UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

CAMAS PARA SALAS DE CUIDADOS INTENSIVOS EN TRAUMATOLOGIA

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en Traumatología y Ortopedia

Tutor: Othman Falcón Rojo

César A. González Fuentes

Caracas, noviembre 2012

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Comisión de Estudios de Postgrados
Facultad de Medicina - UCV

VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el **Trabajo Especial de Grado** presentado por: **CESAR ANTONIO GONZALEZ FUENTES,** Cédula de Identidad N° 3.815.081, bajo el título "**CAMAS PARA SALAS DE CUIDADOS INTENSIVOS EN TRAUMATOLOGIA**", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **Especialista en Traumatología y Ortopedia - HUC**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 01 de noviembre de 2012 a las 9:00 a.m., para que el autor lo defendiera en forma pública, lo que éste hizo en el auditorio del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, ubicado en el piso 6, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLO**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por el autor, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado puede servir de referencia con una aplicación práctica, constituyendo un aporte positivo que impulsa la tecnología nacional e incentiva a los investigadores venezolanos.

3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de **EXCELENTE** al presente trabajo por considerarlo de excepcional e igualmente recomienda **MENCION HONORIFICA Y PUBLICACION**.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 01 días del mes de noviembre del año 2012, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado Othman Falcón.

DR. DANIEL ORTEGA
C.I.- 3.218.678
Hospital Universitario de Caracas

DR. LUIS VARGAS
C.I.- 3.972.230
Hospital Miguel Pérez Carreño

Dr. Luis Alberto Vargas R.
Traumatología y Ortopedia
C.I. 3.972.230 MPPS: 17.423
CMDC: 7.918

ING. OTHMAN FALCON
C.I.- 2.994.051
Tutor

HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS
CATEDRA
SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
ESCUELA L. RAZETTI

DO/LV/OF/vc
01/11/2012

Tutor
Ingeniero Othman Falcón Rojo

Director del Curso de Especialización en
Traumatología y Ortopedia
Prof. César A González Fuentes

Coordinador del Curso de Especialización en
Traumatología y Ortopedia
Prof. Caricia M. Lafée G.

Asesor Metodológico
Prof. Josefa Orfila

…A mi madre

…A mis hijos (Daniel y César)

INDICE DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
METODOS	15
RESULTADOS	17
DISCUSION	19
REFERENCIAS	22
APENDICES	23

CAMAS PARA SALAS DE CUIDADOS INTENSIVOS EN TRAUMATOLOGÍA

César Antonio González Fuentes, C.I. 3.815.081. Sexo: Masculino. E-mail: gonzacesar@gmail.com. Telef: 0416-7217310/0212-6067530.Dirección: Calle Cordillera de Los Andes, Urb. Cumbres de Curumo. Curso de Especialización en Traumatología y Ortopedia.

Tutor: **Othman Falcón Rojo**, C.I. 2.994.051. Sexo: Masculino. E-mail: ofalcon@cantv.net. Telef: 0414-3229782.Dirección: Centro Comercial Los Chaguaramos, piso 12, Urb. Los Chaguaramos. Ingeniero Mecánico.

RESUMEN

Problema: En todas las camas de terapia intensiva a nivel mundial, el aseo de las zonas corporales de los pacientes, (sobre todo las áreas sacra y zonas glúteas) o cuando se realiza el recambio de la ropa de cama y del enfermo, el manejo del paciente se realiza con movimientos de rotación corporal, lo cual ocasiona intensos dolores y puede provocar movilidad indeseada de los focos fracturarios. **Objetivos:** Diseñar una cama traumatológica destinada a pacientes politraumatizados y polifracturados hospitalizados en las unidades de terapia intensiva y recuperación anestésica de la especialidad de traumatología, que evite la manipulación rotacional de los pacientes e igualmente desarrollar un colchón anti escaras, segmentado y removible con sus respectivas sábanas. **Resultado:** Obtención de una cama que disminuya las movilizaciones peligrosas o muy dolorosas y que evite los movimientos rotacionales del enfermo. **Conclusiones**: En Venezuela se cuenta con tecnología y material para diseñar y construir camas y otros tantos dispositivos Biomédicos, lo que reduciría costos en las instituciones. Con nuestras camas se brindará mejor atención a los pacientes politraumatizados que ingresen a las unidades de terapia intensiva o recuperación post anestésicas, debido a que se manipularán a los enfermos evitando incomodidades de rotación e inclinación; además que se garantiza una pronta reposición de las mismas, por tratarse de tecnología nacional.

PALABRAS CLAVE: polifracturados, politraumatizados, camas traumatológicas, cuidados intensivos.

SUMMARY

Problem: In all the beds of intensive therapy worldwide, the cleaning of the corporal zones of the patients, (especially the pelvic and gluteal regions) or when the refill of the bed clothes and of the patient is done, the managing of the patient is realized by movements of corporal rotation, which causes intense pains and can provoke unwanted mobility of the fractured areas. **Aims**: to design a “traumatologic bed” to be

used by polytraumatized and polyfractured patients hospitalized in the units of intensive therapy; and also to be used for the post anesthesia recovery of orthopedic surgery patients. This special bed is designed as to avoid the rotational manipulation of the patients and also to develop a mattress anti scars, segmented and removable along with the respective sheets **Results**: obtention of an orthopedic bed that diminishes the dangerous or very painful mobilizations and that avoids the rotational movements of the patient. **Conclusions**: In Venezuela we have the technology and materials to design and to construct special hospital beds and some other biomedical devices as well, which would reduce costs for the institutions. With our beds, there will be a better care for the polytraumatized patients who enter the units of intensive therapy or post anesthesia recovery, because the patient will be handled avoiding the inconvenient and dangerous maneuvers of rotation and inclination. Additionally a prompt reinstatement of the special bed is guaranteed, due to the fact that it is a national technological development.

Key words: polyfractured, polytraumatized, orthopedic beds, intensive care.

INTRODUCCIÓN

Los pacientes en situación de cuidados intensivos y aquellos en recuperación post-operatoria de tipo traumatológico, requieren de camas de hospitalización que permitan al personal médico de la especialidad de traumatología, las mejores condiciones de manipulación a la hora de requerir posiciones y ángulos determinados a favor de sus necesidades, pero estas mismas camas, simplificando su estructura, pueden ser utilizadas para pacientes de hospitalización común en Servicios de Traumatología.

El paciente traumatológico, sobre todo el que tiene politraumatismos y refiriéndose a la definición de politraumatizado, que comprende a un enfermo que por causa de impactos durante un accidente, tenga diversos sistemas de su organismo con lesiones que en conjunto comprometen la vida del paciente, son personas en las que se pueden encontrar al mismo tiempo: fracturas de ambos fémures, pelvis, columna vertebral, neumotórax, estallido de bazo, hematoma intracraneal [(1)].

