



acción ergonómico volumen 12, número dos

PROYECTO EN ORTESIS: DEFINICIÓN EN REQUISITOS CON BASE EN EL USUARIO, PRODUCTO Y CONTEXTO DE USO

Sílvia Conte Roncatto
Email: silvia.c.roncatto@gmail.com
UFSC

Bruna de São Thiago Serpi
Email: serpibruna@gmail.com
IFSC/UFSC

Giuliano Mannrich
Email: gmannrich@gmail.com
UFSC/IPQ

Bruno Guimarães
Email: bmguiaraes@hotmail.com
UFSC

Giselle Schmidt Alves Diaz Merino
Email: gisellemerino@gmail.com
UFSC/UDESC

Eugenio Andrés Díaz Merino
Email: eugenio.merino@ufsc.br
UFSC

Resumen: La definición de los requisitos del proyecto es necesaria para generar alternativas en el proceso de desarrollo del producto. En este caso se utilizó la Guía Orientadora para el Desarrollo de Proyectos (GODP), la cual se basa en información referentes hacia bloques en información asociados hacia usuario, producto Es contexto. En el caso específico de esta la investigación se trata de del desarrollo en uno ortesis para estabilización desde el articulación del rodillas en uno paciente con dificultades de marzo asociado El disturbios mental. Tú requisitos definido para cada bloquear Ellos eran dividido en salud, seguridad y comodidad. oh bloquear usuario se refiere El estabilización desde el marzo Es como consecuencia El mejora desde el postura cuerpo. oh bloque de producto contextualizar El articulación con cerrar Es regulación del ángulo en flexión Es extensión del rodilla. Por último, oh bloque de contexto, qué si se relaciona El usar desde el ortesis durante El marzo en el barras paralelo.

Palabras clave: Proyecto en Ortesis, Ergonomía, Guía en Guía para oh Desarrollo en Proyectos, Articulación de las Rodillas.

1. INTRODUCCIÓN

Segundo datos del Censo en 2010, oh Brasil representa el 23,9% de la población, es decir, 45,6 millones de Personas con Discapacidad (PD). El estado de Santa Catarina presenta 21,3% o 1.3 millones en PD, del cual 31,58% o 420,5 mil presente deficiencia motor (IBGE, 2011). Con base en estos datos, el Gobierno Federal lanzó mediante Decreto No. 7.612, en 2011, oh Departamento Nacional del Derechos de las Personas con Discapacidad – Vivir sin Límites, para que Todos los PD logran las mismas oportunidades y no son imposible en lograr Sueños, deseos y proyectos en vidas. En eso sentido, hacia gente desactivado necesidad en recurso tecnológico qué ayudar en ejecución en su tareas o locomoción desde el mejor manera posible.

En este contexto, parece que la movilidad se considera un aspecto esencial de la vida humana y juega un papel determinante en el estado de salud, en la realización de las actividades de la vida diaria, en la participación vida social y laboral y, en consecuencia, calidad de vida. En el sin embargo, hacia gente con reducción desde el movilidad puede haber comprometido el estado de salud (JOHNSON et al., 2008). Entre tú disturbios qué alterar El movilidad de un individuo, las patologías neurológicas son importantes, porque según Adams y Perry (2007) con el Se produce pérdida parcial del control motor, muscular, del equilibrio y deterioro sensorial.

Así, se han realizado estudios de dispositivos de ayuda a la movilidad para identificar qué aspectos del producto están relacionados con su uso. seguro, eficiente, satisfactorio y usabilidad. Sin embargo, la interacción entre diseño Es salud, en el alcance proyectual falta, ya que la intervención del diseño en Dispositivos de tecnología de asistencia (AT) disponibles en el mercado todavía Es limitado. Además a partir de ese, hacia Las tecnologías actuales para desarrollar ortesis personalizadas son bastante hecho a mano, Insinuando en malestar, inexactitud, lejos tiempo para su confección Es Demanda judicial

procesos de fabricación tradicionales con limitaciones en relación a costo y tiempo para obtenerlo.

