011 de 2006 o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.
5. Los usuarios de dispositivos médicos en general.

***Resolución 1319 de 2010***

“Mediante la cual se adopta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y ortesis ortopédica externa”. El objeto de la presente resolución es adoptar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración y adaptación de dispositivos médicos sobre medida de prótesis y ortesis ortopédica externa, señalar las máquinas, equipos, herramientas e instrumentos con que deben contar los establecimientos en donde se elaboren y adapten dispositivos médicos sobre

medida de prótesis y ortesis ortopédica externa y, establecer los procedimientos y requisitos que deben cumplir estos establecimientos, para su inscripción y obtención del Certificado del Buenas Prácticas de Manufactura, ante el Instituto Nacional de Medicamentos y Alimentos - INVIMA.

### *Derechos de autor*

Para efectos de derecho de autor se debe realizar registro en la página de derecho de autor, el cual fue efectuado el día 30 de abril de 2014. (Ver imagen 36 en anexos)

Para el procedimiento de patente, la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) aprovecha al máximo las bondades que brinda la ley a través del Procedimiento Acelerado de Patentes (PPH) en conjunto con la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América (USPTO) y con la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM). Este procedimiento consiste en que los inventores colombianos que hayan presentado la solicitud de patente en Colombia y en España o en Colombia y en Estados Unidos, podrán beneficiarse del estudio realizado en Colombia y solicitar que éste sea tenido en cuenta en la USPTO o en la OPEM y se adelante el examen de la solicitud correspondiente, logrando así, que se disminuya la duplicación de esfuerzos y los tiempos de trámite al estudiar las mismas solicitudes de patente que se presentan en los países.

### **Marco conceptual**

#### *Historia*

El Hombre Primitivo (Las Férulas En La Prehistoria): Aunque se dispone de testimonios escritos, el hombre prehistórico ha dejado como legado sus fósiles. Éstos muestran que la

patología ósea ya existía en sus tiempos, de ahí que parezca improbable una causa ambiental para muchas de las dolencias comunes. Se han hallado evidencias de huesos fracturados, en algunos de los cuales se produjo la consolidación con un alineamiento bastante aceptable. Es interesante destacar esto, pues proporciona una manera ética de ver los efectos de no aplicar ningún tratamiento, por ejemplo, la aplicación instintiva del reposo y la movilización precoz. Es inevitable que, en algún momento, el hombre prehistórico creara alguna férula tosca, y que desde entonces se reconocieran sus ventajas. El hombre primitivo también fue probablemente el primero en realizar amputaciones de miembros y dedos, y en perforar el cráneo.

### *El Antiguo Egipto*

Los cuerpos momificados, pinturas murales y los jeroglíficos, han mostrado que los antiguos egipcios sufrían las mismas afecciones que se padece hoy en día. También se ha enseñado algunas de las prácticas ortopédicas de aquella época. Se han hallado férulas en momias fabricadas con bambú, caña, madera o cortezas de árboles, almohadilladas con lienzo. Asimismo existen pruebas del uso de muletas, siendo el testimonio más antiguo del uso de una muleta un grabado realizado en el año 2.830 antes de Cristo en la entrada de la tumba de Hirkouf.

Quizás la principal fuente del conocimiento actual sobre las prácticas de los antiguos egipcios proceda de un papiro, robado de una tumba en 1.862. Posteriormente ese papiro fue vendido a un egiptólogo americano llamado Edwin Smith, por lo que algunas veces se le conoce como el papiro de Edwin Smith. Su autor es desconocido, pero se piensa que fue Imhotep quien era considerado un genio en su época. Era médico, arquitecto, astrólogo y primer ministro.

En el papiro se describe la exploración física junto con la comprensión de que los pulsos reflejan la acción del corazón, desde el que los vasos se dirigen a los miembros. En este papiro, las lesiones se clasificaban de acuerdo a su pronóstico en tres categorías: una afección que se podía tratar, una afección que se podía combatir y una afección intratable. El papiro también describía muchos casos y el tratamiento aplicado. Estos incluyen, la reducción de una mandíbula luxada, los signos de las lesiones espinales, el tratamiento de una clavícula fracturada así como los signos y tratamiento de otras fracturas.

Existen restos de un joven encontrado en Egipto, que datan de 300 años antes de Cristo, con una fractura de fémur manejada con delgados palos sostenidos por vendajes de lino. En 936 después de Cristo, Albucasis describe una forma de elaboración de férulas utilizando vendajes con harina, huevo y sustancias vegetales. En el siglo XVIII aparece la utilización de Barro Armenio y yeso asociado a claras de huevo para la elaboración de férulas en el tratamiento de fracturas.

### *La Antigua Grecia*

Se han atribuido a los Antiguos Griegos muchos de los principios que hacen referencia a distintas condiciones y su tratamiento. Pueden ser considerados como los primeros en utilizar una concepción científica; también fueron los primeros en describir en detalle su historia y progresos. El mismo Homero, en su relato de la guerra de Troya, permite comprender el conocimiento de las lesiones en esa época y el tratamiento de esas lesiones. La Ilíada también contiene referencias a varias deformidades.

Los anatomistas griegos de Alejandría, durante el siglo III antes de Cristo fueron también grandes innovadores. Herófilo, de quien se piensa que practicaba la disección de humanos, es considerado como el primero que distinguió componentes sensoriales y motores en los nervios y fue también el primero en diferenciar las arterias de las venas. Hegetor, también de Alejandría, pero del año 100 antes de Cristo, describió en detalle las relaciones anatómicas de la articulación de la cadera, y fue el primero en realizar la descripción del ligamento redondo.

En el periodo entre los años 430 y 330 antes de Cristo se recopiló un texto griego muy importante conocido como el Corpus Hipocrático. Recibe este nombre por Hipócrates, conocido como el padre de la medicina. Hipócrates nació en la isla de Cos en el 460 A.C. y murió a una edad avanzada en el 370 A.C. Es conocido por haber otorgado a la medicina una metodología sistemática y científica y por haber definido por vez primera la posición y el papel del médico en la sociedad. Aunque han transcurrido varios siglos, el juramento hipocrático siempre permanecerá en un lugar central de nuestra práctica.

Varios volúmenes del Corpus Hipocraticus tienen relevancia en ortopedia. Uno de ellos está dedicado a las articulaciones. En él se describe la luxación del hombro junto con varios métodos utilizados para su reducción. También tenía secciones describiendo la reducción de las luxaciones de las articulaciones acromioclavicular, temporomandibular, rodilla, cadera y codo. Describe la corrección del pie zambo. En otra parte se refiere al problema de la infección de las fracturas abiertas que trataba con pez, pomadas y compresas de vino sin vendajes apretados. Debía evitarse el explorar una fractura abierta.

Hipócrates tenía un conocimiento exhaustivo de las fracturas. Conocía los principios de la tracción y contra-tracción. Desarrolló férulas especiales para las fracturas de tibia, similares a un fijador externo. También ideó el banco Hipocrático o "scamnum". Todos los avances que Hipócrates nos ha legado, su observación clínica cuidadosa y pensamiento racional, deben ser especialmente reconocidos.

### *El Imperio Romano*

Aunque las enseñanzas de Hipócrates dominaron el pensamiento durante muchos siglos después de su muerte, hay algunas contribuciones a la ortopedia dignas de mención. Durante el imperio romano, existió otra respetada figura griega llamado Galeno (129-199 A.C.). Era originario de Pergamo y fue un cirujano de gladiadores antes de trasladarse a Roma. A menudo se le llama el "padre de la medicina deportiva". Hizo una excelente descripción del esqueleto y de los músculos que lo mueven. En particular, de la forma en que se envían señales desde el cerebro a los músculos a través de los nervios. Fue el primero en describir un caso de costilla cervical. Habla de la destrucción ósea, de los secuestros y la reparación en la osteomielitis y en ocasiones realizó resecciones en tales casos. Se cree que fue el primero que utilizó las palabras griegas, cifosis, lordosis y escoliosis para las deformidades descritas en los textos hipocráticos. También diseñó algunos métodos para corregir tales deformidades.

Durante este periodo greco-romano, hubo intentos de diseñar prótesis artificiales. Existen descripciones de piernas de madera, manos de hierro y pies artificiales. Se cree que Sorano de Éfeso fue el primero en describir el raquitismo. Rufus de Éfeso describió los gangliones tendinosos y su tratamiento mediante compresión. Antillus, del siglo III practicó tenotomías

subcutáneas para liberar las contracturas alrededor de articulaciones. Se dice que usaba suturas de lino y catgut en sus procedimientos. Durante este periodo también se fabricaron distintos taladros, sierras y escoplos.