Con frecuencia se observa que por sus múltiples lesiones se debe operar sólo lo más grave, lo que se considera de peligro para la vitalidad del paciente y algunas fracturas deben ser inmovilizadas y esperar a que mejoren sus condiciones generales, o realizar operaciones provisionales como colocar fijadores externos que en cuestión de pocos minutos se pueden fijar los fragmentos sin tener que abrir la piel, utilizando clavos percutáneos o inmovilizaciones con férulas de tracción esquelética, o férulas y yesos de calcio o polímeros, con la finalidad de diferir las cirugías de estas fracturas para oportunidades posteriores, pues intervenir quirúrgicamente varias fracturas a la vez, representa una pérdida de sangre muy profusa y esto traería que el paciente caería en shock hipovolémico y podría complicarse seriamente, incluso los hematomas secuestrados en los focos de fracturas cerradas, ya constituyen un cuadro grave de hipovolemia, porque una

fractura cerrada de fémur puede tener fácilmente un hematoma fracturario de 1 litro o más [2], lo cual obliga si se suman los hematomas de varias fracturas, a transfundir al paciente con varios litros de este líquido.

Al estabilizar al paciente, se observa un enfermo con distintas dolencias: cabeza, cuello, tórax, los cuatro miembros y con 2 equipos de tracción esquelética en ambos miembros inferiores, yesos en ambos brazos y por lo tanto, cualquier movimiento representaría un suplicio, sobre todo, que es un enfermo que no se le puede girar o colocar de lado para realizar el aseo correspondiente por razones obvias. Es por esto que las camas de atención de politraumatizados, deben tener todas las características que faciliten su manejo con mínimas incomodidades y esas características deben beneficiar, tanto al paciente, como al médico y al personal de enfermería que debe atender estos casos.

Planteamiento del problema

En todas las camas de terapia intensiva a nivel mundial como por ejemplo las figuras 2 y 3, el aseo de las zonas corporales de los pacientes, (sobre todo las áreas sacra y zonas glúteas) o cuando se realiza el recambio de la ropa de cama y del enfermo, el manejo del paciente se realiza con movimientos de rotación corporal (video 2), lo cual le genera al enfermo intensos dolores y puede provocar movilidad indeseada de los focos fracturarios.-Por esto, la idea principal de este proyecto, fue la de diseñar un sistema que evitará en lo posible, que el enfermo fuera movilizado de manera rotacional para las labores descritas.

Importancia y justificación de la investigación

Basándose en las observaciones realizadas por las enfermeras a lo largo de la historia de los Servicios de Traumatología y Terapia Intensiva del Hospital Universitario de Caracas, cuando estas comienzan a notar la comodidad y facilidad

de manejo, reflejada en los pacientes acostados en las camas originales del Servicio de Traumatología y Ortopedia referido, es cuando se comienza a ver la posibilidad de realizar un proyecto para diseñar una cama particular para pacientes de tipo traumatológico.

Los pacientes en situación de politraumatizados o en recuperación post-operatoria de tipo traumatológico, requieren de camas de hospitalización que permitan al personal médico y paramédico de la especialidad, las mejores condiciones de manipulación a la hora de requerir posiciones y ángulos determinados a favor de sus necesidades.

El paciente que está politraumatizado, se entiende que es un enfermo que por causa de impactos durante un accidente, tiene diversos sistemas de su organismo con lesiones que en conjunto comprometen su vida.

Son personas en las que se puede encontrar al mismo tiempo: fracturas de ambos fémures, pelvis, columna vertebral, neumotórax, estallido de bazo, hematoma intracraneal, etc. y con frecuencia se puede ver que por sus múltiples lesiones, es necesario operar solo lo más grave, lo que se considere de peligro para la vitalidad del paciente y algunas fracturas deben ser inmovilizadas y esperar a que mejoren sus condiciones generales, o realizar operaciones provisionales como colocar fijadores externos que en cuestión de pocos minutos se puedan fijar los fragmentos sin tener que abrir la piel, utilizando clavos percutáneos o inmovilizaciones con férulas de tracción esquelética, o férulas y yesos de calcio o polímeros, con la finalidad de diferir las cirugías de estas fracturas para oportunidades posteriores, pues intervenir quirúrgicamente varias fracturas a la vez, representa una pérdida de sangre muy profusa y esto puede llevar a que el paciente caiga en shock hipovolémico y pueda fallecer.

Incluso los hematomas secuestrados en los focos de fracturas cerradas, ya constituyen un cuadro grave de hipovolemia, porque una fractura cerrada de fémur, puede tener fácilmente un hematoma fracturario de 500 cc o mas de sangre, lo cual obliga, si se suman los hematomas de varias fracturas, a transfundir al paciente con varios litros de este líquido.

Al estabilizar al paciente, los especialistas en traumatología y ortopedia y el personal paramédico, se enfrentan con un enfermo que se queja de dolor en múltiples zonas de su cuerpo; cabeza, cuello, tórax, los cuatro miembros y que en ciertas oportunidades tiene 2 equipos de tracción esquelética en ambos miembros inferiores, yesos inmovilizadores en ambos brazos y por lo tanto, cualquier movimiento representa un gran problema, sobre todo, que es un enfermo que no se le puede girar o colocar de lado para realizar el aseo correspondiente por razones obvias, esto último represento un punto clave en el estudio, de cómo mejorar los diseños de camas de tipo Traumatológico

Es por esto, que las camas de atención de enfermos politraumatizados, deben tener todas las características que faciliten su manejo con mínimas incomodidades de rotación e inclinación y esas características van a beneficiar, tanto al paciente, como al médico y al personal de enfermería que debe atender estos casos.

En esta investigación, fue muy importante diseñar una cama que le disminuyera, por sus características de enfermedad, las movilizaciones peligrosas o muy dolorosas que las camas actuales no le pueden evitar y como evidencia de esto, se realizó un video (video 2) que muestra la manera como se realiza actualmente el aseo y cambio de ropa de cama en un paciente que está hospitalizado en el área de Terapia Intensiva del Hospital Universitario de Caracas, en una de las camas de uso diario del referido Servicio, denominada Eleganza, de la Empresa Wissner Bosserhoff [(3).]

A pesar de ser esta una cama de diseño de última generación y de reconocida calidad, el video muestra, que el paciente debe ser rotado de ambos lados para sus cuidados y además de esto, aparentemente no se dispone a nivel mundial, de una cama especialmente diseñada para pacientes con politraumatismos y polifracturado, sino camas para pacientes en estado crítico en general y tampoco una cama para aquellos pacientes que tienen ambos fémures fracturados donde se les han colocado tracciones esqueléticas en ambos miembros inferiores, o múltiples fijadores externos que resultan extremadamente costosos, e igualmente dificultan la rotación de los pacientes en la cama.

Adicionalmente, las destrezas desarrolladas en este proyecto, han ido permitiendo crear tecnología nacional, desarrollar investigadores nacionales, patentes propias y por consiguiente también, abaratar el costo de estos dispositivos, así como abordar el desarrollo de centros de producción si fuera posible con materia prima nacional.

Por otra parte, la oferta de dispositivos similares proviene exclusivamente de importación, con un orden de precios actual, que se ubica entre los 30 y 100 mil BF por unidad [(4).]

Aparentemente, no existen fundamentos en la estructura de costos que justifiquen estos precios, por lo que se estima que una ingeniería de costos adecuada y utilidades razonables, permiten ofrecer este dispositivo a una quinta o sexta parte del equivalente importado.

Delimitación de la investigación

Las investigaciones se realizaron en el Instituto Nacional de Bioingeniería de la Universidad Central de Venezuela y el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas durante el año 2011.