En vista de lo anterior, verificando la necesidad del desarrollo de ortesis de bajo costo para la asistencia y movilidad de la DP, el objetivo de la investigación fue definir requerimientos en proyecto para El ortesis, con base en información del usuario, del producto Es del contexto en uso en un paciente con dificultades para caminar (necesidad de estabilizar hacia articulaciones del rodillas) asociados a los trastornos mentales.

2. METODOLOGÍA

REFERENCIA TEÓRICO

En el contexto de PD, El ergonomía Ayuda en el desarrollo de productos que pueden aumentar la independencia. Es calidad en vidas de estos gente, como equipos de tecnología de asistencia. A DE ACUERDO cubre productos, equipo, dispositivos, recursos, metodologías, estrategias, prácticas y servicios que tienen como objetivo promover El funcionalidad, relacionado actividad y participación desde el PD o con Movilidad reducida, puntería El su autonomía, independencia, calidad en vida Es inclusión Social (BRASIL, 2015). La AT abarca conocimientos de diferentes profesiones, como por ejemplo, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, médicos, ingenieros, diseñadores, entre otros (GUIMARÃES, 2015).

En este sentido, los diferentes enfoques en Tecnología Asistiva deben buscar intervenir eficientemente en la proceso discapacidad-discapacidad-desventaja, en molde Garantizar las condiciones para la plena inclusión social de las personas con discapacidad o movilidad reducida. Ingeniería y Diseño pueden, a través de en su conocimiento científico Es desde el práctica de diseño, contribuir mucho para El Humanización de interacciones del usuario, como El DE ACUERDO en el proceso en uso, cuanto hacia desarrollo en productos Es sistemas que tienen como objetivo promover la autonomía, la calidad de vida y Inclusión social.

Contra de eso contexto, hacia ortesis, qué ellos son ejemplos AT, es cualquier soporte o dispositivo externo aplicado al cuerpo para modificar tú aspectos funcional o estructuras del sistema musculoesquelético, para obtener alguna ventaja mecánica u ortopédica (LEVY y CORTÉS BARRAGÁN, 2003). Además, según Kakkad (2011), las ortesis de miembros inferiores tener como funciones, aportan estabilidad, reducen la carga, alivian el dolor, controlan las deformidades y limitan el movimiento de las articulaciones, ayudando al usuario a caminar.

En el Mercado de ortesis para tú miembros más bajo, Las más comunes son las ortesis para el postoperatorio, fracturas y lesiones de ligamentos, en las que la articulación del rodilla Es fijado en uno determinado ángulo o completamente gratis, permitido significativo variaciones rango de movimiento (MOREIRA, SEABRA y FLORES, 2007). Además, existen varias ortesis que ellos son usado para pacientes con Trastornos neuromusculares que también tienen como objetivo estabilizar la rodilla. En eso sentido, él tiene estado bastante usado hacia ortesis del tipo KAFO (*Rodilla Tobillo Pie Ortesis* - ortesis para rodilla-tobillo-pie) que sean dinámicas, es decir, que permitir la fijación de la rodilla durante la fase de apoyo y flexión de rodilla durante la fase de balanceo de la marcha (MOREIRA, SEBRA Es FLORES, 2007). Además a partir de ese, hacia

Las ortesis se pueden utilizar para ayudar al tratamiento fisioterapéutico, por ejemplo, generando estabilización. en los miembros inferiores y facilitando la marcha del paciente. Sin embargo, actualmente muchas de estas ortesis son caras. Es todavía no ellos son disponible El mayoría de la población.