### *La época Árabe*

Otro griego, llamado Pablo de Egina (625-690 A.C.) trabajaba en Alejandría y escribió el "Epítome de la Medicina", consistente en siete libros basados en los textos hipocráticos. El sexto libro trata de las fracturas y dislocaciones. Con la invasión de Alejandría por los musulmanes, muchos grandes libros como éste fueron capturados y traducidos al árabe. La gran biblioteca de Alejandría fue incendiada. Aunque las prácticas árabes fueron consideradas como una extensión de las griegas, el uso del yeso de París en el siglo X fue significativo. Con la adicción de agua a un polvo de sulfato cálcico deshidratado se producía un material cristalino. Un persa conocido por el nombre de Abu Mansur Muwaffak describió la colocación de yesos para fracturas y otras lesiones óseas de los miembros.

Eaton en 1798 popularizó en Europa la utilización del “yeso de parís” ya utilizado durante varios siglos en Arabia. El método consistía en el tratamiento de fracturas inmovilizándolas con yeso el cual era vertido alrededor de la extremidad afectada dejándolo endurecer, previa reducción de la fractura. La primera descripción de la utilización de los fijadores externos se remonta a 1840 época en la cual Malgaigne describe un tipo de fijación con un aparato metálico que se aplica alrededor de la extremidad y se asocia a tornillos que ayudan a sostener en posición adecuada la fractura.

En 1852 el holandés Antonius Mathijssen describió un método de inmovilización de fracturas por medio de vendajes impregnados con yeso los cuales se humedecían y se aplicaban circunferencialmente en la extremidad endureciéndose durante el secado. Este método rápidamente se popularizó desplazando a su vez otros métodos de inmovilización utilizados hasta entonces; fue perfeccionándose hasta llegar a los vendajes que actualmente se utilizan. La utilización de férulas y aparatos metálicos para la inmovilización de extremidades también fueron utilizados durante muchos siglos creando una variedad de dispositivos enfocados al manejo de fracturas tanto para su inmovilización como para la reducción de las mismas. En 1938 el suizo Raoul Hoffman publica su experiencia con inmovilizadores externos desarrollados por él. De aquí se derivaron múltiples descripciones de este método de tratamiento de fracturas.

### **Principios de inmovilización en fracturas, luxaciones y esguinces**

El tratamiento de las lesiones en ortopedia se puede dividir en tres períodos, el tratamiento de la emergencia, el tratamiento definitivo y la rehabilitación. La inmovilización ocupa un papel importante en las primeras dos etapas y principalmente en la primera ya que en la segunda o tratamiento definitivo aparecen otros métodos de manejo como la osteosíntesis.

Ante una lesión en una extremidad la inmovilización ideal sería aquella que mantuviera una adecuada posición durante el tiempo necesario para permitir una cicatrización de los tejidos lesionados sin interferir con la función de la extremidad. En el caso de las fracturas la inmovilización debería mantener los fragmentos en una adecuada posición (reducción) durante el tiempo necesario para obtener una consolidación sin alterar la función de los segmentos y articulaciones vecinas. En el caso de las luxaciones y los esguinces la inmovilización debería

mantener la posición de la articulación lesionada mientras se realiza la cicatrización de los tejidos blandos lesionados. Cabe mencionar aquí que en algunos casos de esguinces y luxaciones el movimiento juega un papel fundamental en el tratamiento y la inmovilización se utiliza únicamente durante cortos períodos de tiempo.

Algunas de las ventajas de la utilización de férulas en el trauma agudo son que disminuyen el riesgo de síndrome compartimental ya que dan espacio para el edema de los tejidos y permiten un rápido retiro en caso de ser necesario. Las desventajas son que permiten algún grado de movilidad a nivel del foco de fractura, el paciente puede retirárselas voluntariamente, se pueden aflojar con relativa facilidad.

#### *Características de la férula*

- Ser fáciles y cómodos de aplicar en todo tipo de situaciones.
- Con un almacenamiento fácil que ocupe poco espacio.
- Permitir en todo momento la realización de técnicas de reanimación en caso necesario.
- Deben ser de material hipoalergénico.
- Poderse acomodar a todo tipo de paciente sea adulto y / o pediátrico.
- De fácil lavado y reutilizable.
- Económico.
- En la actualidad, este material no existe en el mercado.
- Ser fáciles y cómodos de aplicar en todo tipo de situaciones.

- Con un almacenamiento fácil que ocupe poco espacio.
- Permitir en todo momento la realización de técnicas de reanimación en caso necesario.
- Deben ser de material hipoalergénico.
- Poderse acomodar a todo tipo de paciente sea adulto y / o pediátrico.
- De fácil lavado y reutilizable.
- Económico.

En la actualidad, este diseño no existe en el mercado.

### *Objetivos de la inmovilización*

No todas las inmovilizaciones en ortopedia se realizan por fractura en una extremidad o en la columna. Existen otros motivos por los cuales es necesario en ocasiones realizar una inmovilización.

Algunos de los objetivos de una inmovilización son:

- Analgesia
- Prevenir mayor daño de los tejidos lesionados
- Mantener una reducción de una fractura mientras se lleva a cabo la consolidación
- Prevenir o tratar contracturas
- Disminuir la incidencia de complicaciones de las fracturas como embolismo graso

### *Tipos de férulas*

Las férulas son nombradas de acuerdo con los segmentos que incluye en la inmovilización:

#### *Miembro superior*

- **Braquio-palmar:** va desde el tercio proximal del brazo hasta el pliegue distal de la mano permitiendo la flexión de la articulación metacarpofalángica.
- **Ántebraquio-palmar:** va desde el tercio proximal del antebrazo hasta el pliegue distal de la palma de la mano.
- **Antebraquio-digital:** incluye hasta la falange distal
- **Escafoidea:** utilizada en lesiones de este hueso y va desde el antebrazo hasta la base de la uña del primer dedo por el borde radial.
- **Braquio-palmar radial:** va igual que la primera con la diferencia de que a nivel del antebrazo esta gira del borde cubital al radial. Se utiliza en fracturas del tercio distal del radio.
- **Pinza de azúcar:** para la inmovilización de fracturas de húmero.

#### *Miembro Inferior*

- **Muslo-pédica:** va desde el tercio proximal del muslo por la parte posterior hasta la articulación metatarso falángica. Útil en fracturas de tibia y lesiones alrededor de la rodilla.

- **Muslo-maleolar:** va hasta la región maleolar. Útil en lesiones ligamentarias de la rodilla.
- **Corta:** va desde la pierna hasta la articulación metatarsofalángica. Utilizada en lesiones en pie y en las del tobillo.
- **Thomas:** es una férula para fracturas de fémur la cual consta de un aro proximal el cual se apoya en el isquion con 2 varillas laterales y un aro distal. La extremidad se fija a estas 2 varillas laterales por medio de vendajes.

Actualmente prevalecen algunos de los métodos de inmovilización descritos siendo la utilización del vendaje de yeso el más frecuentemente utilizado ya sea como yeso circular o en forma de férulas. El diseño de la Férula Adaptable – Adaptable Splint se encuentra en medidas: FAAS Braquio-palmar (Miembro superior) y FAAS Muslo-pédica. (Miembro Inferior)

Entre otros métodos, algunos de los utilizados actualmente son:

- Férulas de yeso
- Yeso circular
- Vendajes sintéticos (fibra de vidrio)
- Tracción esquelética
- Tracción cutánea
- Fijadores externos
- Férulas inflables

- Férulas de aluminio maleable

### *Férulas existentes en el mercado*

El concepto de atención Prehospitalaria es un campo aun en exploración y discusión. Hay diferentes escuelas y modelos de enseñanza aplicados a este, en Colombia usualmente se sigue la Americana, pero también se desarrollan localmente guías y recursos para el mejoramiento de este, entre ellos los inmovilizadores para extremidades.

La siguiente presentación de ferula es la de (FERNO EMS, S.D)

### **Imagen 1. Ferno Frac-Care 8000 (Paquete de Férulas)**



Descripción grafica del paquete de férulas ferno

- GARANTÍA: 12 meses
- ORIGEN: Estados Unidos
- REGISTRO Invíma: No requiere
- PRECIO: \$ 584.900 IVA incluido.

- **OBSERVACIONES:** No se recomienda para las fracturas de fémur que está indicada la tracción.
- **EL KIT INCLUYE:** férula de adultos brazo, pierna férula adulto, brazo / inmovilizador de hombro, brazo entablillado niño, férula de la pierna del niño, correas, y maletín de transporte. Férulas para extremidades, versátiles universales y duraderos pueden ser utilizados como izquierdas o de derechos, simple aplicación, Translúcido de rayos X.

La siguiente presentación de ferula es la de (FERNO, S.D)

**Imagen 2. Ferno Air Splint SP7645 (Férula Neumática)**



Descripción grafica del paquete de férula Neumática

- **ORIGEN:** Estados Unidos
- **REGISTRO INVIMA:** No requiere
- **PRECIO:** \$ 284.900 IVA incluido.

