

## Elaboración de prototipo de camilla rígida graduable

Corporación Universitaria Adventista



Milca Zambrano García

Jefferson Guarín Torres

Centro de Investigación Facultad de Ciencias de la Salud

Medellín, Colombia

2014



## CORPORACIÓN UNIVERSITARIA ADVENTISTA

### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

#### NOTA DE ACEPTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión Asesora del Proyecto Laboral Tecnológico: "**Elaboración de prototipo de camilla rígida graduable**", elaborado por los estudiantes: MILCA ISABEL ZAMBRANO GARCÍA y JEFERSSON KENNEDY GUARIN TORRES, del programa de TECNOLOGÍA EN ATENCIÓN PREHOSPITALARIA DE URGENCIAS, EMERGENCIAS Y DESASTRES, nos permitimos conceptuar 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 - Sobresaliente

Medellín, Octubre 29 de 2014

**LIC. MILTON ANDRÉS JARA**  
Coordinador Investigación FCS

**ESP. JORGE SANCHEZ**  
Asesor Metodológico

**DR. FREDDY CASTRO**  
Asesor temático

**MILCA ISABEL ZAMBRANO G.**  
Estudiante

**JEFFERSON KENNEDY GUARIN**  
Estudiante

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis al ingeniero Freddy Castro cuya preocupación y supervisión en el proceso del proyecto hizo posible que este trabajo se desarrollara de manera satisfactoria, a nivel personal y académico.

A todos los docentes de la Corporación Universitaria Adventista que compartieron sus conocimientos, dentro y fuera de clase, haciendo posible que la formación profesional se resumiera en satisfacciones académicas

A los amigos y compañeros. A quienes trabajaron hombro a hombro durante tres cortos años poniendo lo mejor de su energía y empeño por el bien de la formación profesional, a quienes compartieron su confianza, tiempo, y los mejores momentos que viví durante esta etapa como estudiante de pregrado, dentro y fuera del campus.

Dedico este trabajo a Dios por darme la oportunidad de cumplir una meta más y me dio inteligencia, sabiduría, paciencia y la capacidad para ejercer este proyecto, a mi madre Marina Torres que me ha apoyado en el transcurso de esta carrera, a mi hermosa hija Isabela Guarín Carrero quien me da fuerza para seguir adelante y mi futura esposa Tatiana Carrero quien incondicionalmente con su amor motiva mi existencia.

Jefferson Guarín

Dedico este trabajo de grado, culminado con mucho esfuerzo pero también con mucho amor especialmente a Dios y a mi madre María García que con su apoyo y gratitud siempre estuvo pendiente de mis logros también a mi tía Margaris Zambrano, que con su afecto motivaba cada paso que daba para seguir adelante.

Milca Zambrano

## **RESUMEN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

CORPORACION UNIVERSITARIA ADVENTISTA

Facultad de ciencias de la salud

Atención Pre hospitalaria de Urgencia Emergencia y Desastre

### **ELABORACIÓN DE PROTOTIPO DE CAMILLA RÍGIDA GRADUABLE**

Integrantes del grupo: Milca Zambrano García  
Jefferson Guarín Torres

Asesor temático: Ing. Freddy Castro  
Asesor metodológico: Lic. Jorge Sánchez

Fecha terminación del proyecto: Octubre 29 de 2014

#### **PROBLEMA**

Un aspecto a tener en cuenta son los difíciles accesos a las comunas de la ciudad de Medellín, lo que dificulta el transporte de la tabla rígida actual por su tamaño. Otra desventaja en una emergencia con multitud de lesionados es que solo se cuenta con una tabla rígida en la ambulancia lo que nos impediría inmovilizar más pacientes. Por lo tanto, se deben implementar una camilla rígida graduable que aporten al sistema de salud pre hospitalario de fácil transporte y almacenamiento, a fin que el personal de salud tenga una herramienta adecuada a la hora de ingresar a un sitio de difícil acceso

#### **MÉTODO**

Este tipo de investigación es aplicada tecnológica. La investigación aplicada tecnológica, se entiende como aquella que genera conocimientos o métodos dirigidos al sector productivo de bienes y servicios, ya sea con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente, o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector. Sus productos pueden ser prototipos y hasta eventualmente artículos científicos publicables.

## RESULTADOS

Se realizó varios prototipos en cartón, para buscar el más adecuado, luego se llevó este prototipo a una escala de reducción 1:3 en madera, posteriormente se elaboró el prototipo graduable en una tabla de madera aglomerada y se utilizó los siguientes materiales: bisagras, pasadores y dos láminas de aluminio.



## CONCLUSIONES

Después de analizar los prototipos realizados en cartón y madera, se concluyó que el más adecuado a la necesidad planteada en los objetivos, que cumplan con ser de fácil transporte y apilamiento es el prototipo que se realizó en madera en escala de 1:3, posteriormente se toma una tabla rígida de madera aglomerada, la cual se dividió en tres partes conformadas de la siguiente manera:

- La parte central mide 90 cm de largo
- La parte superior mide 42 cm
- La parte inferior mide 52 cm.

## CONTENIDO

1	CONTENIDO .....	1
2	TABLAS .....	3
3	IMÁGENES .....	4
4	INTRODUCCIÓN .....	6
5	CAPITULO UNO: PANORAMA DEL PROYECTO .....	7
5.1	JUSTIFICACIÓN .....	7
5.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	7
5.3	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	9
5.4	OBJETIVOS DEL TRABAJO .....	9
5.4.1	OBJETIVO GENERAL .....	9
5.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
5.5	VIABILIDAD DEL PROYECTO .....	10
5.6	LIMITACIONES .....	10
5.7	IMPACTO DEL PROYECTO .....	11
6	CAPITULO DOS: MARCO TEÓRICO .....	11
6.1	MARCO CONCEPTUAL .....	11
6.2	MARCO REFERENCIAL: .....	13
6.2.1	CAMILLA/MESA PROCTOLÓGICA .....	13
6.2.2	COMBIE CARRIER .....	15
6.2.3	CAMILLA AUTOMÁTICA CROSS UP 8409 .....	16
6.3	MARCO INSTITUCIONAL: .....	18
6.3.1	LA NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN .....	18
6.3.2	MISIÓN Y VISIÓN DE LA INSTITUCIÓN .....	19
6.3.3	MISIÓN Y VISIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD .....	20