oh proceso en confección en ortesis Es prótesis bajo Esta medida es compleja y siempre debe ser prescrita por un médico o, cuando no sea quirúrgica, por un fisioterapeuta. A simple distorsión en eso tipo en producto Es capaz causando malas consecuencias para los usuarios. Por lo tanto, es importante que las empresas proporcionen productos de asistencia dentro de los conceptos de ergonomía (SILVA et al. 2014). En este sentido, según Silva (2005), la elaboración de un proyecto debe basarse en una planificación cuidadosa, reflexiones conceptual sólido Es fundamentado

conocimientos existentes, para que los resultados sean satisfactorios.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICO

Es buscar Es caracterizada como en naturaleza aplicada, con un enfoque cualitativo, descriptivo y exploratorio. Tuvo lugar en el Instituto de Psiquiatría de Santa Catarina (IPq-SC) qué Es oh soltero hospital público del Estado que presta servicios de Psiquiatría mantenido por la Secretaría de Estado de Salud de Santa Catarina y Convenio con el Ministerio de Salud, durante 2015. oh Instituto conoce principalmente El uno población de bajos ingresos, procedente de los municipios de la Gran Florianópolis y del interior del Estado. A buscar él era llevado a cabo en dos etapas, uno teórico y otra práctica. En primero escenario, él era llevado a cabo recolectar datos a través de investigaciones bibliográficas (libros, artículos científicos, tesis y disertaciones) y en las bases de datos del Portal de Revistas Periódicas desde el CAPAS (Coordinación en Mejora de Personal de Educación Superior). En la segunda etapa se realizaron visitas al IPq-SC, específicamente al sector de fisioterapia y con el paciente, utilizando técnicas y herramientas. en recolectar en información (entrevistas, registros, análisis de documentos) así como el uso de equipos (captura de movimiento, electromiografía, termografía y dinamometría). Estaba usando la Guía de Orientación. para oh Desarrollo en Proyecto (GODP) para generar bloques de información (usuario, producto y contexto) Es consiguiente definición del requisitos del proyecto de ortesis (MERINO, 2014).

DESARROLLO

GODP pretende organizar y ofrecer una secuencia de acciones que permitan desarrollar el diseño de forma consciente, teniendo en cuenta oh más grande número en aspectos Es respondiendo de manera más asertiva y consistente a los objetivos establecidos para la práctica del diseño (MERINO, 2014). el dios Es Dividido en ocho etapas, separado en tres

momentos: Inspiración (-1/0/1), Ideación (2/3) y Implementación (5/4/6). Éste estudiar cubierto hacia etapas -1, 0, 1 y 2. A continuación se muestra un resumen de los pasos realizados.

En escenario -1, surgió El oportunidad en proyecto con El visitar en IPq-SC, dónde él era verificado El inseguridad e inestabilidad postural del paciente A para caminar sin apoyo ni asistencia. Por lo tanto, dependiendo de las circunstancias, fue dejado definido qué él sería desarrollo de una órtesis para estabilizar las rodillas y ayudar a la marcha del paciente. A partir de la etapa 0, prospección, se realizó un estudio preliminar definiendo el problema central del proyecto. Además en investiga en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial, y *Patentes de Google*. Ocurrió investiga acerca de oh sistema musculoesquelético de miembros más bajo, para haber más grande comprensión sobre tú temas qué involucrar oh desarrollo desde el ortesis. Etapa 1, referida a la recopilación de datos, además de la comprensión. información acerca de contexto, producto y usuario, abarca ergonomía, antropometría, usabilidad, biomecánica y otras cuestiones relacionadas con la legislación y normas técnicas. Estos datos fueron recogidos principalmente en libros, tesis, artículos y sitios web en investigaciones, como El base en publicaciones periódicas desde el CAPAS. En la etapa 2, organización y análisis, Análisis sincrónico y diacrónico de ortesis de rodilla. Este paso permitió la creación de bloques de información (usuario, producto Es contexto) Es El consiguiente definición de los requisitos del proyecto.

Se profundizaron estudios sobre órtesis en nuevas visitas hacia IPq-SC, dónde Ellos eran recogido datos acerca de oh paciente, a través de entrevistas (

fisioterapeuta), observaciones, Fotos Es rodaje desde el marzo en barra paralela y dominadas con equipo, anteriormente mencionada.