El tiempo destinado para realizar el diseño fue de 3 meses aproximadamente a partir de la fecha de inicio del mismo.

Antecedentes de la investigación

Los antecedentes de la presente investigación, se iniciaron cuando observamos a las enfermeras de los Servicios de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, realizando el aseo y cambio de ropas de cama a los pacientes de dicho Servicio y se comparó el mismo trabajo realizado por las enfermeras de los Servicios de Terapia Intensiva en los pacientes traumatizados, pero utilizando las camas modernas del Servicio de Terapia Intensiva, que son muy diferentes a las camas del Servicio de Traumatología.

Las enfermeras de terapia Intensiva siempre han considerado que las camas del Servicio de Traumatología facilitan el aseo de los pacientes poli traumatizados, pues por sus características, evitan la rotación de los mismos, por supuesto las camas de Terapia Intensiva son más modernas y sofisticadas y por esto, se anexaron al trabajo opiniones escritas por dicho personal que manejaron ambas camas.

Según la información obtenida de las páginas Web de las diferentes Empresas que ofrecen sus dispositivos y desarrollos tecnológicos para la venta, como las camas: Multi Care, Total Care y Eleganza de la empresa Wissner Bosserhoff. - Casualmente, las camas de la unidad de Terapia Intensiva de nuestro Hospital, son el modelo Eleganza de la Empresa Wissner Bosserhoff, así como también la cama Roto Rest Delta de la Empresa KCI, [(5)], o las camas de la Empresa Striker, [(6)], que se puede asegurar son de excelente calidad y de muy sofisticado diseño, pero a pesar de esto, tienen una limitante común, que se refiere a la manera como se debe

realizar la limpieza de zonas genitales y cambio de ropa de cama y del paciente, y fue así como en este proyecto se desarrollo un diseño particular, para así beneficiar a los pacientes en situación de poli traumatizados y polifracturados.

Marco Teórico

Todas las camas hospitalarias de terapia intensiva o recuperación post anestésica a nivel mundial, son de similar constitución y el manejo de los pacientes tiene un patrón similar en todos los casos y este es el que se necesita para la manipulación de los pacientes que allí descansan, rotarlos de ambos lados (derecho e izquierdo) y disponen de un solo colchón y una sola sabana sobre los cuales reposan.

Tal como se presentan las camas importadas, figuras 2 y 3 expuestas en los anexos, estas pueden doblarse en dos puntos, con lo cual los pacientes pueden sentarse y doblar las rodillas, algunas camas además permiten inclinar un poco todo el paciente hacia la cabecera o sus pies y otras permiten inclinaciones laterales, pero estos movimientos son generalmente vistos en camas operatorias de quirófano.

En caso de tener un paciente politraumatizado, que evidentemente no se puede movilizar fácilmente, sobre todo si tiene tracción esquelética cervical continua o férulas de tracción esquelética en miembros inferiores y ni siquiera se puede colocar de lado; en las camas normales, este es un caso de difícil manejo y si el paciente es además diabético o neuropático, va a desarrollar rápidamente escaras.

La cama clínica de terapia intensiva convencional tiene la posibilidad de [7]:

a) Elevar el espaldar y /o las piernas del paciente.

b) Colocar en posición sentada o semi-sentada al paciente, con las piernas en ángulo de flexión, algunas se convierten completamente en sillas con dispositivos motorizados.

c) Ascender y descender individualmente cada una de los extremos de la cama de forma de mantener elevada una parte en particular del paciente para casos de ciertas hemorragias internas o edema pulmonar.-Igualmente puede inclinar a la derecha o la izquierda los lados de la cama aproximadamente 30 grados, o subir y bajar toda la cama 25 a 30 centímetros.

d) Permiten la ubicación de equipos para suministro de oxígeno, respiradores, monitores cardíacos, etc.

e) Además permiten el cálculo del peso del paciente, hasta de variaciones muy pequeñas en gramos.

f) El área del tórax tiene la suficiente firmeza para poder realizar masaje cardiaco

g) Los pacientes en estas camas cuando son manipulados para su aseo de emuntorios, curas y cambio de ropas de cama y vestimenta, deben ser manejados con movimientos de rotación lateral y si tienen férulas de tracción esquelética en ambos miembros inferiores, pelvis, etc. esto se convierte en grandes dificultades.

h) Son camas radios lúcidas que permiten realizar placas de Rx sin la distorsión de segmentos metálicos que interfieran la visión.

i) Tienen alarmas y lámparas direccionales, etc.

j) Algunas tienen como equipo opcional un elevador de pacientes de pedestal [(8)].

En los anexos se presenta un video de la cama Multicare de la empresa Wissner Bosserhoff (Alemana) figura 2 y video 3, la cual se considera es una cama excelente y tal vez la mejor diseñada en el mercado mundial.

Así mismo, la cama clínica original del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario de Caracas, la cual sirvió de base para este proyecto, presentada en la figura 1 dentro de los anexos, brinda la posibilidad de:

a) Elevar el espaldar y /o las piernas del paciente.

b) El paciente reposa sobre una serie de bandas de lona, que se pueden tensar individualmente y que además permite el acceso a cualquier parte del paciente y el aseo de emuntorios sin necesidad de voltearlo, característica en algunos casos imposible en pacientes críticos.-La cama tiene bajo esa serie de bandas de lona, un jergón y una delgada colchoneta, que con una manivela ubicada en la zona de los pies, el enfermo puede ser descendido bajando consigo esa delgada colchoneta quedando suspendido sobre esas bandas de lona que se tensan para soportar el paciente.-Al estar suspendido sobre las referidas bandas, se pueden retirar por ejemplo, las que se encuentran bajo sus zonas genitales y realizar de manera más fácil el lavado de sus partes: sacra, rectales y genitales.-Por supuesto al bajar el jergón con la colchoneta, sobre el mismo, se coloca una ponchera donde van a caer los líquidos de desecho del lavado del paciente.-Luego del lavado se vuelve a subir el jergón y este queda tenso adherido a las bandas.

c) Además de esto, en las 4 esquinas es posible colocar 4 postes que conectándolos, se puede confeccionar una armazón cuadrilátera, denominada marco balcánico, que permite colocar tracciones al cenit, levantarlo de su lecho unos centímetros con un dispositivo tipo señorita para el aseo de sus zonas genitales y rectales, o agarraderas para que el paciente se pueda incorporar y hacer ejercicios.

d) Mediante un sistema deslizante de tubos en las patas de la cama y telescopando estas, se puede (aunque el sistema es rudimentario) levantar la cama por la cabecera o por el extremo contrario, como la observamos en la siguiente figura.