6.4	MARCO LEGAL .....	20
6.5	MARCO TEÓRICO .....	22
6.5.1	TIPOS DE CAMILLAS:.....	22
7	CAPITULO TRES: DIAGNÓSTICO O ANÁLISIS.....	32
7.1	PASOS FASE DE DISEÑO.....	36
7.1.1	PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 1.....	36
7.1.2	PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 2.....	37
7.1.3	PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 3.....	38
7.1.4	PROTOTIPO EN MADERA EN ESCALA DE 1/3 .....	40
8	CAPITULO CUATRO: DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
9	CAPITULO CINCO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
9.1	RECOMENDACIONES: .....	45
10	BIBLIOGRAFÍA.....	46



## TABLAS

<b>Tabla 1: Impacto del proyecto.</b> .....	11
<b>Tabla 2: Tabla actividades.</b> .....	42
<b>Tabla 3: Costos.</b> .....	43

## IMÁGENES

<b>Ilustración 1:</b> .....	14
<b>Ilustración 2:</b> .....	14
<b>Ilustración 3: (11)</b> .....	16
<b>Ilustración 4: (12)</b> .....	17
<b>Ilustración 5:</b> .....	23
<b>Ilustración 6:</b> .....	23
<b>Ilustración 7:</b> .....	24
<b>Ilustración 8:</b> .....	24
<b>Ilustración 9:</b> .....	25
<b>Ilustración 10: BOMBEROS MEDELLÍN.</b> .....	27
<b>Ilustración 11: Camilla scoop o cuchara</b> .....	28
<b>Ilustración 12:</b> .....	28
<b>Ilustración 13:</b> .....	28
<b>Ilustración 14:</b> .....	28
<b>Ilustración 15: BOMBEROS BELLO</b> .....	29
<b>Ilustración 16: CAMILLA CENTRAL O AUTOMÁTICA</b> .....	29
<b>Ilustración 17:</b> .....	30
<b>Ilustración 18:</b> .....	30
<b>Ilustración 19: Silla de ruedas graduable</b> .....	30
<b>Ilustración 20:</b> .....	31
<b>Ilustración 21:</b> .....	31
<b>Ilustración 22:</b> .....	31
<b>Ilustración 23:</b> .....	31
<b>Ilustración 24:</b> .....	31
<b>Ilustración 25:</b> .....	32
<b>Ilustración 26:</b> .....	33
<b>Ilustración 27:</b> .....	33
<b>Ilustración 28:</b> .....	34
<b>Ilustración 29:</b> .....	34

<b>Ilustración 30:</b> .....	35
<b>Ilustración 31:</b> .....	37
<b>Ilustración 32:</b> .....	37
<b>Ilustración 33:</b> .....	37
<b>Ilustración 34:</b> .....	38
<b>Ilustración 35:</b> .....	38
<b>Ilustración 36:</b> .....	38
<b>Ilustración 37:</b> .....	38
<b>Ilustración 38:</b> .....	39
<b>Ilustración 39:</b> .....	39
<b>Ilustración 40:</b> .....	39
<b>Ilustración 41:</b> .....	40
<b>Ilustración 42:</b> .....	41
<b>Ilustración 43:</b> .....	41
<b>Ilustración 44:</b> .....	41
<b>Ilustración 45:</b> .....	44
<b>Ilustración 46:</b> .....	44
<b>Ilustración 47:</b> .....	45
<b>Ilustración 48:</b> .....	45

## INTRODUCCIÓN

Una de las necesidades existentes en las ambulancias de Medellín es el insuficiente espacio que hay para guardar las tablas rígidas en algunas ambulancias, del mismo modo los difíciles accesos a la hora de ingresar a ciertas lomas de las comunas de Medellín o lo difícil de ingresar a valorar una persona lesionada donde se aglomera demasiada gente. Por esta razón se pretende elaborar un prototipo de camilla rígida graduable que no ocupe tanto espacio, que sea fácil de manipular a la hora de ingresar a cualquier lugar. Se comenzara realizando prototipos en cartón para buscar que diseño seria el ideal para aplicar en una tabla rígida actual.

# 1 CAPITULO UNO: PANORAMA DEL PROYECTO

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto pretende ayudar al personal de salud en la problemática de transportar una camilla o tabla rígida a zonas de difícil acceso, como es el caso de las lomas en la ciudad de Medellín o cuando se cubren eventos que aglomeran una gran cantidad de personas como conciertos, partidos de fútbol, marchas, etc.; como también en el caso del almacenamiento y organización de la camilla rígida dentro de una ambulancia, ya que la tabla rígida actual ocupa mucho espacio dentro de la misma debido a su longitud y solo puede ser ubicada en algunas ambulancias sobre el banco para el escuadrón (squad bench) o denominado en el argot de la ciudad de Medellín “muerto”.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las camillas se han utilizado desde la antigüedad en los campos de batalla y en situaciones de emergencia. En su forma simple, consistían generalmente en un cabestrillo de lona con bordes largos cosidos y postes de madera. Esta forma era común con los militares a mediados del siglo xx, y en situaciones de desastre, donde el rápido triage y el movimiento de los pacientes según la gravedad de las lesiones son fundamentales, estas siguen siendo utilizadas por los proveedores de respuesta de emergencia. (1)

En la actualidad, se ha popularizado el uso de camillas rígidas de espina larga para la estabilización de pacientes en los servicios paramédicos. El usar una tabla rígida puede ser muy simple, pero en algunas ocasiones en las cosas simples podemos marcar la diferencia, por ende, el uso de la tabla espinal en el servicio de urgencia es un tema al

cual deberíamos prestarle más atención, ya que la utilización de una tabla rígida es muy común, pero su mal uso día a día es más frecuente, si hay sospecha de lesión, si hay duda sobre una lesión simplemente inmovilizamos. La mayor parte de los pacientes que sufren un trauma fuera del servicio de urgencias son inmovilizados para su traslado, incluso es una indicación primaria.