Así, los datos recopilados permitieron generar tres bloques de información centrados en el usuario, el producto y el contexto que permitieron definir los requisitos del diseño de la ortesis.

En relación al usuario, paciente A, que participó en esta investigación. Es del género masculino, él tiene 57 años, 1,62 metros,

Pesa 60 kg, tiene problemas para caminar y trastornos mentales. La figura 1 representa la situación actual del paciente.



Cifra 1 - Situación actual del paciente

Cuánto hacia producto, El ortesis debería cumplir El función dar Soporte hacia usuario, estimulante El flexión Es El extensión del miembro inferior y, en consecuencia, ayudar en la rehabilitación de la marcha. Este producto debe cumplir con los menos, uno punto en Soporte en predicar glúteo Es uno debajo de la rodilla. Para garantizar un mejor rendimiento de la marcha, se notó El necesidad en usar Materiales como plástico o fibra de carbono, como ortesis. se quedaría más luz Es ofrecería más grande comodidad al usuario.

Para que la ortesis funcione eficazmente, debe incluir varios materiales, cada uno con su objetivo. oh Se debe utilizar velcro en tiras en apertura/cierre de ortesis; en articulación Habrá pestillos puntual, dependiendo del problema del paciente. En cuanto a los puntos de apoyo, deben ser posicionado en parte en detrás desde el hermético Es en la parte delantera de la pierna, justo debajo de la rodilla. Después de la recolección de datos, se verificó que el polímero es un del materiales más usado en fabricación en ortesis, tanto como estructura principal como para las correas de soporte y acolchado interno, debido al costo-beneficio del material (CAMERON y MONROE, 2011). neopreno debería ser usado para revestimiento interno, así es resistente El hongos Es bacterias, Tiene propiedades anti

degenerativo, es impermeable y favorece la transpiración. Además de relevar las propiedades de cada material mencionado, también se realizó un estudio de mercado sobre los costos de cada material.

En el bloque de información que hace referencia al contexto se recogieron datos referentes al paciente en el sector de fisioterapia. Se tomaron medidas de la camilla, la barra paralela y los miembros inferiores del paciente. Además, antes de que el paciente realizara la caminata con barras paralelas, un El medición desde el fortaleza en comprender manual máximo, con dinamómetro (Saehan, modelo DIGI II). Por bastante del cámara térmica (FLIR E40) Ellos eran imágenes obtenidas termográfico desde el región espalda baja. Durante marchando sobre barras paralelas, se utilizó equipo para El atrapar en movimientos cuerpo, a través de de sensores inerciales (Xsens MVN Biomech Link) y electromiografía de superficie (*software Miotec y Miotool 400®*) para medida El actividad del músculos paravertebrales de la región lumbar y los músculos semitendinoso bilateral. Después de la actividad de caminata. en el barras paralelo, él era llevado a cabo Adquisición de nueva imagen termográfica de la región lumbar del paciente (figura 2).



Cifra dos - Equipo usado para recolectar en datos acerca de el paciente

Así, a partir de los datos y análisis realizados se crearon los bloques de Información y se definieron los requisitos básicos del proyecto (Figura 3).

	USUARIO	PRODUCTO	CONTEXTO
Salud	Mantenga la rodilla extendida y flexionada con un ángulo entre 0 y 90 Mejorar la postura corporal	Articulación con bloqueo para regular los ángulos de flexión y extensión de la rodilla. Reducir la carga en la rodilla. Estabilizar la rodilla.	Los materiales de las ortesis deben ser fáciles de limpiar.
Seguridad	Estabilizar la mano Sistema de cierre y apertura fácil y seguro	Prevenir caídas. Proporcionar firmeza/material rígido. Articulación que permite ajuste en grados de flexión y extensión de rodilla. Correas de soporte de velcro firmes	Uselo al caminar sobre barras pàlidas. Colocaci3n de la 3rtesis con el paciente acostado
Comodidad	Tener el tama1o adecuado para el paciente. Sin protuberancias que entren en contacto con el paciente. Reducir el esfuerzo que realiza el fisioterapeuta al cambiar la postura del paciente	Puntos de apoyo personalizados en el muslo y la cadera. Acolchado interno	No impida el uso de la silla de ruedas con la 3rtesis (talla)