- **OBSERVACIONES:** ventajas: Inmovilización simultánea y detener el sangrado superficial, se infla con la presión pulmonar sencilla, translúcido de rayos X, puede ser utilizado en niños cambiando el tamaño medio de la pierna o fullleg férulas, las cremalleras permiten la aplicación rápida
- **EL KIT INCLUYE:** uno de cada uno de los siguientes: férulas de mano / muñeca, medio brazo, brazo completo, pie / tobillo, media pierna y pierna completa. Las férulas también disponibles de forma individual. Viene con un estuche de nylon.

La siguiente presentación de ferula es la de (FERNO, S.D)

**Imagen 3. Ferno FernoTrac 444. (traccionador pierna adulto)**



Descripción grafica de traccionador de pierna adulto

- **GARANTÍA:** 12 meses
- **ORIGEN:** Estados Unidos
- **REGISTRO INVIMA:** No requiere
- **PRECIO:** \$ 814.900 IVA incluido

- **OBSERVACIONES:** Férula de tracción mecánica de pierna para paciente adulto. De larga duración, nylon amarillo funda de transporte mantiene férula sanitaria y listo para su uso. Enganche envolvente tobillo ajustable simple diseñado para permitir a los técnicos sanitarios para comprobar pulsos pedios. De bajo perfil, cojín isquiática, permisos férula para ser aplicado con un movimiento mínimo de la pierna del paciente. Proporciona en línea de tracción mecánica para aliviar el dolor y reducir la posibilidad de un mayor daño vascular y nervioso. Soporte del talón se pliega para su almacenamiento y al instante se encaje en su lugar para apoyar la pierna lesionada.

La siguiente presentación de ferula es la de (FERNO, S.D)

**Imagen 4. Ferno FernoTrac 443. (Traccionador pierna pediátrico)**



Descripción grafica de traccionador de pierna pediatico

- GARANTÍA: 12 meses
- ORIGEN: Estados Unidos
- REGISTRO INVIMA: No requiere

- PRECIO: \$ 945.284 IVA incluido
- OBSERVACIONES: Férula de tracción mecánica de pierna para paciente pediátrico.

La siguiente presentación de ferula es la de (COPUSA, S.D)

**Imagen 5. Juego de férulas rígidas**



Descripción grafica de juego de férulas rígidas

- EL KIT INCLUYE: de dos férulas no articuladas y dos con articulación que se utilizan en extremidades inferiores y superiores según lo necesite el paciente. Alma de madera tratada y cubierta de vinilona con cierres de contactel. Mochila para fácil transporte. (disponible en México)

La siguiente presentación de ferula es la de (MERCADO LIBRE, S.D)

**Imagen 6. Férulas inmovilizadoras en cartón Plast**



Descripción grafica de Férulas inmovilizadoras en cartón Plast

- REGISTRO INVIMA: No requiere
- PRECIO: \$69.500 IVA incluido
- OBSERVACIONES: Juego de férulas inmovilizadoras elaboradas en cartonplast, con correas de sujeción y Velcro. Férulas de cuatro piezas (para pierna, tobillo, brazo y cuello).
- DIMENSIONES: pierna: 37, 5 x 89cm, brazo: 29 x 63cm, tobillo: 31 x 52cm, cuello: 55, 5 x 18cm.

**Férula Adaptable – Adaptable Splint**

El diseño de la Férula Adaptable - Adaptable Splint (FAAS) hace posible realizar múltiples funciones que son importantes en el momento de estabilizar una fractura de miembros superiores e inferiores que han sufrido una lesión traumática. Al tener un diseño irregular se adapta totalmente a la extremidad afectada, logrando remplazar las tres alas tradicionales que tienen un soporte grande en cada una, por tres grupos de varias placas de aluminio de 2,5 cm de ancho cada

una (el largo depende de la extremidad que se desee inmovilizar), se logra realizar una inmovilización completa.

La Férula Adaptable - Adaptable Splint reduce significativamente el riesgo de sufrir complicaciones sépticas como la osteomielitis; al usar una capa protectora de Plástico Limpio, Lona Limpia, o Campo Estéril que se adapta al tamaño de la férula y sus riatas, se logra separar la extremidad afectada de la superficie de la férula (la cual durante el almacenamiento o durante una mala limpieza puede guardar microorganismos que generen la infección).

Una problemática grande en el tema de los inmovilizadores es el manejo en urgencias. Por una parte el personal intrahospitalario que retira la férula en el momento de realizar la inspección y la radiografía no siempre es hecha con la técnica adecuada (por el stress laboral, por falta de capacitación, dificultad de la lesión y sistemas comprometidos, etc.) causando en ciertas ocasiones que una fractura cerrada se convierta en abierta, generando complicaciones secundarias como perdida de la continuidad de la piel, del tejido muscular, de vasos sanguíneos y nervios. (Muestras: Ver imágenes 14, 15, 16 y 17)

Otro aspecto importante es la recuperación de la férula por parte del personal de salud, ya que normalmente la desechan. La Férula Adaptable - Adaptable Splint (FAAS) resuelve este y otros conflictos porque en el momento en que se ingrese con el paciente al servicio, esta podrá ser retirada fácilmente, levantando de los puntos de fijación el elemento protector, con esto se puede evaluar la extremidad y sus lesiones, reducir las complicaciones secundarias al colocar la extremidad en una superficie cómoda (la colchoneta de la camilla) en la cual estará quieta hasta el momento del tratamiento definitivo (cirugía o inmovilización con yeso) y evita que el paciente

se cause autolesiones secundarias por mover la extremidad al evitar la incomodidad que genera la férula en las articulaciones por la posición que adapta en el momento de la lesión.

### *Insumos usados*

Para la fabricación del Diseño de la Férula Adaptable – Adaptable Splint FAAS se necesitan básicamente tres insumos: Lona, Platinas estriadas y el Elemento Protector

- **LONA ACRÍLICA:** Estas lonas o telas para toldos están compuestas de fibra acrílica tintada a la masa, es decir, que los pigmentos del tinte los recibe desde el mismo proceso del hilado, por ello la lona alcanza un nivel de solidez a la luz a la intemperie garantizado durante numerosos años. Los colores no pierden la fuerza, manteniendo su viveza en el tiempo. Llevan un tratamiento impermeabilizante y anti-manchas, para protegerse y reduciendo la adherencia de las emisiones contaminantes. La lona acrílica teñida a la masa tiene un mantenimiento sencillo, un simple cepillado de ropa en seco o bien utilizando agua templada en el tejido se conserva en perfecto estado. Generalmente estas lonas en condiciones ambientales y usos normales tienen una garantía de 5 años. (ver imagen 18 )

- **PLATINA ESTRIADA  $\frac{3}{4}$ :** Se utilizan como platinas de dilatación para escaleras y pisos. Peso: 0.102Kg/mt. Longitud: 6 mts (ver imagen 19 )

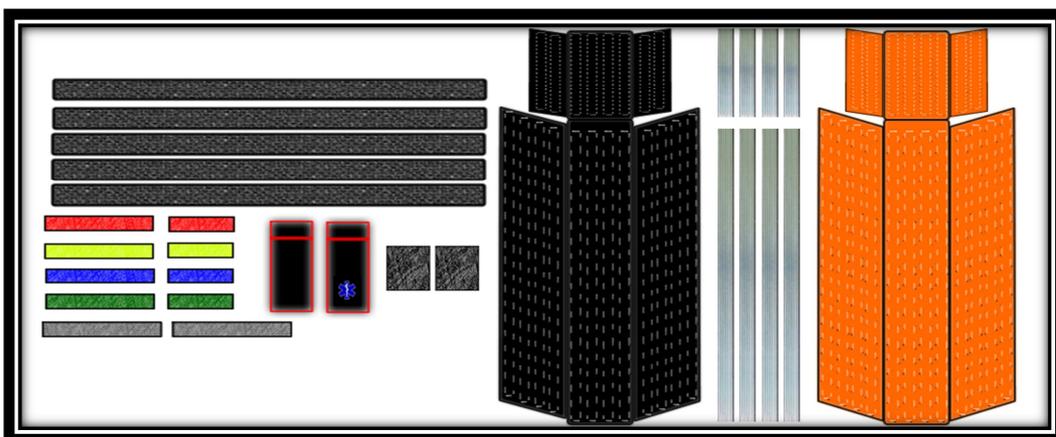
- **ELEMENTO PROTECTOR:** Para la fabricación del elemento protector para la FAAS se pueden usar varios materiales: Plástico, lona delgada impermeable, campo estéril o sabana de camilla, estos materiales deben estar completamente limpio y esterilizado, a la medida de la férula a la cual se desea adaptar y los respectivos sujetadores para la fijación con las riatas. (ver imagen 16 )