En el quehacer cotidiano de todo socorrista, técnico y/o tecnólogo de atención pre hospitalaria se presentan constantemente situaciones de emergencia que requieren de maniobras y/o procedimientos de rescate para lograr una aproximación, extracción o liberación de las víctimas; y es común que día a día a pesar de poseer las destrezas, habilidades y conocimientos necesarios para proporcionar atención medica pre hospitalaria de urgencia y de contar con todos los implementos indispensables para ello, el personal se ve frustrado en su intento de salvar o ayudar a mantener una vida por no poder acceder fácilmente al área con sus equipos donde se hallan los heridos o no poder extraerlos de ella.

El estudio y la práctica constante de las diferentes técnicas y procedimientos al inmovilizar un paciente en una tabla rígida determinara la diferencia entre un buen profesional y aquel que solo actúa sin pensar. Otro aspecto a tener en cuenta son los difíciles accesos a las comunas de la ciudad de Medellín, lo que dificulta el transporte de la tabla rígida actual por su tamaño. Otra desventaja en una emergencia con multitud de lesionados es que solo contamos con una tabla rígida en la ambulancia lo que nos impediría inmovilizar más pacientes.

Por lo tanto, se deben implementar una camilla rígida graduable que aporten al sistema de salud pre hospitalario de fácil transporte y almacenamiento, a fin que el personal de salud tenga una herramienta adecuada a la hora de ingresar a un sitio de difícil acceso.

### **1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál será el prototipo de camilla rígida graduable que permita la asistencia a emergencias de difícil acceso en las comunas de Medellín?

### **1.4 OBJETIVOS DEL TRABAJO**

#### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un prototipo de camilla rígida graduable

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Seleccionar el mecanismo adecuado de graduación de la camilla.
- Establecer un dimensionamiento básico para que el prototipo sea de fácil apilamiento.

## **1.5 VIABILIDAD DEL PROYECTO**

Este proyecto es viable por la necesidad que afronta el personal de salud a la hora de valorar un paciente en una loma de las comunas de Medellín, ya que todo aporte de cualquier entidad de salud contribuirá de manera significativa a esta causa, además, a nivel de recursos pre hospitalarios, toda institución prestadora del servicio de salud, grupos de socorro y ambulancias cuentan con camillas rígidas, los cuales requieren una solución que les aporte para un mejor almacenamiento de las mismas.

En el ámbito de tiempo se puede desarrollar un prototipo de camilla rígida graduable en un semestre, y en ámbitos financieros se cuenta con un presupuesto de \$ 200.000 pesos para la realización de dicho proyecto.

## **1.6 LIMITACIONES**

Las limitaciones de esta investigación son, la falta de conocimiento de resistencia de materiales para realizar un análisis de fuerzas, de dibujo técnico para el levantamiento de planos mecánicos y el elevado costo de realizar un análisis de elementos finitos.



## 1.7 IMPACTO DEL PROYECTO

**Tabla 1: Impacto del proyecto.**

Impacto esperado	Plazo	Indicador verificable	Supuestos
Que el prototipo de camilla graduable tenga buena acogida por sus características.  El presente proyecto intenta ver resultados positivos a la hora de utilizar el prototipo de la camilla rígida graduable.	2 meses para construir el prototipo de la camilla rígida graduable.	El prototipo de camilla rígida graduable, se hizo varios ejemplos en cartón para llegar al modelo indicado.  Después se realiza un prototipo en madera, escala de 1:3 y por último llegar al prototipo final	Se averigua diferentes mecanismos de graduación que existen en camillas.  Se buscará investigaciones de camillas graduables

## 2 CAPITULO DOS: MARCO TEÓRICO

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

Para familiarizarse en el ámbito de las camillas, se definen los siguientes términos:

**Antropometría.** La antropometría es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Esta ciencia permite medir longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones. (2)

**Camilla:** es un dispositivo utilizado en medicina tanto para transportar de un lugar a otro a un herido o para atender a un paciente enfermo en una consulta médica. Las podemos encontrar en centros de masajes y estéticas, en centros médicos, de

recuperación y en ambulancias. Por lo tanto no en todos los sitios nos encontramos el mismo tipo de camillas. (3)

**La proctología:** es la parte de la cirugía general y de aparato digestivo que se ocupa del diagnóstico y tratamiento de todas las enfermedades y patologías del recto y región anal. (4)

**Semi-fowler:** Colocación del paciente en posición inclinada, con la mitad superior del cuerpo levantada mediante elevación de la cabecera de la cama. (5)

**Squad bench:** traducido al español significa el banco del escuadrón, en este caso del ámbito de la salud es “el muerto” donde dos tripulantes se pueden sentar. (6)

**Tabla espinal rígida larga:** son camillas rígidas de madera, polietileno, metal u otros materiales para el transporte de pacientes.

**Tren de lemburg:** Posición en la que el paciente se encuentra en un plano elevado e inclinado de 45° con la cabeza hacia abajo y los pies y las piernas hacia arriba. (7)

**Triage:** es el método de selección y clasificación de pacientes que ingresan al servicio de urgencias donde se debe brindar una valoración rápida y ordenada para identificar enfermedades que requieran atención médica inmediata de aquellas que puedan esperar. (8)

## **2.2 MARCO REFERENCIAL:**

Para la elaboración del prototipo de camilla rígida graduable, se toma como referencia tres investigaciones diferentes sobre camillas graduables que partieron de una necesidad y encontraron una solución.

### **2.2.1 CAMILLA/MESA PROCTOLÓGICA**

El 14 de marzo del 2008 se publicó un artículo del proyecto de investigación denominado diseño y desarrollo de equipos y elementos para el área de la salud: camilla/mesa proctológica financiado por la universidad pontificia bolivariana. En la cual participaron las siguientes personas:

Martha Ruth Manrique Torres licenciada en mecánica y dibujo técnico, Luis Jorge Lombana Amaya cirujano general, Guillermo Andrés Pérez rodríguez diseñador industrial y especialista en diseño gerencia de producto para la exportación y Ovidio Rincón Becerra diseñador industrial.

Con el propósito de caracterizar la camilla que se iba a diseñar, en primera instancia, se llevó a cabo un estudio desde el punto de vista ergonómico, que involucró la percepción del especialista médico, de manera que también se pudiera en el mismo momento tener el concepto y los requerimientos del especialista. Con este estudio se perseguía, además, determinar las principales dimensiones del prototipo de la camilla proctológica, a partir de datos antropométricos de la población colombiana y teniendo en cuenta su actividad.