Cifra 3 – requisitos proyecto

3. CONCLUSIÓN

Tú procedimientos adoptado permitido qué oh gran cantidad de información recopilada se sintetizó en requisitos, por bastante del bloques en información Es de esta forma asistente en el cercano etapas del proyecto qué tratar con generación en alternativas (Cifra 4), elaboración de modelos volumétricos y prototipos funcionales, que serán probados con el paciente y refinado con la ayuda del equipo (rehabilitación).



Cifra 4 – Alternativas finales seleccionadas

Por tanto, se cree que el papel de la ergonomía es de fundamental importancia para la TA, ayudando a diseñar productos de calidad que ayuden en la rehabilitación y, en consecuencia, aumenten la autonomía y mejoren la calidad de vida del paciente.

4. AGRADECIMIENTOS

Tú autores gracias El Coordinaci3n en Perfeccionamiento del Personal de Educaci3n Superior (CAPES), al Consejo Nacional en Desarrollo Científico y Tecnol3gico

(CNPq), la Fundación de Apoyo a la Investigación y Extensión Universitaria (FAPEU), la Red de Investigación y Desarrollo en Tecnologías Asistivas (RPDTA), en el IPq-SC y el Centro de Gestión de Diseño y Laboratorio de Diseño y Usabilidad de la Universidad Federal de Santa Catarina NGD-LDU/UFSC, que hicieron posible esta investigación.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, J.M.; PERRY, J. Análise da Marcha: Decisões Clínicas. In: ROSE, Jessica; Gamble, James. G. Marcha: Teoria e Prática da Locomoção Humana. Série Physio – Fisioterapia Prática. 3ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007.
- BRASIL. Decreto 7.612, de 17 de novembro de 2011. Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite. 2011. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7612.htm. Acesso em 15 de Março de 2014.
- BRASIL. Lei nº 13.146 de 06 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm
- CAMERON, M. H; MONROE, L. Physical Rehabilitation for the Physical Therapist Assistant. Elsevier, 2011.
- GUIMARÃES, Bruno Maia de. Inclusão laboral da pessoa com deficiência: proposta de ferramentas para identificação da capacidade funcional, das exigências da tarefa e do desempenho. 2015. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Design, 2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabulação Avançada do Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- JOHNSON, S. T; BOULE, N. G; BELL, G. J; BELL, R.C. “Walking: a matter of quantity and quality physical activity for type 2 diabetes management,” **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 33, n. 4, p. 797–801, 2008.
- KAKKAD, S. Practical Orthopedics. Gwalior, Madhya Pradesh, India: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2011.
- LEVY, A. E; CORTÉS BARRAGÁN, J. M. Ortopodología y aparato locomotor: ortopedia de pie y tobillo. Elsevier España, 2003.
- MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz. Metodologia para a prática projetual do design: com base no projeto centrado no usuário e com ênfase no design universal. 2014. 1 v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2014.
- MOREIRA, N; SEABRA, E; FLORES P. Projecto e desenvolvimento de uma órtese para membros inferiores. In: 8º CONGRESO
- IBEROAMERICANO DE ENGENHARIA MECANICA, 2007, Cusco, **Anais**, Cusco-Peru, 2007.
- SILVA, E. L; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SILVA, G. G; MATTOZO, T. R; MERINO, E. A. D; BATISTA, V. J. Análise Ergonômica do Posto de Trabalho de uma Oficina de Órteses e Próteses para Reabilitação de Pessoas com Deficiência. **DAPesquisa**, v.9, n. 12, p. 01-19, 2014.