**Tabla 2. Relación de insumos**

Insumo	Precio	Proveedor	Dirección	Teléfono
Lona (x1 metro)	6000	Antioqueña de lonas	K50 46-38	5116352
Velcro 1 Pulgada (x1 metro)	500	Antioqueña de lonas	K50 46-38	5116352
Reata ½ Negra (x1 metro)	250	Antioqueña de lonas	K50 46-38	5116352
Hilo (x1 rollo)	13200	Antioqueña de lonas	K50 46-38	5116352
Platina ¾ Estriada 2 lados (x6 metros)	3366	Ferretería Amistad S.A.S	K50 42-107	2325027

Fuente: elaboración del autor

**Imagen 7. Insumos usados en la FAAS**



Descripción grafica de los Insumos usados en la FAAS

### ***Pasos para instalar la férula***

Las medidas de valoración y estabilización deber ser prioritarias a cualquier movilización excepto cuando la permanencia en el lugar del accidente suponga un peligro evidente para la vida del enfermo o del equipo asistencial. Si el paciente no ha sido estabilizado, los propios materiales de inmovilización empleados pueden dificultar, y en ocasiones impedir, la realización de un correcto soporte vital del lesionado. Tener que retirar los elementos de inmovilización, además de una pérdida de tiempo, va a suponer exponer al paciente a movilizaciones innecesarias.

Importante la realización de todos los movimientos en coordinación con el resto de miembros del equipo asistencial y rescate (bomberos). (Ver imagen 29)

- Paso 1: En caso de heridas o fracturas abiertas las cubriremos con apósitos estériles o limpios para evitar su contaminación y posteriormente realizaremos un vendaje compresivo.
- Paso 2: Retire el Elemento Protector Coloque del empaque, e instálelo sobre la parte anterior de la Férula Adaptable - Adaptable Splint y sujételo con las riatas
- Paso 3: Sostenga las articulaciones proximal y distal, evitando realizar movimientos bruscos. En caso de fracturas inestables sostenga adecuadamente la extremidad proximal y distalmente al sitio de la fractura, eleve la extremidad aproximadamente 5 cm.

Recuerde, si es necesario realice alineación de las extremidades pero no genere tracción sostenida. En caso de no ser posible realizar alineación retire cuatro láminas de aluminio de cada

lateral por la parte inferior, mida la férula a la medida necesaria (de acuerdo a la posición de la extremidad), y dóblela.

- Paso 4: Introduzca desde la parte distal la Férula Adaptable - Adaptable Splint deslizándola suavemente.
- Paso 5: Rellene los espacios creados por las articulaciones y por las deformidades del hueso.
- Paso 6: Ajuste la Férula Adaptable - Adaptable Splint a la extremidad, evitando dejar espacios vacíos en medio de la misma.

La férula no debe comprimir en exceso para no cohibir la circulación ni los tejidos nerviosos.

Para ello una vez colocada la inmovilización siempre debemos

- Paso 7: Fije la Férula Adaptable - Adaptable Splint uniendo las riatas con el velcro del mismo color, realizando presión para crear efecto de hemostasia e inmovilización.
- Paso 8: comprobar el pulso, la temperatura y la sensibilidad. Si vemos la extremidad edematizada, con ausencia de pulso distal, fría, pálida o el paciente refiere parestias o parestesias, descomprimiremos parcialmente la inmovilización hasta estabilizar.

Imagen 8. FAAS Simple 1



Descripción grafica de la FAAS

**Imagen 9. FAAS Simple 2**



Descripción grafica de la FAAS

**Imagen 10. FAAS Simple 3**



Descripción grafica de la FAAS

Imagen 11. FAAS Simple 4



Descripción grafica de la FAAS

Imagen 12. FAAS Simple 5

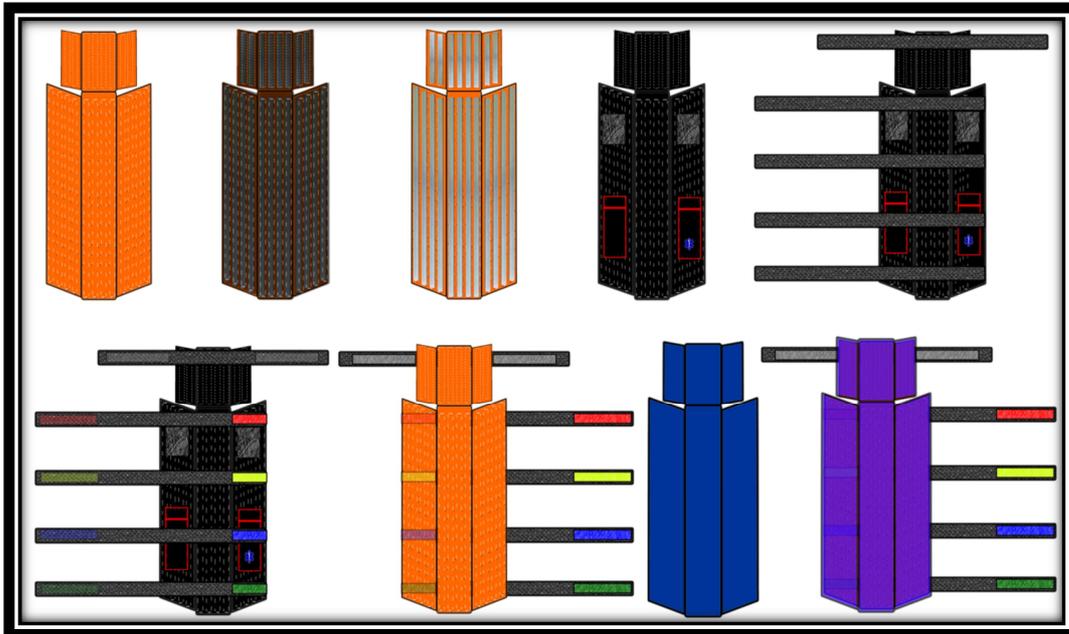


Descripción grafica de la FAAS

**Fabricación de la FAAS**

- Paso 1: Como medida preventiva, antes de iniciar se debe usar y realizar chequeo de los elementos de protección personal y de la maquinaria y herramientas; compruebe los materiales y adapte la luz del entorno.
- Paso 2: Realizar el corte y preparación de las telas (naranja para el interior y negra para el exterior) del tamaño adecuado, respecto a la extremidad (Medidas: Ver imagen 37 en anexos).
- Paso 3: Coser en la lona negra los bolsillos, riatas, velcros, escudos y etiquetas.
- Paso 4: Unir las lonas negra y naranja.
- Paso 5: Cortar las platinas estriadas de acuerdo a la ubicación respecto a la férula, ya sea para el cuerpo o cabeza de éste, e insertarlas por los agujeros de la parte inferior de la férula.

Imagen 13. FAAS - fabricación



Descripción grafica de los pasos de fabricación de la FAAS

## Capítulo Tres - Diagnóstico o análisis

### Diagnóstico y análisis de resultados

#### *Diagnóstico*

Medellín cuenta con dos entidades públicas las cuales atienden todos los accidentes de tránsito y emergencias médicas domiciliarias, el Cuerpo de Bomberos Oficiales de Medellín, y la Secretaria de Salud con el proyecto Aph Medellin-123, en estas situaciones es muy común encontrar pacientes con lesiones osteomusculares de extremidades superiores e inferiores.

Hasta hace algunos años todo este proceso era realizado únicamente por el Cuerpo de Bomberos Oficiales de Medellín, los cuales contaban inicialmente con 7 ambulancias, de las cuales 4 pasaron a la Alcaldía de Medellín, quedando disponibles para la atención de todos los casos tan solo 3, pero al ver la necesidad de la ciudad de contar con más recursos, se creó el proyecto Aph Medellin-123, para las cuales fueron implementadas 7 ambulancias más.

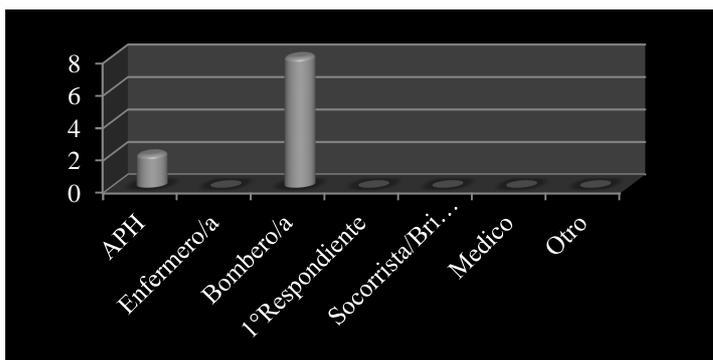
Actualmente la secretaria de salud es la encargada de atender estas urgencias y emergencias, siendo apoyados por las máquinas de rescate y ambulancias de Bomberos Oficiales de Medellín.