El proyecto de investigación del cual se deriva este artículo tuvo como objetivos desarrollar y elaborar el diseño de una camilla proctológica que se ajustara a la antropometría de la población colombiana, a las condiciones de manufactura con equipos convencionales o al empleo de materiales comerciales; además, se buscaba que el producto obtenido tuviera un costo inferior al de los productos comerciales. La camilla puede ser empleada en procesos de diagnóstico, en procesos quirúrgicos proctológicos y en otros campos médicos con requerimientos que se ajusten a las características de la camilla.



**Ilustración 1:**



**Ilustración 2:**

### **2.2.2 COMBIE CARRIER.**

La Combi Carrier II, es una camilla que ganó la medalla de plata en los Premios a la Excelencia del Diseño Internacional 2008, Esta es una versión mejorada de la popular Combi Carrier que fue presentada originalmente en 1999.

Con esta presentación se implementan una serie de mejoras a un diseño que ya se consideraba estelar. La CombiCarrier II es 4 libras más ligera que el modelo anterior, guarda un perfil más bajo para facilitar su almacenamiento y mejorar su accesibilidad, incorpora un diseño más ergonómico de los asideros y permite el uso de una serie de inmovilizadores de cabeza que se utilizan de momento para inmovilizar la columna vertebral. (9)

Es una tabla larga plástica dimensiones 0,430 x 1,85 x 0,07 m, con revolucionario mecanismo de apertura tipo tijera longitudinal y sistema de auto cerrojo (facilitando ambas técnicas de montaje del paciente especial para politraumatismos severos, casos de muy difícil abordaje o con sospecha de lesiones de cadera y pelvis, donde el paciente requiere un movimiento mínimo o nulo), traslúcida a RX. Superficie cóncava, proporciona un excelente apoyo lateral y aumenta la sensación de seguridad, mejora la alineación neutral y minimiza el movimiento de la cabeza durante la aplicación y remoción. Construcción de plástico (polietileno de alta densidad) rellena con espuma de poliuretano facilitando su flotabilidad con el paciente montado Además cumple con las regulaciones y exigencias de OSHA (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, por sus siglas en ingles).

Es la combinación de la practicidad de una camilla del tipo Scope, con la comodidad de una Tabla Espinal, calidad constructiva y terminación cosmética admite una carga de 180 Kg. Made in U.S.A. Provista con tres juegos de cinturones de fijación velcro

(original) y respetando el código de colores del cinturón, facilitando la rápida visualización del personal técnico y usuarios. (10)



**Ilustración 3:** (11)

### **2.2.3 CAMILLA AUTOMÁTICA CROSS UP 8409**

Spencer creó una camilla automática llamada Cross up 8409 con múltiples características para mejor manejo a la hora de transportar un paciente.

Spencer invierte en soluciones para emergencias desde 1989, enfrentando los difíciles desafíos que el delicado y dinámico mercado del servicio médico de emergencias EMS nos pone cada día con mucho compromiso, pasión y calidad Spencer está presente de forma ramificada en todo el mundo, con una realidad productiva variada y muy innovadora y con servicios estudiados y dirigidos a un cliente de vanguardia.

Cross Up 8409: dos productos en uno. Una camilla automática con alturas variables estudiada para quien actúa en condiciones extremas. Una camilla destacable que permite al operador de socorrer el paciente en cualquier lugar se encuentre, en completa seguridad y rapidez. Los mangos telescópicos permiten un agarre cómodo y seguro de la camilla facilitando el levantamiento del paciente. Maniobrabilidad, modularidad y geometría excepcionales para optimizar la actividad del operador. La camilla entera puede ser cargada sobre la ambulancia por parte de una sola persona sin levantar el peso del paciente. Con una única maniobra la camilla se destaca del carro y se carga nuevamente de manera muy simple, gracias a un mecanismo automático, aunque mantenga un estilo muy sobrio, la camilla Cross Up 8409 no renuncia a la ergonomía de los mandos y se completa con características como la racionalización de los espacios, la estabilidad de la zona de apoyo, la seguridad de los cinematismos y la fiabilidad de los materiales. Con todas las características que permiten superar las pruebas más difíciles logrando óptimos resultados. No una simple camilla, sino un sistema completo para las emergencias.



**Ilustración 4:** (12)

## **2.3 MARCO INSTITUCIONAL:**

### **2.3.1 LA NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN**

La Corporación Universitaria Adventista es una institución universitaria perteneciente a la Iglesia Adventista del Séptimo Día; entidad de derecho privado, de utilidad común, sin ánimo de lucro y de carácter académico. Como tal se ajusta a la Constitución Política colombiana, a la Ley 30, y a la Ley General de Educación (Ley 115).

Adelanta programas en la modalidad educativa universitaria, con desarrollo curricular en diversas áreas del conocimiento, en el campo de acción de las ciencias sociales y humanas, de acuerdo con lo señalado en los artículos 7, 8 y 18 de la Ley 30 de 1992, teniendo en cuenta las necesidades de formación de la sociedad colombiana y objetivos de la Corporación, según el ordenamiento jurídico. Tiene su origen en el año 1937 con el nombre de Colegio Industrial Coloveno; luego, desarrollando estudios de nivel secundario y superior, se denomina Instituto Colombo Venezolano. De tal Institución surge en 1983, de acuerdo con lo establecido por el Decreto 80 de 1980, la actual Corporación Universitaria Adventista con Personería Jurídica No. 8529, del 6 de junio de 1983, expedida por el Ministerio de Educación Nacional. Actualmente la Corporación tiene su sede en la ciudad de Medellín; cuenta con tres facultades y la División de Investigaciones y Postgrados, que lideran programas tecnológicos, profesionales y de postgrado.



## **2.3.2 MISIÓN Y VISIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

### **2.3.2.1 MISIÓN**

La corporación universitaria adventista reconoce a Dios como creador, redentor y sustentador del hombre y del universo; y en armonía con los principios filosóficos y educativos inspirados por el Espíritu Santo, evidenciados en la naturaleza, ejemplificados por Jesucristo, expuestos en las sagradas escrituras y tal como los profesa la Iglesia Adventista del Séptimo día, declara como su misión: propiciar y fomentar una significativa relación del hombre con Dios por medio del trabajo en las diferentes disciplinas del conocimiento.