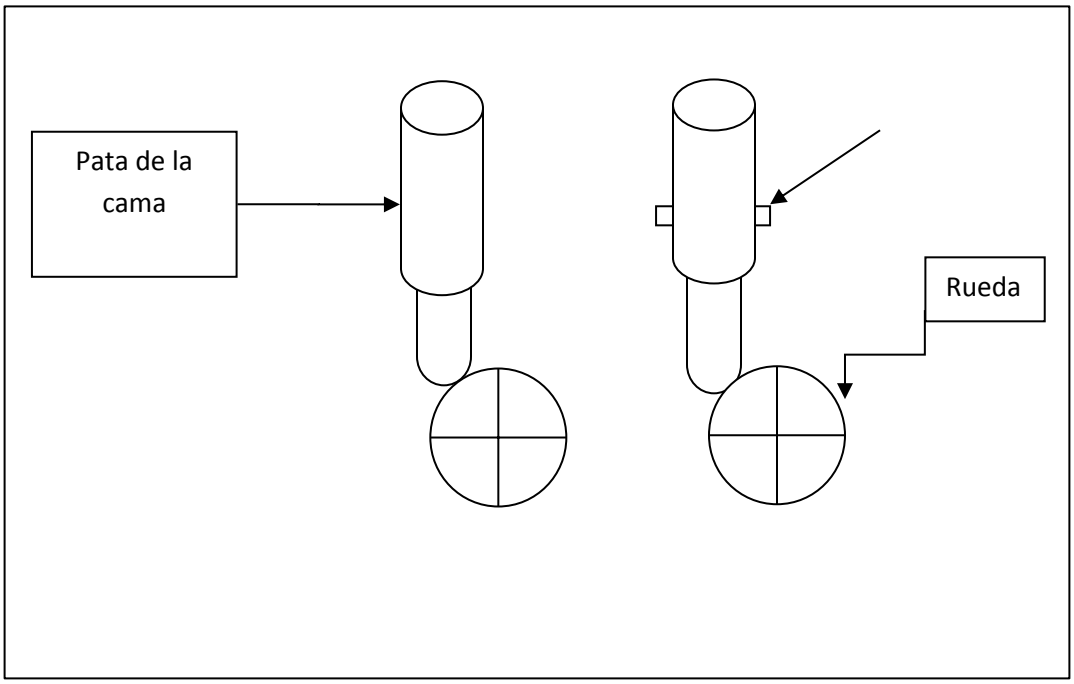


Figura 20
Sistema deslizante para pata de camas

En la actualidad, las camas clínicas de terapia intensiva utilizadas en el país, provienen principalmente de importación, lo cual ha hecho que progresivamente, su costo de reposición se haga más difícil, pero todas las camas que vienen del extranjero, tienen los segmentos que están en contacto con las zonas sacra y glútea fijos, sin la posibilidad de removerlos para acceder a esas zonas por vía inferior y por consiguiente, esta sería una de las innovaciones principales de este proyecto.

En el caso de la cama que hemos diseñado, los segmentos donde se acostara el paciente, estarán segmentados en 5 unidades móviles y retirables que estarían constituidos por una lámina de fórmica de alta resistencia, un segmento de colchón anti escaras insertado en ella y una funda de algodón para cada segmento, con lo cual tendríamos un colchón anti escaras modular con una sabana también modular (Figuras 17 y 18).

Objetivo General

Diseñar una cama traumatológica destinada a pacientes poli- traumatizados y polifracturados, hospitalizados en las unidades de terapia intensiva y recuperación anestésica de la especialidad de Traumatología en el Hospital Universitario de Caracas.

Objetivos específicos

- Combinar en el diseño, las características positivas de las camas de terapia intensiva actuales, y de las camas originales del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, decidiéndose las medidas de cama y sus paneles.

- Proponer como aditamentos obligatorios de la cama, adaptar un marco balcánico con riel central rígido, lo cual le confiere al dispositivo del marco la fortaleza necesaria para levantar un paciente de 150 kgms y un dispositivo electromecánico elevador del paciente (Fig. 10), a fin de poder disminuir los esfuerzos del personal médico y de enfermería y aliviarle al paciente movimientos rotacionales para su manejo en cama[(9)].

- Diseñar un colchón modular segmentado, de paneles móviles, con colchón anti escaras también segmentado y forrado por funda de algodón grueso, arruchadas en los extremos para que quede cada segmento firme y el paciente descanse sobre 5 segmentos, cada uno fijado con pasadores en los extremos laterales de cada lámina al bastidor central o los bastidores móviles de la cama, que son extraíbles para mover fuera dicho segmento y dejar libre el área glútea o sacra para realizar el aseo correspondiente.

Variables

En la investigación entran en juego una serie de variables cualitativas que intentan darle respuesta a los diferentes objetivos específicos; a saber:

En el primer objetivo especifico se planteó lo siguiente: combinar en el diseño, las características positivas de las camas de terapia intensiva actuales, y de las camas originales del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, la variable que apoyó este objetivo, fue el diseño del prototipo de la cama para las salas de cuidados intensivos en traumatología.

En el segundo objetivo se planteó, adaptar un dispositivo elevador del paciente colocado sobre un marco balcánico[10], como aditamentos obligatorios de la cama, es de hacer notar, que ya en las camas de terapia intensiva de nuestro hospital se dispone de un dispositivo de elevar pacientes importado figura 8, el cual curiosamente se utiliza poco, a fin de poder disminuir los esfuerzos del personal médico y de enfermería, la variable que sustentó el presenté objetivo dice que estos dispositivos servirían para elevar sobre la cama al paciente, para aliviar los esfuerzos del personal médico y paramédico que deba manipular estos enfermos y para que ese aseo se realice sin tener que rotar el enfermo para su aseo personal o manipulación diaria. Tan necesario son estos dispositivos, que deben considerarse aditamentos obligatorios de la cama referida, pues los pacientes habituales de emergencias Traumatológicas, tienen patologías múltiples que dificultan la manipulación de manera rotacional durante su hospitalización y estos movimientos le pueden ocasionar lesiones mayores a los enfermos allí recluidos.

El tercer objetivo fue diseñar un colchón modular segmentado removible, anti escaras, incrustado en una lamina de formica resistente y forrado por funda de algodón grueso arruchadas en los extremos para que quede cada segmento firme y el paciente descanse sobre 5 segmentos y cada uno fijado con pasadores en los extremos laterales de cada lámina, que son extraíbles para mover fuera dicho segmento y dejar libre el área glútea o sacra y realizar el aseo correspondiente de estas zonas en el paciente.

METODOS

Tipo y diseño de la investigación

Este proyecto es de tipo tecnológico, en el cual, basados en las observaciones de las diferentes camas de hospitalización en varios Hospitales de Venezuela y compararlos con las camas de hospitalización del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, se procederá a combinar características positivas de ambos tipos de cama para lograr un diseño superior y sobre todo para especializar el diseño en cama para pacientes politraumatizados.

Unidad de análisis

Se realizó en el Hospital Universitario de Caracas y en la Cátedra de Traumatología y Ortopedia del mismo Hospital entre las fechas de enero 2011 y marzo 2011.

Procedimientos y técnicas

El proyecto se desarrollo en 3 fases:

- En la fase primera, se realizó la reparación a su forma original la actual cama del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario de Caracas, para poder realizar un video en vivo (video 1), de la manera en la cual se desenvuelven las enfermeras en el manejo diario con un paciente de tipo traumatológico en dichas camas.
- En la segunda fase, se diseñaron dos prototipos y fueron construidas dos camas: una como prototipo inicial, en la cual se modificó la cama original y se eliminaron las bandas de lona para sustituirlas por segmentos removibles de fórmica resistente y extraíbles; para la segunda se construyó una cama electromecánica que nos permitió evaluar las capacidades de fabricación nacional por parte de la empresa Corpórea UCV (Fig. 5 y 6).