De todos los casos atendidos y apoyados por Bomberos Oficiales de Medellín en el año 2013 (10097), 3094 fueron accidentes de tránsito, 333 fueron rescates, 99 salvamentos y 446 servicios de ambulancia, los cuales en su mayoría comprometían lesiones nerviosteomusculares (Cifras oficiales), esto demuestra la necesidad de la férula en el mercado y de mejorar sus servicios, creando mayores ventajas que desventajas en el uso de estos dispositivos.

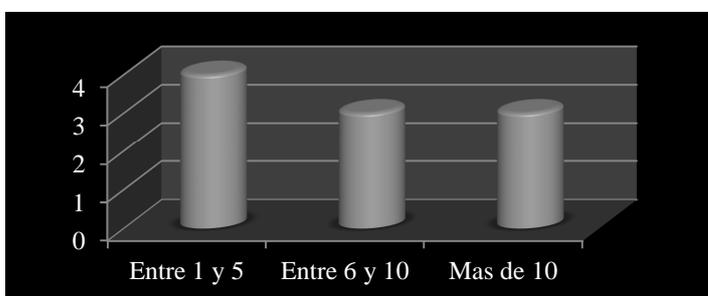
Tras realizar una encuesta a los empleados de estas entidades, se encuentran grandes falencias en el uso de los inmovilizadores, los cuales concuerdan en que el uso en ambientes agrestes (bajo la lluvia, montañas, carreteras, entre otros) debilitan la estructura de la misma, y aumentan el riesgo de complicaciones, por lo cual se hace necesario el diseño con materiales resistentes y que reduzcan estos inconvenientes. (Ver imagen 20)

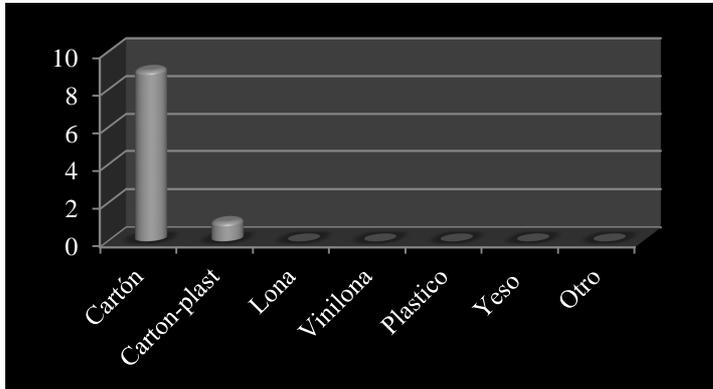
*Análisis de resultados*

**Grafica 1. ¿Cuál es tu profesión?**



**Grafica 2. ¿Utilizas frecuentemente inmovilizadores de extremidades superiores e inferiores de uso Prehospitalario?, ¿cuántas veces al mes?**



**Grafica 3. ¿De qué material está elaborado el inmovilizador que usas frecuentemente?**

- ¿Qué lesiones tratas frecuentemente con inmovilizadores? (pregunta abierta)

Las lesiones tratadas son: fracturas cerradas, fracturas abiertas, luxaciones, lesión cervical, traumas cerrados, esguinces.

- ¿Qué ventajas ofrece el inmovilizador que usas en el tratamiento inicial de lesiones por trauma? (pregunta abierta)

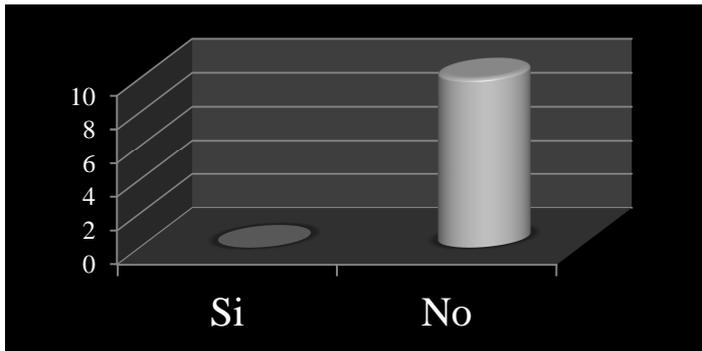
Las ventajas encontradas son: que es rígido e inmoviliza, que se adapta a la morfología del paciente y se puede recortar, ser económico y de fácil utilización, genera confort al paciente, reduce el dolor, estabiliza la estructura ósea, además que evita más lesiones.

- ¿Qué desventajas ofrece el inmovilizador que usas en el tratamiento inicial de lesiones por trauma? (pregunta abierta)

Las desventajas son: que no es estéril (no tiene empaque que impida su contaminación y no protege contra infecciones), no es útil en medios con clima y geografía agresiva, no es estable, no

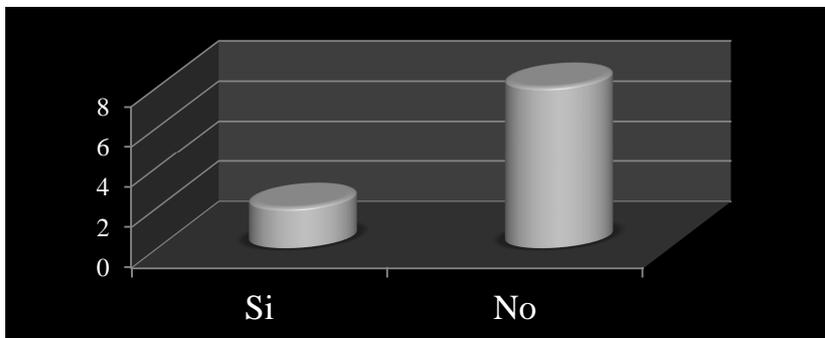
es seguro, algunos inconvenientes por su tamaño, no mantienen una buena higiene, pierde rigidez y se deteriora por el agua, no realiza una inmovilización completa.

Grafica 4. ¿Es reutilizable la férula Prehospitalaria que usas?



La pregunta incluía un binomio de sí y no para que los participantes expresaran sus observaciones: Si la respuesta es sí, ¿en cuánto tiempo y en qué estado la recuperas?, Si la respuesta es no, ¿por qué no es recuperable? (pregunta de selección y abierta). La respuesta general fue no, porque concuerdan en que el tipo de material no es el más adecuado ya que se contamina fácilmente y no es posible reutilizarse.

Grafica 5. ¿Resiste el inmovilizador contacto directo con fluidos tales como agua, líquidos endovenosos o sangre?

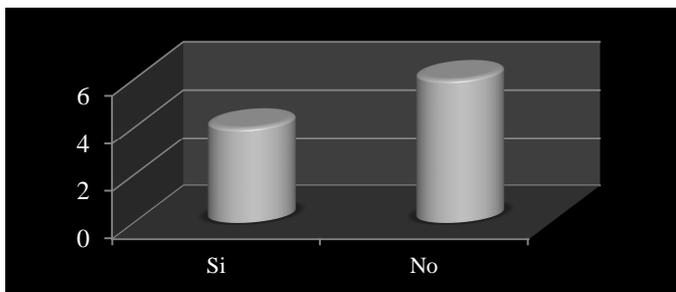


- ¿Cómo protege los inmovilizadores que usas de infecciones y otras lesiones secundarias al trauma de la extremidad?

Los encuestados concuerdan en que las actuales férulas no protegen la extremidad de infecciones, a pesar de que se protejan con material limpio.

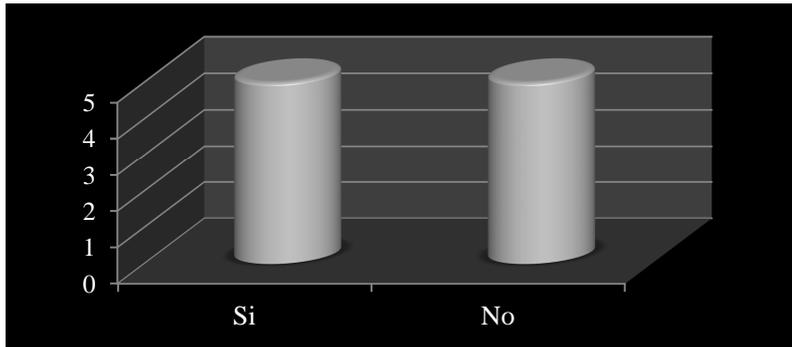
**Grafica 6. ¿La férula que usas en las lesiones inmoviliza completamente la extremidad?**

**¿Por qué?**



La pregunta incluía un binomio de sí y no para que los participantes expresaran sus observaciones: Los encuestados que dicen que no creen que la férula es rígida y no abarca los espacios que tienen dichas extremidades, por lo tanto no se adaptan completamente a la extremidad, además en ocasiones la medida no es la adecuada o el cartón se dobla o quiebra estando guardado. Otros creen que si ya que lo ajustan con los vendajes, o si esta es elaborada manualmente, algunas veces lo hace.