### **2.3.2.2 VISIÓN**

En el 2010 la Corporación Universitaria Adventista será una Universidad completamente accesible a la Iglesia Adventista en particular y a la comunidad en general, con el propósito de preparar ciudadanos para este mundo y para la eternidad.

(13)

### **2.3.3 MISIÓN Y VISIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD**

#### **2.3.3.1 MISIÓN**

La Facultad de Ciencias de la Salud es una unidad académica administrativa que, inspirada en los principios y valores cristianos, en armonía con la filosofía Adventista de la educación, tiene la misión de formar educadores íntegros, con sólida fundamentación pedagógica, competentes profesionalmente en su saber específico, comprometidos en la investigación y dedicados al servicio de la humanidad.

#### **2.3.3.2 VISIÓN**

Para el año 2020 la Facultad de Ciencias de la Salud será reconocida a nivel nacional por la formación de profesionales de la Salud con alta calidad pedagógica, investigativa y tecnológica, competentes en el diseño e implementación de actividades de salud que respondan a la sociedad con pertinencia y eficiencia, y a las demandas del sistema educativo en sus diferentes modalidades. (14)

### **2.4 MARCO LEGAL**

Los requisitos para aplicar en una camilla según normas nacionales e internacionales deben ser los siguientes:

El instituto Colombiano de normas y técnicas de certificación ICONTEC, señala en la norma técnica de Colombia número 5639 lo siguiente:

La norma técnica colombiana NTC 5639 fue ratificada por el Consejo Directivo de 2008-11-26.

Esta norma define los requisitos mínimos para el diseño y prestaciones de las camillas y otros equipos utilizados en las ambulancias terrestres para manejar y trasladar a un paciente de forma tal que los riesgos de lesiones suplementarias debidas al desplazamiento del paciente se reduzcan al mínimo. (15)

Según el ministerio de defensa y el comité superior de normalización aprobó la siguiente norma sobre las camillas y los requisitos que debe tener.

La resolución número 6/73 y NORMA DEF SAN 476-A refiere que una camilla para transporte de pacientes deberá responder a los siguientes requisitos funcionales:

- Resistente, fuerte, segura y sin aristas cortantes.
- Fácil limpieza y desinfección.
- Liviana y de fácil desplazamiento.

Tendrá como mínimo las siguientes dimensiones:

- Largo: 1,80m
- Ancho: 0,60m
- Altura del lecho sobre el suelo: entre 0,65m y 0,70m
- Soportará un peso de hasta 150kg. (16)

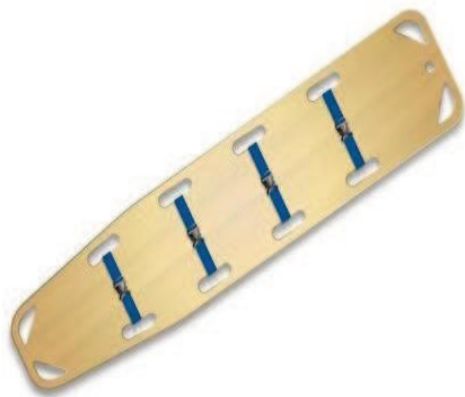
## 2.5 MARCO TEÓRICO

En esta investigación, en la ciudad de Medellín es necesario que una camilla sea fácil de transporte y apilable en una ambulancia, por ende se busca este tipo de camilla que supla esta necesidad y se encontró en el mercado los siguientes tipos de camillas.

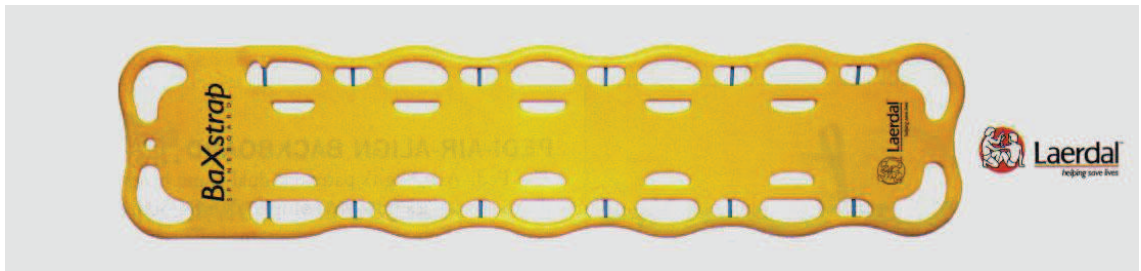
### 2.5.1 TIPOS DE CAMILLAS:

#### 2.5.1.1 CAMILLAS RIGIDAS:

- **Tabla rígida de madera:** Este tipo de tabla o camilla rígida de madera se utiliza en general para trasladar pacientes en todo tipo de accidente, son muy resistentes.



- **Tabla rígida de acrílico o plástico (Miller):** Este tipo de tabla o camilla rígida se utiliza en general para trasladar pacientes en todo tipo de accidentes, son muy resistentes, livianas y duraderas el agua no le afecta, desventajas son más costosas que las de madera, pero pesan menos de la mitad no son muy resistentes al calor. En este tipo de camillas no es necesario cambiar al paciente de camilla a la hora de tomar rayos x por ser traslucida.



**Ilustración 5:**

- **Camilla canasta de rescate (Stokes):** También conocida como basura, está diseñada para ser utilizada cuando existen obstáculos para el movimiento y otros riesgos, por ejemplo en espacios reducidos, en laderas, en terrenos arbolados, típicamente se forman para dar cabida a un adulto en una posición boca arriba y se utiliza en las operaciones de búsqueda y salvamento con helicópteros.



**Ilustración 6:**

### 2.5.1.2 CAMILLAS GRADUABLES:

- **Camilla de metal scoop-stricher (cuchara):** Camilla utilizada principalmente en pacientes con trauma raquímedular a los cuales hay que moverlos lo más mínimo posible. esta camilla tiene la ventaja de poder abrirse en sus dos extremos para subir el paciente y después cerrarla cuando esté sobre ella. Como precaución se debe tener en cuenta que nunca se debe utilizar sola para levantar el paciente (se podría abrir) debe ser puesta con el paciente encima de una tabla rígida.