- Y en la tercera fase se realizó el diseño definitivo, combinando el principio del diseño original de lonas transversales que permitían el aseo del paciente sin tener que rotarlo, sustituyendo las referidas lonas por unos paneles rediseñados del primer prototipo de cama referida en el punto anterior, por otros paneles que tienen incrustado un segmento de colchón anti escaras y forrados con funda de algodón grueso, constituyendo unos segmentos de 3 piezas (lámina de formica, colchón anti escaras y funda de algodón) lo cual le confiere a la cama, un diseño único y novedoso de un colchón anti escaras segmentado con una sabana también sementada (Fig. 17 y 18) y se le agregaron las características eléctricas e hidráulicas de las camas modernas de Terapia Intensiva.

RESULTADOS

Se escogieron las camas originales (46 camas) del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, las cuales estaban en funcionamiento desde el año 1978; estas camas con el tiempo se fueron deteriorando y dejaron de ser usadas en su estado original, colocándoles un colchón grueso sobre ellas, desvirtuando de esta manera sus funciones iniciales.

Se diseña un modelo (Fig. 7b) con segmentos de lona transversal, pero seguía siendo dificultoso la manipulación de tales laminas de lona y fue así como se llegó a un primer prototipo que sustituía las bandas de lona transversales en segmentos removibles de fórmica de gran resistencia (Fig 5), pero el paciente debía ser levantado por el personal de enfermería con el dispositivo levantador de pacientes disponible en el Servicio de Terapia Intensiva (Fig. 8), para poder retirar el segmento sacro de la cama, hundir el colchón en ese vacío que dejaba el segmento retirado y acceder a sus partes sacras para el aseo sin tener que voltear al enfermo y luego volver a colocar el segmento sacro retirado.- Esto lo consideramos muy problemático y fue así como logramos diseñar que la cama debía tener obligatoriamente un marco balcánico con actuador electromecánico colocado sobre él y con una cincha de lona para elevar el paciente en sus áreas sacra y glútea, pero inmediatamente se logró el diseño de segmentar el colchón y la sábana que fue lo más novedoso y único del proyecto, donde se propuso un colchón segmentado de tipo anti escaras y no un segmento de colchón liso, que tenía cada unidad dividida en tres partes (la lámina de fórmica fijada a los bastidores por pasadores removibles, el segmento de colchón anti escaras incrustado en dicha lámina y la funda de algodón gruesa que forra el módulo, con lo cual también tenemos una sabana segmentada (Fig. 17 y 18).

Luego se construyó una cama eléctrica (Fig. 6), con actuadores lineales para lograr los movimientos de posición de la cama y movimiento de los segmentos móviles de cabecera y tórax y rodillas, con lo cual pudimos evaluar la capacidad de la Empresa Universitaria Corpórea UCV, para la construcción del dispositivo.

El diseño final (Fig. 11 al 18) combinó todo lo propuesto y se propuso que se colocara una barra en forma de viga, sobre el marco balcánico, para darle rigidez y anclaje al motor para el levantamiento del paciente, con la facilidad de poder correr hacia la cabecera y la piecera de la cama a dicho motor con lo cual podemos levantar cualquier área del enfermo en sentido vertical y el marco balcánico permite realizar tracciones en el paciente en todos los ejes del cuerpo, incluidas las tracciones craneales para lesiones de la columna cervical.

DISCUSION

Comparando este diseño del proyecto, con camas de terapia intensiva o de unidades de trauma shock a nivel mundial, podemos contrastar que la cama CDC cuenta con grandes ventajas, en el sentido de tener un marco balcánico como lo vemos en algunas camas de trauma shock, pero ninguna de estas tienen la viga central montada sobre dicho marco, que permite colocar allí el elevador de pacientes electro mecánico y esta viga le da rigidez al sistema.- Otro aspecto innovador que no se encuentra en cama alguna de este tipo, es el diseño de un colchón segmentado anti escaras removible, pues todas las camas de terapia intensiva o trauma shocks, solo tienen un solo colchón simple y cuando se coloca un colchón anti escaras, es porque lo posicionan sobre el colchón básico que trae la cama y en ese momento el paciente estaría acostado sobre dos colchones al mismo tiempo.

Igualmente, el colchón segmentado obliga a una sabana segmentada, que forra cada segmento, lo cual es también una innovación, nunca vista en camas de tipo medico, sean o no de terapias intensivas.

Conclusiones

En nuestro país, tenemos la tecnología necesaria para poder diseñar y construir estos y otros tantos dispositivos Biomédicos.

Igualmente en nuestro país podemos acceder a los materiales, tanto metálicos como poliméricos para su construcción.

Los dispositivos eléctricos y actuadores lineales (elevadores y amortiguadores) que serían adaptados a estas camas, pueden fácilmente ser encontrados en el mercado nacional.

En el presente trabajo logramos combinar, el desarrollo de un diseño nuevo para una cama especial de terapia intensiva para pacientes poli traumatizados, que mejora la manipulación de este tipo de pacientes y le hace más fácil la movilización de los mismos durante su estadía hospitalaria al personal tanto Medico como para Medico, con el lograr remodelar la cama original del Servicio de Traumatología y

Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, puesto que esta remodelación permitió conocer mejor las características particulares de esta cama y que esto sirviera de base para desarrollar un dispositivo que supliera las cintas transversales de esta cama, que permiten manipular más fácilmente los pacientes allí hospitalizados a pesar de ser una cama antigua y rudimentaria.

Igualmente el proyecto permitió desarrollar en el Instituto Nacional de Bioingeniería INABIO de la Universidad Central de Venezuela, la tecnología necesaria para poder diseñar y construir este tipo de dispositivos, con lo cual se impulsa la tecnología nacional y los Investigadores Venezolanos.

Recomendaciones

Las recomendaciones serían las siguientes: que se pudiera adaptar a la cama, unos dispositivos detectores de presión, para monitorear el peso del paciente constantemente, que los materiales fueran de tipo radio lucido para lograr practicar estudios radiológicos sin problemas de interferencia radiológica y que estos proyectos de tipo tecnológico, sean apoyados, para poder desarrollar la tecnología nacional y abaratar los costos, que al tener que importar estos dispositivos resultan sumamente costosos.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a Othman Falcón, Daniel González, Michael Schweitzer, Josefa Orfila y Vanessa Castro.