**Grafica 7. ¿Considera adecuado el manejo realizado en los servicios de urgencias en el momento de evaluar la extremidad y retirar la férula en el momento del ingreso del paciente con trauma en extremidades superiores e inferiores?**



La pregunta incluía un binomio de sí y no para que los participantes expresaran sus observaciones: Algunos creen que no porque aseguran que el personal médico desconoce muchos procedimientos Prehospitalarios, y que en el momento de hacerlos causan más dolor y por lo tanto mayor posibilidad de causar más trauma. Los que dicen que si creen que se ha aceptado las recomendaciones al momento de llegar a urgencias y por lo tanto le dan un buen manejo, además quien lo hace generalmente es el médico y el ortopedista

- ¿Cómo retiras o has visto retirar férulas en el servicio de urgencias?

Los procedimientos son básicamente los mismos: cortando el microporo o vendaje, cuando se ha expuesto la lesión y de forma muy cuidadosa se van retirando las férulas.

(Ver graficas 8 y 9)

# DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

## Capítulo Cuatro - Diseño metodológico

### Alcance

Con este proyecto se pretende cambiar el uso de los dispositivos de inmovilización Prehospitalaria inicialmente en el territorio colombiano, logrando que el equipo de salud pueda tener un elemento que realice varias funciones (inmovilización, hemostasia, prevención de lesiones secundarias), de esta manera poder monitorizar al paciente y realizar otras funciones sin necesidad de enfocarse en la extremidad lesionada (evitar efecto túnel).

Al reemplazar los materiales de base comunes en el mercado, y adherirle un material protector se logra obtener un producto reutilizable, duradero, moldeable a la lesión y un campo limpio, de esta forma el personal Prehospitalario logra realizar una inmovilización adecuada de acuerdo a la lesión encontrada, hará un transporte con mejores condiciones de seguridad, reducirá el riesgo de infección en la extremidad afectada y realizará la entrega del paciente al servicio especializado evitando lesiones secundarias, además de poder obtener la férula inmediatamente el paciente quede ubicado en su destino final.

El impacto ambiental será importante, al no desechar grandes cantidades de cartón y otros materiales recuperables, siendo reemplazado por una delgada capa protectora de menor diámetro, la cual será desechada como riesgo biológico posteriormente. Al implementar en el mercado este elemento reutilizable y de bajo costo, los grupos de socorro que cuentan con pocos recursos (como los que ejercen su función en los pueblos de Colombia) podrán acceder a esta herramienta, así los pacientes que sean atendidos por estas entidades tendrán una ayuda más especializada.

**Metodología**

Enfoque: cualitativo

Tipo de enfoque: bibliográfico

*Plan de trabajo***Tabla 3. Cronograma de actividades**

<b>OBJETIVO ESPECÍFICO O META</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FECHA DE INICIO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>FECHA DE CULMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>PERSONA RESPONSABLE</b>
Investigar la necesidad de la férula en el mercado colombiano.	Se plantea una encuesta con la cual el personal de salud exprese sus experiencias y necesidades con las férulas.	08-Mayo- 2014	23 de mayo/ 2014	Andrey Parra
	Se realizan asesorías con el doctor Alejandro	20 de Febrero/ 2014	23 de mayo/ 2014	Andrey Parra

DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

	Gómez, en las cuales se investiga y debate el uso de las férulas y los materiales y técnicas empleadas en estas.			
Implementar materiales a bajo costo para llegar a grupos de socorro de ciudades y pueblos de Colombia inicialmente.	Investigar posibles elementos a usar, teniendo en cuenta las necesidades de los pacientes y el ambiente prehospitalario.	20 de Febrero/ 2014	23 de mayo/ 2014	Andrey Parra
Emplear un diseño innovador, mediante el cual se podrán proteger huesos y tejidos blandos lesionados de infecciones, al reemplazar las típicas tres alas por tres	Investigar férulas de uso Prehospitalario existentes en el mundo, ventajas y desventajas del uso de las férulas existentes.	20 de Febrero/ 2014	23 de mayo/ 2014	Andrey Parra

DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

<p>grupos de varias varillas.</p>				
<p>Utilizar un sistema que ayude a reducir el dolor, la hinchazón y los espasmos musculares, evitando lesiones secundarias al adaptarse totalmente, usando varillas de aluminio que permita doblar la férula hasta la posición deseada.</p>	<p>Investigar férulas de uso Prehospitalario existentes en el mundo, buscando reducir los riesgos y desventajas encontrados.</p>	<p>20 de Febrero/ 2014</p>	<p>23 de mayo/ 2014</p>	<p>Andrey Parra</p>
<p>Usar una capa protectora de Plástico Limpio, Lona Limpia, o Campo Estéril que se adapte al tamaño y a las riatas de la férula, para lograr separar la extremidad afectada de la superficie de la</p>	<p>Investigar férulas de uso Prehospitalario existentes en el mundo, determinando accesorios usados con él.</p>	<p>20 de Febrero/ 2014</p>	<p>23 de mayo/ 2014</p>	<p>Andrey Parra</p>

## DISEÑO DE UNA FÉRULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT

<p>férula se proteja la férula de guardar microorganismos y de generar manchas y ayude al momento de retirar la férula para la recuperación por parte del equipo de salud, permite colocar la extremidad en una superficie cómoda que evite las autolesiones.</p>				
---	--	--	--	--

## Presupuesto

Este es un proyecto que para su realización genera un presupuesto económico mínimo y manejable. Se debe hacer una inversión inicial para comprar los insumos básicos para la fabricación de la férula:

**Tabla 4. Presupuesto**

<b>Relación</b>	<b>Costos</b>
Gastos de papelería y transporte	\$60.000 - 80.000
Producción de las FAAS	\$2'000.000

Relación de los costos de inversión inicial para la creación de la FAAS

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Los avances en el mundo de la medicina deben ir de la mano con el avance en el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano, que le genere medidas preventivas en los posibles efectos secundarios de los procedimientos y un poco de confort en los momentos de dolor.

La férula adaptable va a mejorar el pronóstico y disminuir la morbimortalidad de los pacientes de traumas que comprometan miembros superiores e inferiores. La calidad del producto garantiza la efectividad en la protección del paciente al igual que puede generar que se estandarice el uso de este producto en todos los campos de la salud.

Utilizar un material reutilizable genera en relación a las empresas una reducción de los costos invertidos a largo plazo, y en relación al paciente evita complicaciones secundarias, mejora el proceso de traslado y transporte y genera mejor estabilidad y facilidad de manejo de la extremidad lesionada.

Al realizar un tratamiento inicial con mejores herramientas y recursos genera un ambiente más adecuado para los lesionados, logrando un mayor confort en la escena prehospitalaria y un mejor pronóstico para las lesiones del paciente.

**Referencias bibliográficas**

COPUSA. (S.D de S.D de S.D). *COPUSA*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de COPUSA:  
<http://copusa.com.mx/inmovilizacion-y-extraccion/58-juego-de-ferulas-rigiditas.html>

ESPIROMETROS. (s.f.). *ESPIROMETROS*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de  
ESPIROMETROS: [www.espirometros.co/inmovilizadores/2556-traccionador-pierna-adulto-ferno-444.html](http://www.espirometros.co/inmovilizadores/2556-traccionador-pierna-adulto-ferno-444.html)

ESPIROMETROS. (S.D de S.D de S.D). *ESPIROMETROS*. Recuperado el 8 de Mayo de  
2014, de ESPIROMETROS: <http://www.espirometros.co/inmovilizadores/2557-traccionador-pierna-pediatrico-ferno-fernotrac-443.html>

FERNO EMS. (S.D de S.D de S.D). *FERNO EMS*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de  
FERNO EMS: [http://www.fernoems.com/en/products/splinting-devices/air-splints/Ferno-Air-Splints.aspx?ec\\_trk=followlist&ec\\_trk\\_data=air-splints](http://www.fernoems.com/en/products/splinting-devices/air-splints/Ferno-Air-Splints.aspx?ec_trk=followlist&ec_trk_data=air-splints)

FERNO. (S.D de S.D de S.D). *FERNO*. Recuperado el 8 de Mayo de 2014, de FERNO:  
[http://www.fernoems.com/en/products/splinting-devices/other-splints/Ferno-Frac-Care-Kit.aspx?ec\\_trk=followlist&ec\\_trk\\_data=other-splints](http://www.fernoems.com/en/products/splinting-devices/other-splints/Ferno-Frac-Care-Kit.aspx?ec_trk=followlist&ec_trk_data=other-splints)