**Ilustración 7:**

- **Camillas simples:** Son utilizadas principalmente en eventos deportivos u otros, donde el paciente no tiene lesiones de columna, utilizadas para evacuar pacientes rápidamente de sitios no seguros. Su estructura es muy sencilla y la mayoría puede enrollarse para facilitar su almacenamiento.



**Ilustración 8:**

- Camila plegable: son fuertes económica y fáciles de doblar, guardar y utilizar. Se doblan en su unión, mide 60cm de ancho y 2metros de largo aproximadamente.

### 2.5.1.3 CAMILLAS CON RUEDAS:

- Camilla telescópica: son camillas con ruedas utilizadas generalmente en ambulancias, estas cuentan con ruedas y se pueden doblar y guardar sus soportes inferiores para facilitar la entrada al vehículo de emergencia. Algunas pueden manipularse para cambiar la posición del paciente. (Semi-fowler, tren de lemburg)



**Ilustración 9:**

- Para manipular una camilla se debe tener en cuenta lo siguiente:

Las camillas comunes se llevan siempre cerradas y deben prepararse para su uso cuando se lleguen a necesitar lo cual incluye:

1. Prueba: ya sea improvisada o no, todas las camillas deben probarse antes de usarse, dado que existe la posibilidad de alguna falla en ella. Esto puede realizarse poniendo

una rodilla o un pie sobre la camilla y ejerciendo presión, pidiéndole a alguien presencial que se acueste y se levanta un poco del piso.

2. Levante y marcha: el levante debe ser coordinado bajo una sola voz de mando, que será quien valla a la cabeza del lesionado. La marcha también debe ser coordinada según la dirección de la camilla.

3. Dirección: se recomienda para transportar en camilla que la dirección en la que el paciente se movilice siempre sea donde el paciente pueda ver hacia donde se lleva, no en sentido contrario.

4. Cuidado al movilizar: nunca se desconcentre ni pierda de vista al paciente o la camilla, ya que estas por lo general son inestables, evite que el paciente se caiga de la camilla.

5. Estética y cuidado: Nunca pase por encima del paciente, esto además de verse mal también se puede interpretar como una falta de respeto hacia el paciente y se corre el riesgo de tropezar con él y lesionar más al paciente o el mismo personal. (3)

- **Revisión de dispositivos graduables en sitios de práctica:** se visitó dos sitios de práctica con el fin de saber que dispositivos graduables se utilizan a la hora de transportar un paciente.





**Ilustración 10: BOMBEROS MEDELLÍN.**

En bomberos Medellín se encontró la camilla tipo cuchara que tiene como dispositivo ensamblar y deslizar, a continuación se muestran las siguientes fotografías.



**Ilustración 11: Camilla scoop o cuchara**



**Ilustración 13:**



**Ilustración 12:**



**Ilustración 14:**



**Ilustración 15: BOMBEROS BELLO**

En bomberos Bello se tomó fotografías de la camilla central o automática y la silla graduable, en la cual se utiliza el dispositivo plegable, a continuación se muestra las siguientes imágenes.



**Ilustración 16: CAMILLA CENTRAL O AUTOMÁTICA**





**Ilustración 17:**



**Ilustración 18:**



**Ilustración 19: Silla de ruedas graduable**



**Ilustración 20:**



**Ilustración 22:**



**Ilustración 21:**



**Ilustración 23:**



**Ilustración 24:**



### 3 CAPITULO TRES: DIAGNÓSTICO O ANÁLISIS

#### **Espacio actual de la tabla rígida en una ambulancia**

A continuación se muestran imágenes del poco espacio que existe en algunas ambulancias para la tabla rígida y lo incómodo y tardío a la hora de actuar.

#### **Paso numero 1:**

La tabla rígida sobre pasa su espacio actual lo que dificulta a la hora de ingresar a la ambulancia



**Ilustración 25:**

**Paso número 2:**

Ingresar a la ambulancia



**Ilustración 26:**

**Paso número 3**

Retirar las correas que aseguran el cojín y la tabla rígida.



**Ilustración 27:**

**Paso número cuatro**

Retirar el cojín que se encuentra encima de la tabla rígida.



**Ilustración 28:**

**Paso número 5 y último:**

Retirar la tabla rígida y actuar



**Ilustración 29:**

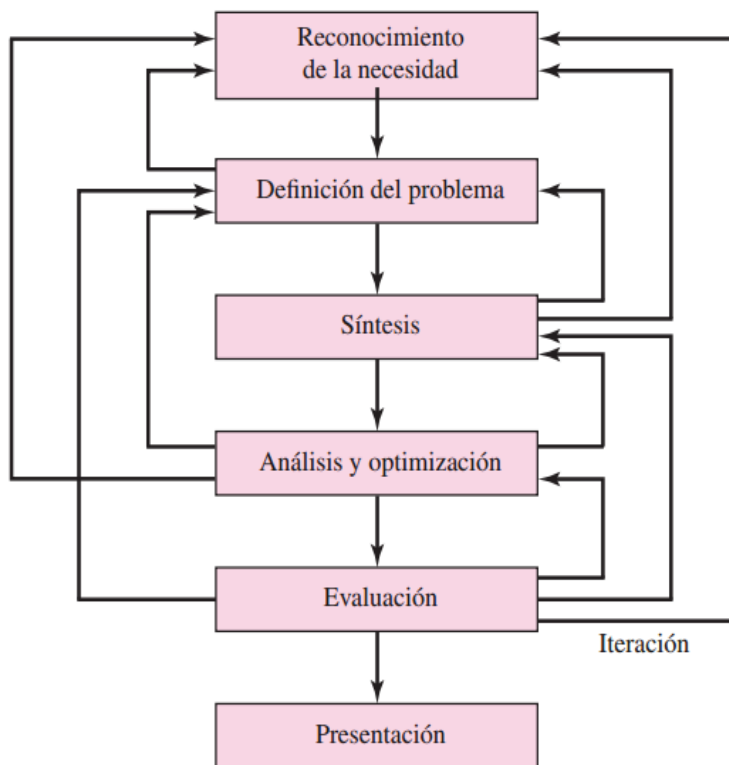


## Propuesta de diseño

Ahora se seguirán unos indicadores correspondientes para la elaboración del prototipo de la camilla rígida graduable.