REFERENCIAS

1. *Definiciones.com,* [sede web]. California: definiciones.com; 2010; [accesado 15 de marzo de 2010]. Disponible en: http://www.definiciones.com
2. Fracturas de la diáfisis femoral. [en Línea] [Fecha de acceso 09 de febrero de 2009] URL: http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc01/Trau_Sec01_39.html
3. Wissner-Bosserhoff.com, [sede web]. Alemania: wissner-bosserhoff.com; 1999; [actualizado 16 de abril 2011; accesado 10 de febrero de 2010]. Disponible en: http://www.wi-bo.de.com
4. *Corpomedica.com,* [sede web]. Caracas - Venezuela: corpomedica.com; [accesado 15 de marzo de 2010]. Disponible en: http://www.corpomedica.com
5. **KCI1.com,** [sede web]. United State of America: kci1.com; 1998; [accesado 20 de febrero de 2010]. Disponible en: http://*www.kci1.com*
6. Stryker.com, [sede web]. USA: stryker.com; 1998; [accesado 20 de marzo de 2010]. Disponible en*: www.stryker.com*
7. *La Unidad del paciente. Cama hospitalaria,* [en Línea] [Fecha de acceso 12 de febrero de 2009] URL: *http://www.mcgraw hill.es/bcv/guide/capitulo/8448177002.pdf*
8. Patientenlift, [sede web]. Berna – Suiza; 2006; accesado 10 de marzo de 2010. Disponible en: *www.hilfsmittelstelle.ch/patientenlift.html*
9. *Powers Jacks.* [sede web]*; Scotland (UK); 2004; accesado 08 de febrero de 2011. Disponible en: powerjacks-es.com.*
10. *MIZUHOSI.* [sede web]. Union City – California USA; [Fecha de acceso 12 de febrero de 2009] URL: *www.mizuhosi.com*

ANEXOS

Figura 1
Cama original del Servicio de Traumatología del Hospital Universitario de Caracas (deteriorada)

Figura 2
Cama Multicare de la Empresa Wissner Boserhoff

Figura 3
Cama Eleganza de la Empresa Wisnerr Bosserhoff, usadas actualmente en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Universitario de Caracas

Figura 4
Cama original del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas (reparada totalmente)

Figura 5
Primer prototipo modificado, partiendo de la cama original,
para colocar segmentos que sustituyeran el mecanismo de la lonas originales

Figura 6
Prototipo de cama eléctrica

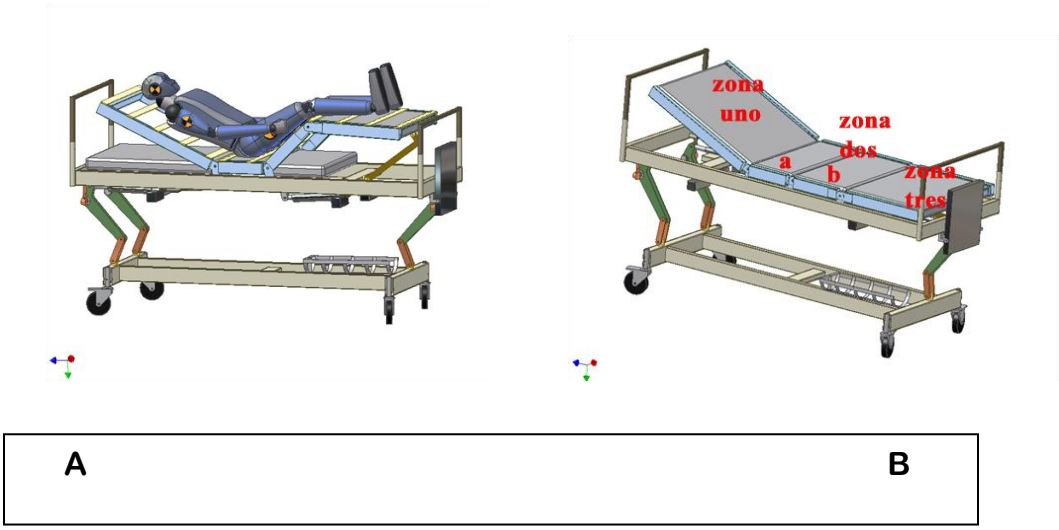
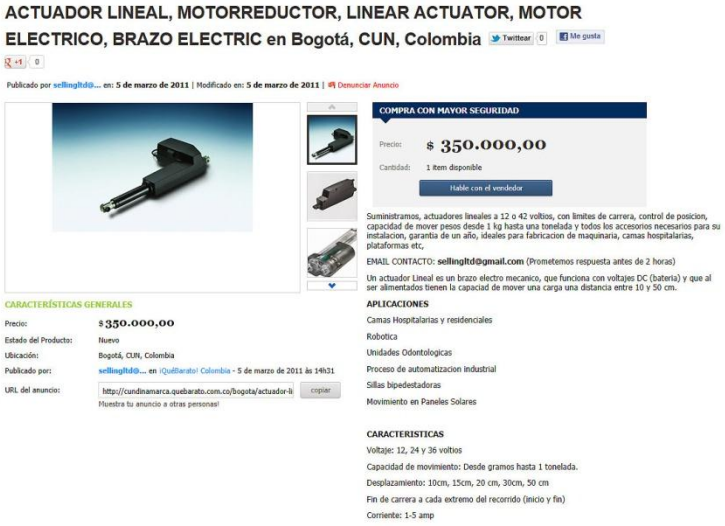


Figura 7
Esqueletos iniciales del proyecto de la cama: A y B

Figura 8
Dispositivo elevador de pacientes de pedestal

Figura 9
Marco Balcánico sobre cama original del Servicio



ACTUADOR LINEAL, MOTORREDUCTOR, LINEAR ACTUATOR, MOTOR ELECTRICO, BRAZO ELECTRIC en Bogotá, CUN, Colombia

Twittear 0 | Me gusta

+1 0

Publicado por sellingltd@... en: 5 de marzo de 2011 | Modificado en: 5 de marzo de 2011 | Denunciar Anuncio

COMPRA CON MAYOR SEGURIDAD

Precio: $ 350.000,00

Cantidad: 1 item disponible

Hable con el vendedor

Suministramos, actuadores lineales a 12 o 42 voltios, con limites de carrera, control de posicion, capacidad de mover pesos desde 1 kg hasta una tonelada y todos los accesorios necesarios para su instalacion, garantia de un año, ideales para fabricacion de maquinaria, camas hospitalarias, plataformas etc,

EMAIL CONTACTO: sellingltd@gmail.com (Prometemos respuesta antes de 2 horas)

Un actuador Lineal es un brazo electro mecanico, que funciona con voltajes DC (bateria) y que al ser alimentados tienen la capaciad de mover una carga una distancia entre 10 y 50 cm.

APLICACIONES

Camas Hospitalarias y residenciales

Robotica

Unidades Odontologicas

Proceso de automatizacion industrial

Sillas bipedestadoras

Movimiento en Paneles Solares

CARACTERISTICAS

Voltaje: 12, 24 y 36 voltios

Capacidad de movimiento: Desde gramos hasta 1 tonelada.

Desplazamiento: 10cm, 15cm, 20 cm, 30cm, 50 cm

Fin de carrera a cada extremo del recorrido (inicio y fin)

Corriente: 1-5 amp

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Precio:	$350.000,00
Estado del Producto:	Nuevo
Ubicación:	Bogotá, CUN, Colombia
Publicado por:	sellingltd@... en !QueBarato! Colombia - 5 de marzo de 2011 às 14h31
URL del anuncio:	http://cundinamarca.quebarato.com.co/bogota/actuador-li copiar

Muestra tu anuncio a otras personas!