MERCADO LIBRE. (S.D de S.D de S.D). *MERCADO LIBRE*. Recuperado el 8 de Mayo de  
2014, de MERCADO LIBRE: [articulo.mercadolibre.com.co/MCO-410501535-kit-inmovilizadores-emergencia-cartonplast-primeros-auxilios-\\_JM](http://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-410501535-kit-inmovilizadores-emergencia-cartonplast-primeros-auxilios-_JM)

### **Bibliografía de imágenes**

- Imagen 1: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 2: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 3: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 4: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 5: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 6: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 14:00, tomado de:  
<http://www.espirometros.co/inmovilizadores/>
- Imagen 7: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 8: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 9: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 10: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 11: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 12: Elaborado por el autor del presente proyecto

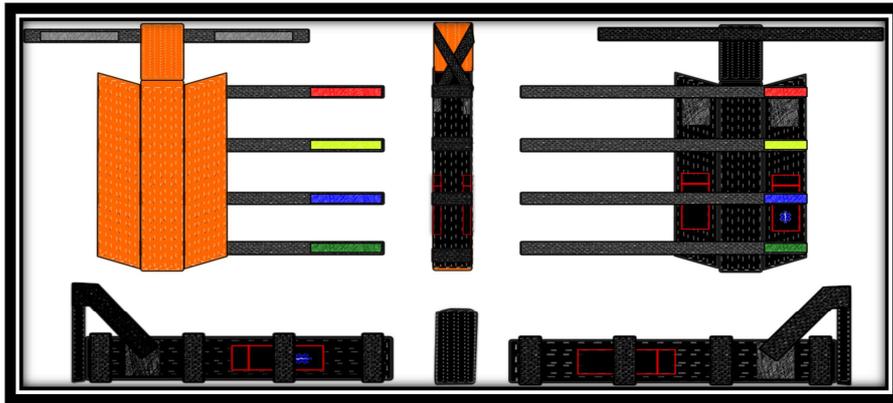
- Imagen 13: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 14: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 15: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 16: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 17: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 18: Foto tomada por el autor del presente proyecto
- Imagen 19: Foto tomada por el autor del presente proyecto
- Imagen 20: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 21: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)
- Imagen 22: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)
- Imagen 23: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)

- Imagen 24: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)
- Imagen 25: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)
- Imagen 26: Consultado el 20 de febrero de 2014 a las 13:00 Tomado de:  
[https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9](https://www.google.com.co/search?q=lesiones+por+trauma&safe=active&espv=2&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=mBOVU-yLBOqisQTj1oGAAw&ved=0CAYQ_AUoAQ&biw=1517&bih=714&dpr=0.9)
- Imagen 27: Consultado el 30 de abril de 2014 a las 19:46 Tomado de:  
<http://www.derechodeautor.gov.co/>
- Imagen 28: Elaborado por el autor del presente proyecto
- Imagen 29: Elaborado por el autor del presente proyecto

Apéndices

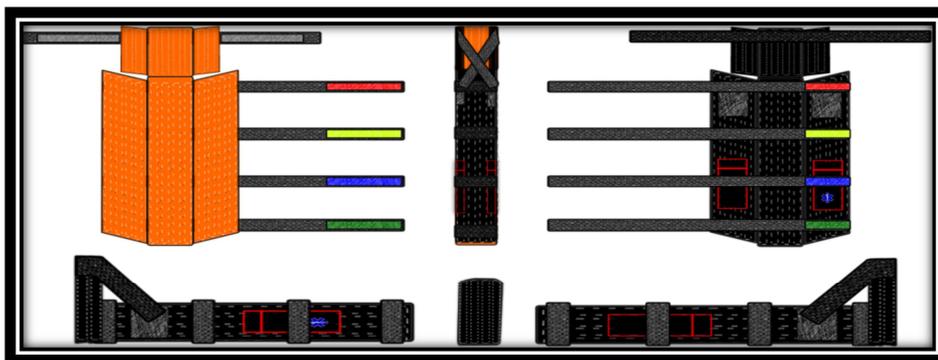
Muestras

Imagen 14. Muestra FAAS Simple



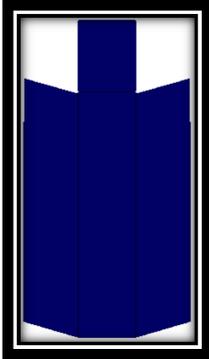
Descripción grafica de la Férula Adaptable – Adaptable Splint Simple

Imagen 15. FAAS con laterales



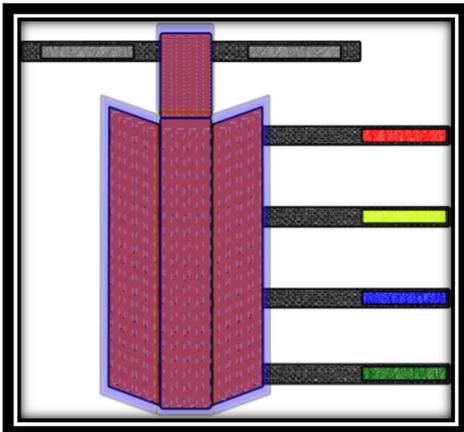
Descripción grafica de la Férula Adaptable – Adaptable Splint con laterales

**Imagen 16. Elemento protector**



Descripción grafica del protector de la Férula Adaptable – Adaptable Splint simple

**Imagen 17. Férula Adaptada**



Descripción grafica de la Férula Adaptable – Adaptable Splint simple adaptada

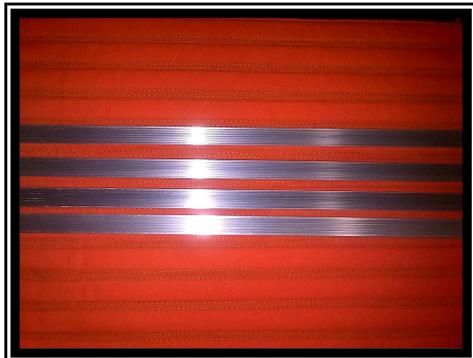
**Insumos**

**Imagen 18. Lona**



Descripción grafica de la lona usada en la FAAS

**Imagen 19. Platina estriada 3/4"**



Descripción grafica de la lona usada en la FAAS

Imagen 20. Encuesta

FERULA ADAPTABLE – ADAPTABLE SPLINT		N° _____
<b>ENCUESTA DE INMOVILIZADORES DE EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES DE USO PREHOSPITALARIO EN LA LESION TRAUMATICA</b>		
<p>¿Cuál es tu profesión?</p> <p>a. APH b. Enfermero/a c. Bombero/a d. Primer Respondiente</p> <p>e. Socorrista / Brigadista f. Medico g. Otro, ¿Cuál? _____</p>	<p>¿Es reutilizable la férula Prehospitalaria que usas? Si la respuesta es sí, ¿en cuánto tiempo y en qué estado la recuperas?, Si la respuesta es no, ¿porqué no es recuperable?</p> <p>a. Sí, _____ b. No, _____</p>	
<p>¿Utilizas frecuentemente inmovilizadores de extremidades superiores e inferiores de uso prehospitalario?, ¿cuántas veces al mes?</p> <p>a. Entre 1 y 5 b. Entre 6 y 10 c. Más de 10 d. Ninguno</p>	<p>¿Resiste el inmovilizador contacto directo con fluidos tales como agua, líquidos endovenosos o sangre?</p> <p>a. Sí b. No</p>	
<p>¿De qué material está elaborado el inmovilizador que usas frecuentemente?</p> <p>a. Cartón b. Cartón – plast c. Lona d. Vinilona</p> <p>e. Plástico f. Yeso g. Otro, ¿Cuál? _____</p>	<p>¿Cómo protege los inmovilizadores que usas de infecciones y otras lesiones secundarias al trauma de la extremidad? _____ _____</p>	
<p>¿Qué lesiones tratas frecuentemente con inmovilizadores?</p> <p>a. _____ b. _____ c. _____ d. _____</p> <p>e. _____ f. _____ g. _____ h. _____</p>	<p>¿La férula que usas en las lesiones inmoviliza completamente la extremidad? ¿Por qué? _____ _____</p>	
<p>¿Qué ventajas ofrece el inmovilizador que usas en el tratamiento inicial de lesiones por trauma? _____ _____</p>	<p>¿Considera adecuado el manejo realizado en los servicios de urgencias en el momento de evaluar la extremidad y retirar la férula en el momento del ingreso del paciente con trauma en extremidades superiores e inferiores?</p> <p>a. Sí b. No</p> <p>¿Por qué? _____ _____</p>	
<p>¿Qué desventajas ofrece el inmovilizador que usas en el tratamiento inicial de lesiones por trauma? _____ _____</p>	<p>¿Cómo retiras o has visto retirar férulas en el servicio de urgencias? _____ _____</p>	