El diseño es una actividad de intensa comunicación en la cual se usa tanto palabras como imágenes y se emplean las formas escritas y orales. En el diseño se combinan infinidad de herramientas de ingeniería que cuando se ajustan sirven para formar un plan que da como resultado un producto final.

Los siguientes son los pasos para las fases de diseño:



**Ilustración 30:**

### **3.1 PASOS FASE DE DISEÑO.**

A esta altura de la investigación ya se aplicaron los primeros pasos a saber:

- Reconocimiento de la necesidad
- Definición del problema

A continúan en los capítulos uno y dos se realizan los siguientes pasos:

- Síntesis
- Análisis y optimización

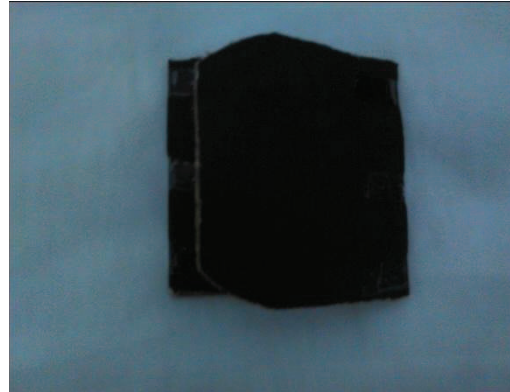
Para esto se desarrollaron cuatro ideas de diseño y se plasmaron cuatro prototipos así:

#### **3.1.1 PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 1 EN ESCALA DE 1:6**

En este prototipo se utilizó la escala de reducción de 1:6 se obtuvo las siguientes medidas: 30 cm de largo y 7 cm de ancho, en el cual se divide en tres partes iguales los 30 cm, quedando cada uno de 7 cm, se utiliza cinta transparente para que hiciera la función de bisagra, se adhiere por la parte posterior al doblar una de las partes hacia adentro quedaba perfecto, pero al doblar la otra parte hacia adentro no doblaba por completo y quedaba montada encima lo que obstaculizaba su cierre total.



**Ilustración 31:**



**Ilustración 32:**



**Ilustración 33:**

### **3.1.2 PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 2 EN ESCALA DE 1:6**

En este prototipo se utilizan las mismas medidas 30 cm de largo y 7 cm de ancho, donde se divide en tres partes iguales de 7 cm cada recorte pero esta vez la cinta transparente que hace como bisagra, una se adhiere por la parte posterior y otra por la parte anterior para lograr una especie de zigzag así poder cerrar y abrir el prototipo sin dificultad, las dos partes externas abrían y cerraban sin problema, pero la cinta que se colocó en la parte anterior del prototipo de cartón cumplía con la función de abrir y cerrar pero no cumplía con la rigidez ya que a la hora de ejercer una misma fuerza para levantar el prototipo esta quedaría ejerciendo la fuerza viceversa a como se necesitaba.



**Ilustración 34:**



**Ilustración 35:**



**Ilustración 36:**



**Ilustración 37:**

### **3.1.3 PROTOTIPO EN CARTÓN NÚMERO 3 EN ESCALA DE 1:6**

En este prototipo se sigue las medidas 30 cm de largo y 7 de ancho, se divide en tres partes el prototipo de cartón, pero la parte central mide 15 cm y las dos partes externas 7.5 cm cada una, el objetivo de estas medidas era que las partes externas se graduaran en un mismo sentido y así conseguir la rigidez que se necesita, para ello la cinta se adhiere en la parte posterior, al cerrar estas dos partes el prototipo quedaría más pequeño de lo normal y al abrir las dos partes externas y ejercer una fuerza positiva hacia arriba se consigue rigidez, esta sería la mejor idea para aplicar al prototipo original.



**Ilustración 38:**



**Ilustración 39:**



**Ilustración 40:**



### 3.1.4 PROTOTIPO EN MADERA EN ESCALA DE 1:3

En el siguiente prototipo se utiliza madera y bisagras, tomando las medidas de una tabla rígida de espina larga normal, 1.83 m de largo por 42 cm de ancho, se lleva a una escala de 1:3 lo que permitiría que el prototipo quedara más pequeño así notar que ventajas o desventajas tendría al realizarlo al prototipo original, las medidas en escala de 1:3 fueron las siguientes 61 cm de largo por 14 cm de ancho, al aplicar estas medidas al prototipo de cartón número 3 quedarían de la siguiente forma: 30 cm la parte central y las dos partes externas de 15 cm cada una. Al realizar la muestra se logra disminuir tamaño y conseguir rigidez pero al sostener solamente la parte central, las dos partes externas solo son rígidas al ejercer fuerza pero sin ella pierden su rigidez a lo cual se implementarían pasadores en los bordes externos y dos láminas de platina en medio de las bisagras, para mayor resistencia en el prototipo real.



**Ilustración 41:**



**Ilustración 42:**



**Ilustración 43:**



**Ilustración 44:**

#### 4 CAPITULO CUATRO: DISEÑO METODOLÓGICO

Este tipo de investigación es aplicada tecnológica. La investigación aplicada tecnológica, se entiende como aquella que genera conocimientos o métodos dirigidos al sector productivo de bienes y servicios, ya sea con el fin de mejorarlo y hacerlo más eficiente, o con el fin de obtener productos nuevos y competitivos en dicho sector. Sus productos pueden ser prototipos y hasta eventualmente artículos científicos publicables. (17)

**Tabla 2: Tabla 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>
Desarrollar primer y segundo capítulo proyecto de grado		01 de Septiembre	06 de Septiembre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Análisis prototipo camilla rígida graduable		07 de Septiembre	07 de Septiembre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Desarrollar capítulo 3 proyecto de grado		14 de Septiembre	20 de Septiembre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Desarrollar capítulo 4 proyecto de grado diseño metodológico		21 de Septiembre	27 de Septiembre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Ideas prototipos de camillas rígidas		28 de Septiembre	04 de Octubre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Desarrollar prototipos de camillas rígidas en cartón		05 de Octubre	07 de Octubre	Jefferson Guarín Milca Zambrano
Construcción prototipo camilla rígida graduable		08 de Octubre	13 de Octubre	Jefferson Guarín Milca Zambrano