Figura 10
Motor actuador lineal elevador de pacientes

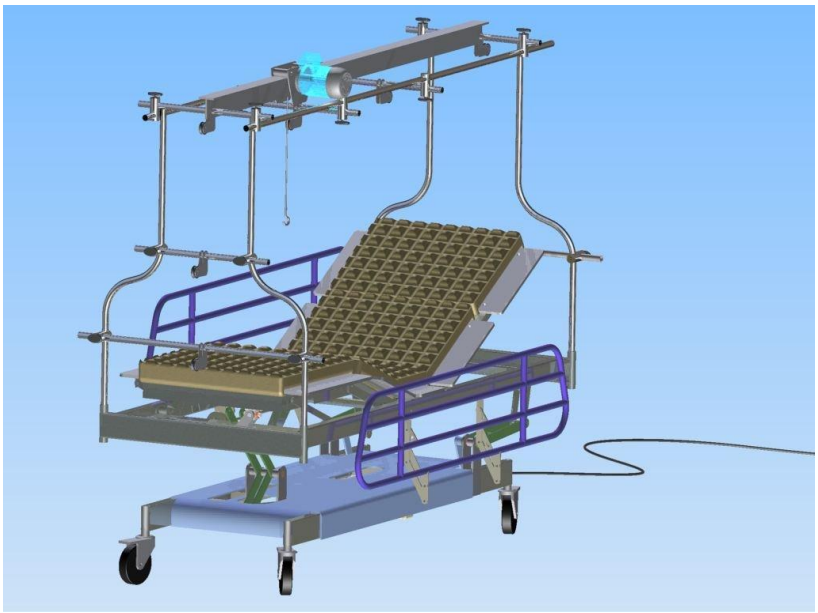


Figura 11
Diseño final del prototipo de cama propuesta CDCE

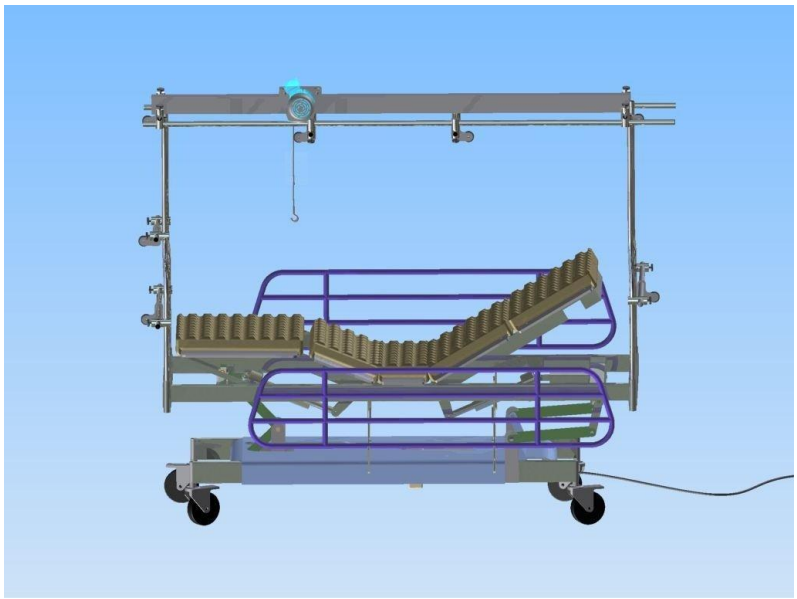


Figura 12
Cama vista de perfil

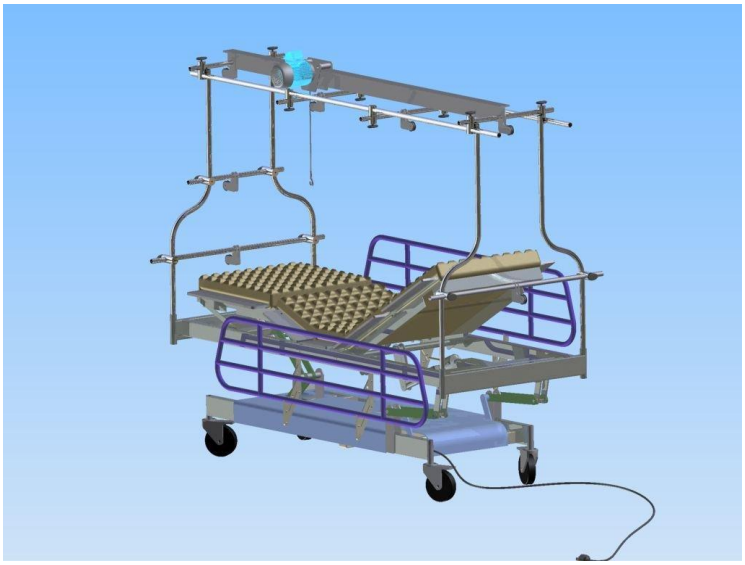


Figura 13
Vista desde el lado izquierdo

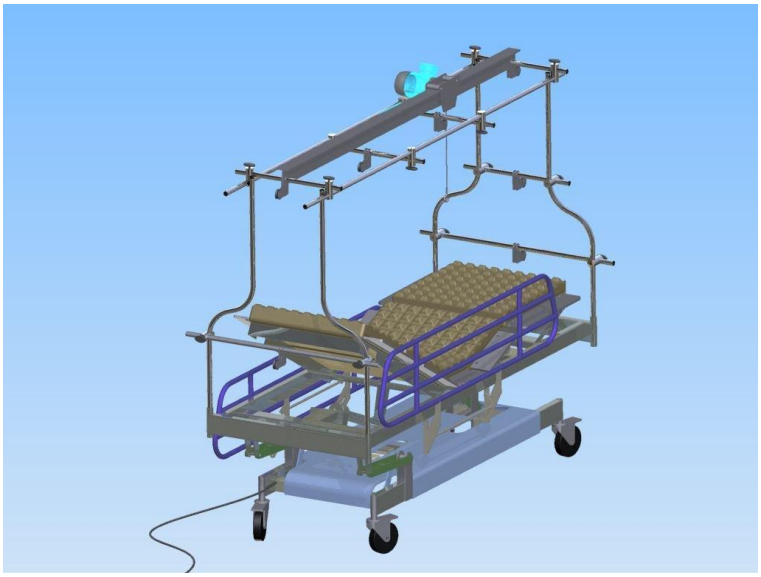


Figura 14
Vista desde el lado derecho

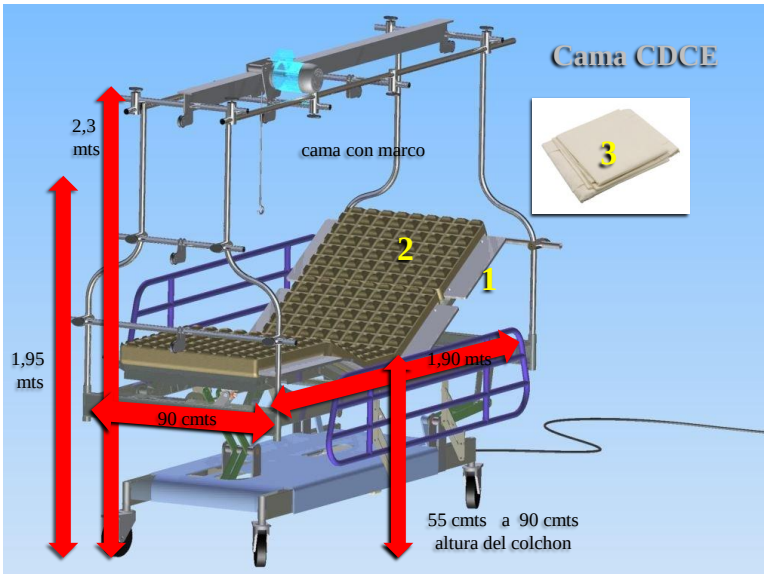


Figura 15
Medidas de la cama

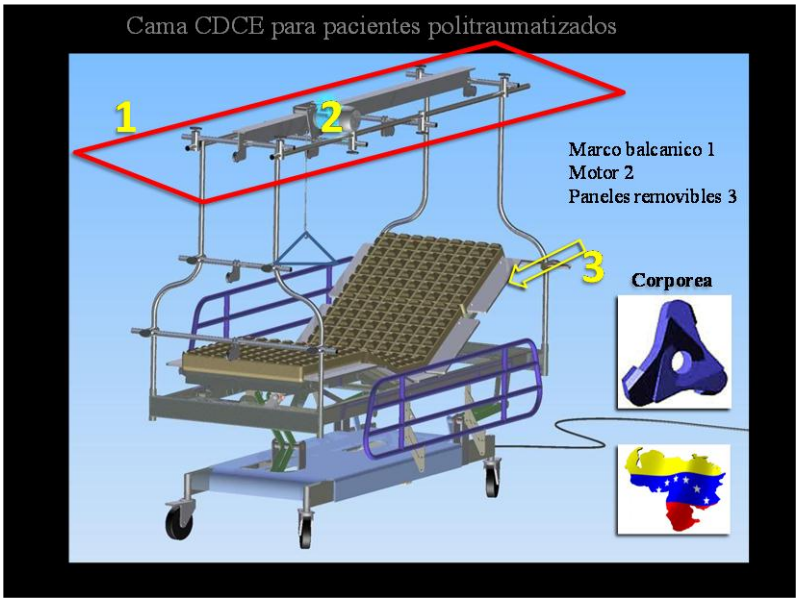


Figura 16
Los tres puntos básicos del desarrollo del diseño