Descripción grafica de la Férula Adaptable – Adaptable Splint simple adaptada

**Lesiones**

**Imagen 21. Lesión de tejidos blandos**



Descripción grafica de un trauma de tejidos blandos

**Imagen 22. Lesión de nervio periférico**



Descripción grafica de la lesión de un nervio periférico

**Imagen 23. Necrosis Vascular**



Descripción grafica de la necrosis vascular

**Imagen 24. Osteoartritis**



Descripción grafica de Osteoartritis

Imagen 25. Osteomielitis



Descripción grafica de la Osteomielitis

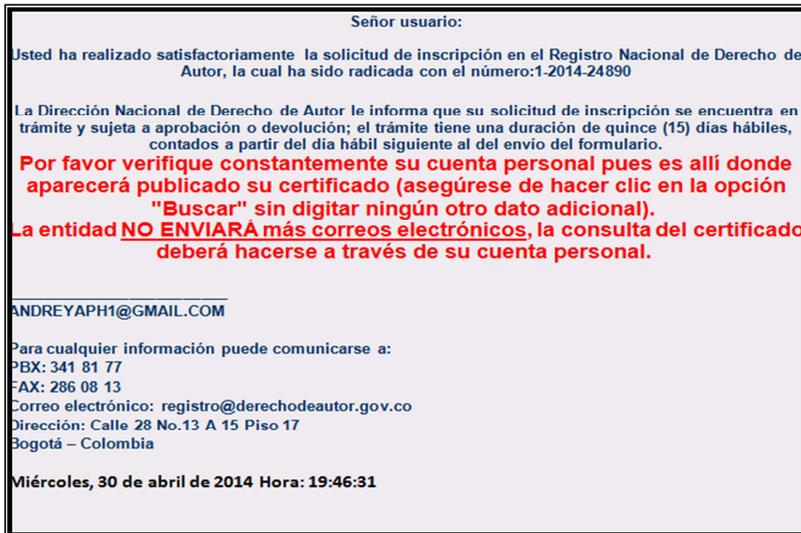
Imagen 26. Síndrome Compartimental



Descripción grafica del síndrome compartimental

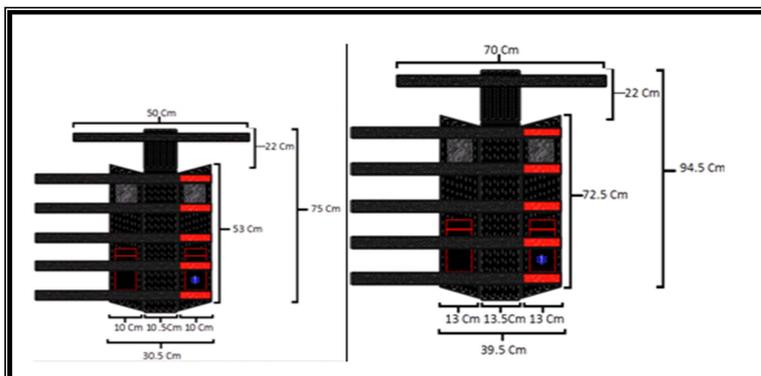
## Solicitudes

### Imagen 27. Solicitud de derecho de autor



Descripción grafica de la solicitud en la Dirección Nacional de Derecho de Autor

### Imagen 28. Medidas de la FAAS



Descripción grafica de las medidas de la FAAS

**Imagen 29. Instrucciones de uso**

**Férula Adaptable -  
Adaptable Splint  
FAAS**

**Inmovilizador para extremidad:**

Braquiopalmar  
(Miebro superior)

Múslomaleolar  
(Miebro inferior)

**FAAS tipo:**

Simple

Con laterales

**Modo de uso:**

**Instalación**

- \* Retire el Elemento Protector del empaque e instálelo sobre la parte anterior de la FAAS sujetándolo de los puntos de fijación e introduciendo las riatas en el costado lateral.
- \* En caso de fracturas inestables sostenga las articulaciones proximal y distal, evitando realizar movimientos bruscos, eleve la extremidad 5 cm.
- \* Introduzca la FAAS en la extremidad lesionada, desde la parte distal deslizándola suavemente bajo esta.
- \* Rellene los espacios creados por las articulaciones.
- \* Ajuste la FAAS a la extremidad, evitando dejar espacios, ajuste las riatas al rededor de ella y una los velcros del mismo color.
- \* Comprobar pulso distal, temperatura, movimientos, fuerza y sensibilidad, si es necesario descomprimir parcialmente la inmovilización hasta estabilizar.
- \* Fije la FAAS uniendo las riatas con el velcro del mismo color, realizando presión para crear efecto de hemostasia e inmovilización.

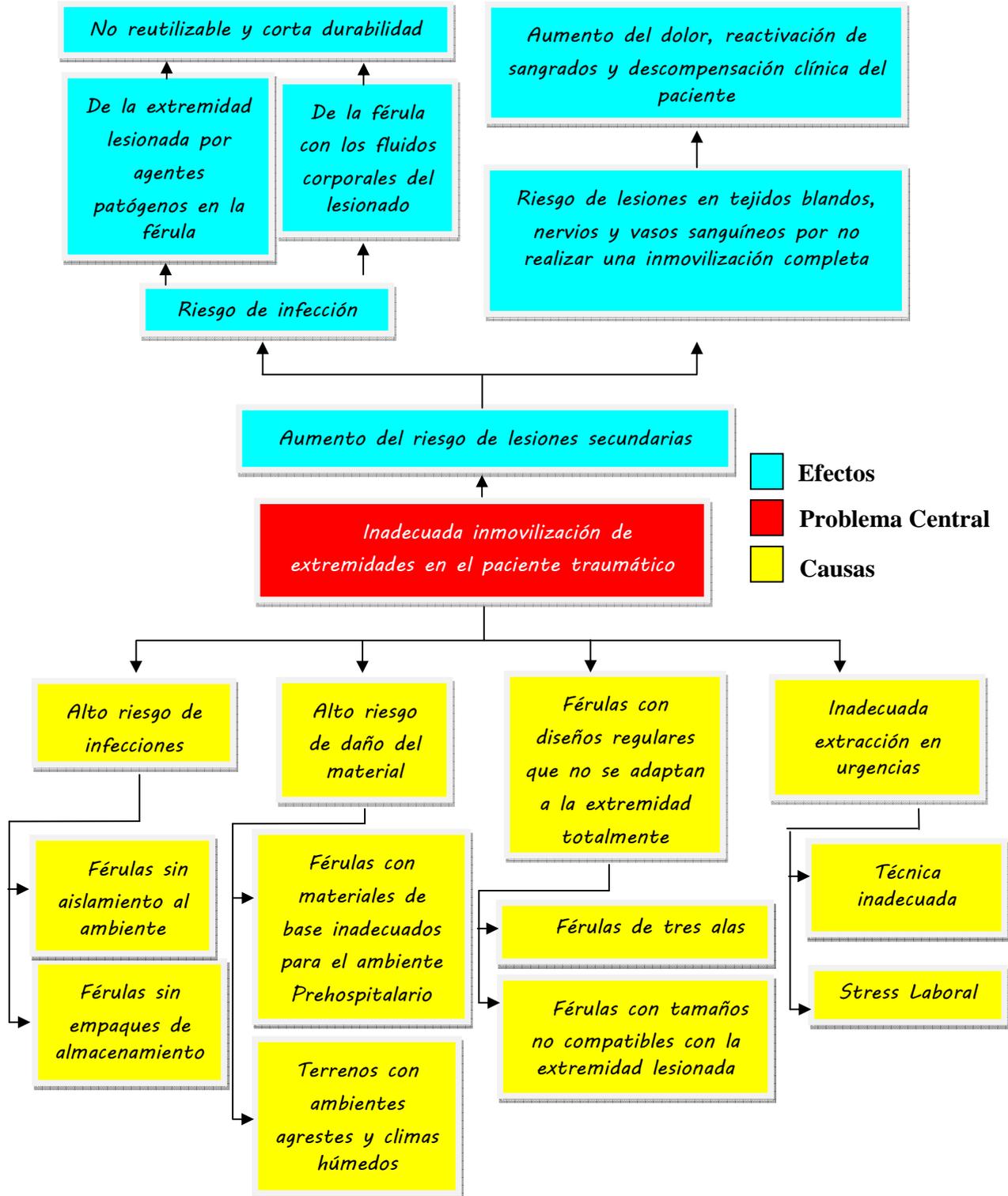
**Extracción**

- \* Hale las riatas soltando el velcro.
- \* Rompa los aseguramientos de el elemento protector y sujételo de los 4 puntos de fijación.
- \* Retire la FAAS deslizándola suavemente.



Descripción grafica de las instrucciones de uso de la FAAS

Grafica 8. Árbol de problemas: causas y efectos



Grafica 9. Árbol de objetivos: medios – fines