**Tabla 3: Costos.**

<b>ITEM</b>	<b>TOTAL</b>
<b>A. EQUIPOS</b> Computador, internet, impresora (uso)	<b>\$ 100.000</b>
<b>B. VIAJES</b> Transporte, viáticos	<b>\$ 30.000</b>
<b>C. MATERIALES</b> Fotocopias, papelería, impresión, bisagras, madera	<b>\$ 100.000</b>
<b>D. OTROS</b> Llamadas, etc.	<b>\$ 50.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 280.000</b>

## 5 CAPITULO CINCO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de analizar los prototipos realizados en cartón y madera, se concluyó que el más adecuado a la necesidad planteada en los objetivos, que cumplan con ser de fácil transporte y apilamiento es el prototipo que se realizó en madera en escala de 1:3, posteriormente se toma una tabla rígida de madera aglomerada, la cual se dividió en tres partes conformadas de la siguiente manera:

- La parte central mide 90 cm de largo
- La parte superior mide 42 cm
- La parte inferior mide 52 cm.

Se utilizó cuatro bisagras para permitir la movilidad de la tabla rígida, cuatro pasadores, dos en cada extremo para evitar que la tabla rígida se doblara y dos platinas de aluminio en cada división para mayor resistencia.



**Ilustración 45:**



**Ilustración 46:**



**Ilustración 47:**



**Ilustración 48:**

### **5.1 RECOMENDACIONES:**

- Diseñar un tipo de bisagras que cumplan con la resistencia y durabilidad a la hora de transportar un paciente
- Realizar un análisis de estudio, sobre peso y fuerza en el prototipo de camilla rígida graduable
- Elaborar pasadores más pequeños pero resistentes que se puedan manipular de una mejor forma.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

1. E-CENTRO. Camilla, Historia, Tipos de camillas, Otros tipos de camillas. [Online].; 2012. Available from: [http://centrodeartigo.com/articulos-noticias-consejos/article\\_144623.html](http://centrodeartigo.com/articulos-noticias-consejos/article_144623.html).
2. Ergonomia. Sanchez Rivera Anayelit. DEFINICIÓN DE ANTROPOMETRÍA. [Online]. [cited 2014. Available from: <https://sites.google.com/site/ergonomiasanchezriveraanayelit/1-2-definicion-de-antropometria>.
3. estudiantes.milaulas.com. TIPOS DE CAMILLAS PSF. [Online]. Available from: <http://estudiantes.milaulas.com/mod/resource/view.php?id=237>.
4. Sajonia-Coburgo D. ¿Qué es la proctología? ¿Quién es proctólogo? [Online]. Available from: <http://www.dr.sajonia-coburgo.com/blog/que-es-la-proctologia-quien-es-proctologo/>.
5. ONSALUS. posición de semi-Fowler. [Online].; 2014. Available from: <http://www.onsalus.com/diccionario/posicion-de-semi-fowler/22292>.
6. Google. Traductor - Squad Bench. [Online].; 2014. Available from: <https://translate.google.com/?hl=es#en/es/squad%20bench>.
7. Babylon. Definición de Postura de trendelenburg. [Online].; 2014. Available from: [http://diccionario.babylon.com/postura\\_de\\_trendelenburg/](http://diccionario.babylon.com/postura_de_trendelenburg/).
8. AQUITANIA. que es Triage? [Online].; 2010. Available from: [http://esesaludaquitania.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19&Itemid=23](http://esesaludaquitania.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=23).
9. MedGadget. Busque resultados por: combi carrier. [Online].; 2008. Available from: <http://medgadget.es/?s=combi+carrier>.
10. TECNICINA. Tabla Larga Plastica De Inmovilizacion Combi Carrier. [Online]. Available from: <http://www.tecnicina.com.ar/transporte-y-trauma/319-tabla-larga-plastica-de-inmovilizacion-combi-carrier.html>.
11. medtree.co.uk. Hartwell Combi-Carrier II. [Online].; 2014. Available from: <https://www.google.com.co/search?q=COMBI+CARRIER.+Es+una+tabla+larga+>

[pl%C3%A1stica+dimensiones+0,430+x+1,85+x+0,07+m,+con+revolucionario&rlz=1C1GGGE\\_esCO588CO588&biw=1137&bih=752&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ei=H6s9VNSLD8fxgwTd6YLwBg&ved=0CAYQ\\_AUoAQ&dpr=0.9#](http://www.unac.edu.co/index.php/ct-menu-item-3/ct-menu-item-4/mision-vision)

12. SPENCER. Cross Up 8409. [Online]. Available from:  
<http://es.spencer.it/productos/sistemas-de-transporte/cross-up-8409>.
13. Corporacion Universitaria Adventista. Misión y Visión Institucional. [Online]. Available from: <http://www.unac.edu.co/index.php/ct-menu-item-3/ct-menu-item-4/mision-vision>.
14. Corporacion Universitaria Adventista. Facultad de Ciencias de la Salud - Mision y Vision. [Online]. Available from:  
[http://www.unac.edu.co/modules/facultadsalud/index.php?option=com\\_content&view=article&id=66&Itemid=216](http://www.unac.edu.co/modules/facultadsalud/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=216).
15. LibreriadelaU. NTC 5639. ESPECIFICACIONES PARA CAMILLAS Y OTROS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DEL PACIENTE UTILIZADOS EN AMBULACIAS TERRESTRES. [Online].; 2008. Available from:  
<http://www.libreriadelau.com/ntc-5639-especificaciones-para-camillas-y-otros-equipos-para-el-transporte-del-paciente-utilizados-en-ambulacias-terrestres--medicina-1.html#tab-description>.
16. COMITE SUPERIOR DE NORMALIZACIÓN. Camilla para transporte de pacientes. [Online].; 2011. Available from:  
<http://www.mindef.gov.ar/institucional/administracion/normasdef/0476%20DEF%20SAN%20476-A%20Camilla%20para%20Transporte%20de%20Pacientes.pdf>.
17. Braun Wv. Lección 5: Investigación pura, investigación Aplicada, Investigación profesional. [Online]. Available from:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104\\_EXE/leccin\\_5\\_investigacin\\_pura\\_investigacin\\_aplicada\\_investigacin\\_profesional.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE/leccin_5_investigacin_pura_investigacin_aplicada_investigacin_profesional.html).