1- marco balcánico 2- motor elevador 3- colchón segmentado

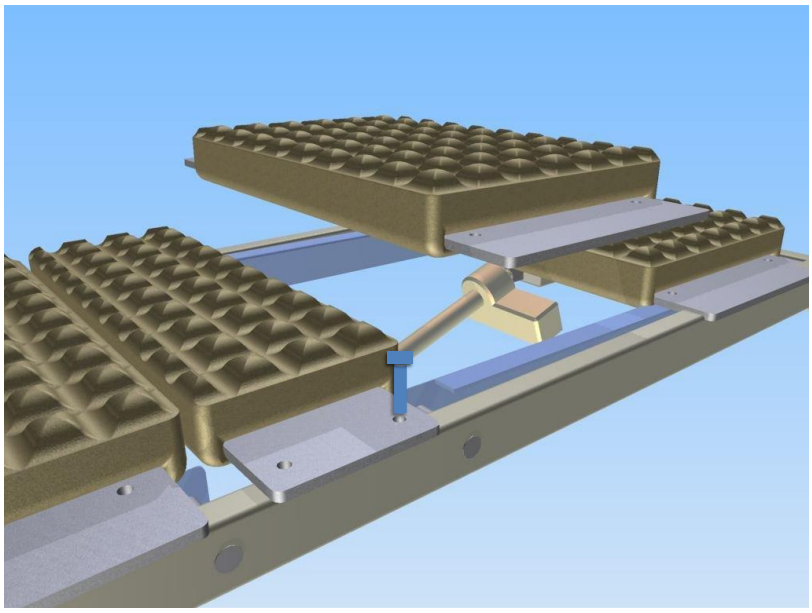


Figura 17
Detalle del colchón segmentado y pasadores en marco y bastidor móvil

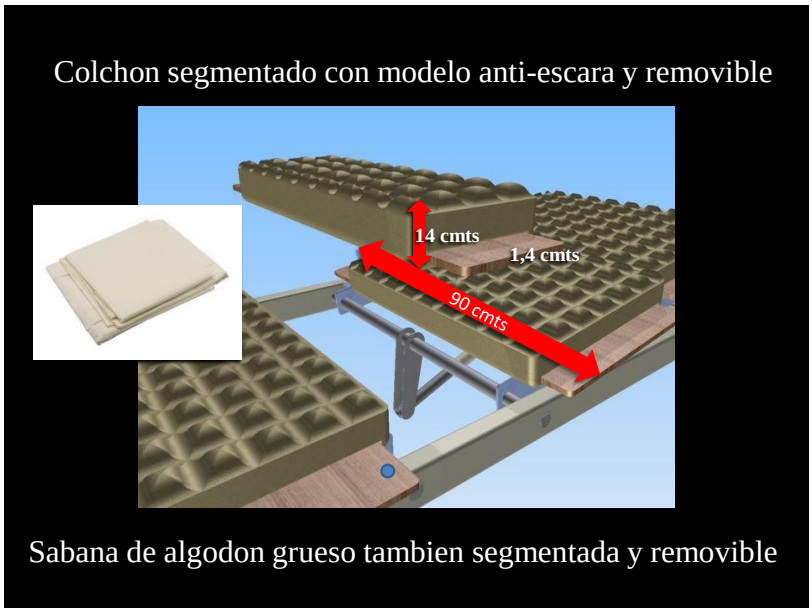


Figura 18
Medidas de segmentos del colchón, laminas de fórmica
y foto de fundas que forran cada segmento.

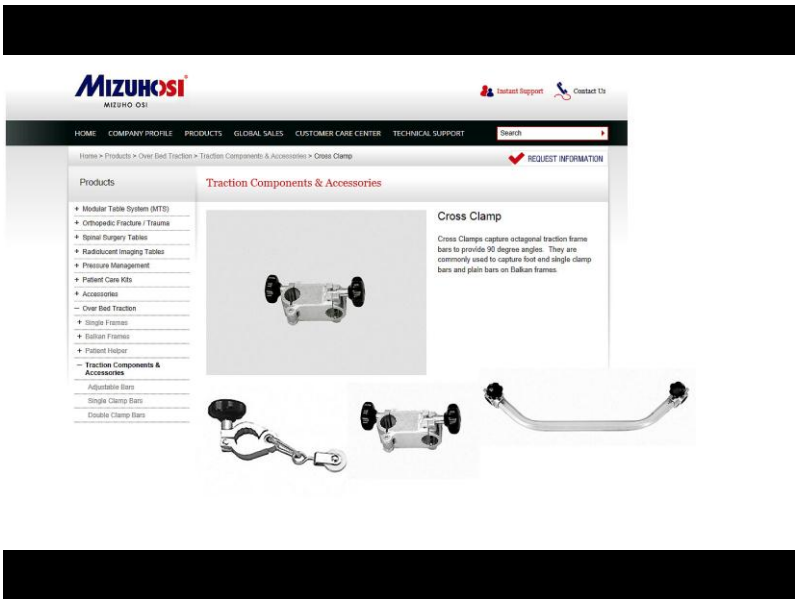


Figura 19
Agarraderas del marco balcánico

Video 1: Cama original del Servicio de Traumatología

Video 2: Cama Eleganza de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Universitario de Caracas

Video 3: Cama Multicare de la Empresa Wisnerr Bosserhoff