



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Eléctrica



Ingeniería
Electromecánica



Educación
Continua

Memorias científicas del



CONGRESO INTERNACIONAL ELECTROMECAÁNICA Y ELÉCTRICA

Latacunga - Ecuador 12 - 13 - 14 de julio 2017



Centro de Investigación
y Desarrollo Ecuador



Centro de Estudios
Transdisciplinarios Bolivia
CET-BOLIVIA®

Silla de ruedas eléctrica guiada con el ojo humano para pacientes con discapacidad de movimiento

Salazar Cueva Edison Patricio

Universidad Técnica de Cotopaxi

edison.salazar@utc.edu.ec

Diana del Carmen Marín Vélez

Universidad Técnica de Cotopaxi

diana.marin@utc.edu.ec

Edwin Homero Moreano Martínez

Universidad Técnica de Cotopaxi

edwin.moreano@utc.edu.ec

Resumen

La investigación contempla la identificación de cuidados posturales de la persona afectada con ELA y del personal que cuida de ella. Tomando en cuenta que para los pacientes que padecen de enfermedades neurológicas como la Esclerosis Lateral Amiotrófica no existe diseños apropiados de bajos recursos.

El principal objetivo es brindar una mejor atención y asistencia personalizada a pacientes que padezcan con ELA ya que es importante contribuir al desarrollo de los propósitos que sofisticaran el estilo de vida del afectado y su familia que brindara ventajas en su vida cotidiana. Para el presente estudio se consideró factores económicos, ergonómicos, físicos y estéticos del paciente y de los individuos que velan de sus cuidados para garantizar un estilo de vida.

De esta manera se aporta con una solución en el área de la “medicina – rehabilitación” en vista que la idea nació de la necesidad de un paciente con esclerosis lateral amiotrófica “ELA” que ya presentaba problemas de movilidad que padecía. Debido a su condición resulta dificultoso el desplazarse de un lugar a otro y peor dentro de sus necesidades biológicas e higiénicas por esta razón se logró la construcción de una silla guiada con el movimiento de la pupila del ojo.

Palabras claves: Discapacidad, ElA, Pupila, Movimiento, Control.

Abstract

The research contemplates the identification of postural care of the affected person with ALS and of the personnel who take care of it. Taking into account that for patients who appear from neurological diseases such as Amyotrophic Lateral Sclerosis there are no appropriate designs of low resources.

The main objective is to provide better care and personalized assistance to patients suffering from ALS as it is important to contribute to the development of the purposes of sophistication of the lifestyle of the affected person and their family that offers advantages in their daily life. For the present study we considered economic, ergonomic, physical and aesthetic factors of the patient and the individuals who watch over their care to guarantee a lifestyle.

In this way it is provided with a solution in the area of "medicine - rehabilitation" in view that the idea was born of the need of an overactive with amyotrophic lateral sclerosis "ELA" that already presented problems of mobility that suffered. Due to its condition it is difficult to move from one place to another and worse within its biological and hygienic needs for this reason was achieved the construction of a chair guided with the movement of the pupil of the eye.

Keywords: Disability, Ela, Pupil, Motion, Control.

Introducción al problema

El 1980 se empezó a utilizar el seguimiento de ojos para resolver preguntas relacionadas con la interacción persona-ordenador. En concreto, los investigadores estudiaron cómo los usuarios podrían realizar búsquedas en los menús del ordenador. Además, los ordenadores permitieron a los investigadores utilizar el seguimiento de los ojos en tiempo real, principalmente para ayudar a los usuarios con discapacidades. Más recientemente, se produjo un crecimiento en el uso de eye tracking para estudiar cómo los usuarios interactúan con interfaces de ordenadores. Los resultados de estas investigaciones se pueden utilizar para plantear posibles cambios en el diseño de la interfaz. Otra área de investigación reciente se centra en el desarrollo Web.

El ojo humano posee una zona de trabajo, esta zona de trabajo es el lugar por donde se desplaza el ojo cuando la persona mira a su alrededor o un punto en específico. El estar consciente de los movimientos oculares, nos puede ayudar a mover los ojos hacia donde lo necesitamos.

Las personas que presentan discapacidad de movimiento, temporal, parcial o permanente tiene como recurso de comunicación el movimiento de la pupila del ojo.

Por lo que es necesario un software que interprete los movimientos del ojo humano y los convierta en órdenes para un computador que definirá la dirección del movimiento de la silla de rueda, asociar el movimiento del ojo con la dirección de desplazamiento de la silla de rueda. Asociar el movimiento del ojo con la dirección del desplazamiento de la silla de ruedas.

En el mes de julio del año 2009, La Vicepresidencia de la república del Ecuador, emprendió la Misión Solidaria "Manuela Espejo", el primer estudio bio psicosocial, clínico y genético sobre la discapacidad, con el objetivo de diagnosticar integralmente todos los casos en el país y delinear políticas de estado, en beneficio de la

población de personas con discapacidad en Ecuador, en temas de atención, inclusión y prevención de discapacidades.

Durante el trabajo, se identificaron los casos más severos, es decir, aquellos en que las personas con discapacidad intelectual física o con multi-discapacidad, viven en entornos de pobreza extrema y muchas veces abandonados por sus familias en largas jornadas, debido a la urgencia de ganarse la vida trabajando en las calles o en el campo.

Para realizar la asociación de la posición de la pupila con el comando de desplazamiento es necesario utilizar un software el cual pueda reconocer los movimientos del ojo humano y a su vez pueda comandar los motores de una silla de ruedas para realizar la actividad de desplazamiento.

Importancia del problema

El diseño de una silla ergonómica que se pueda movilizar con el ojo humano e integra nuevos componentes a las personas con patologías de inmovilidad que presentan parálisis total o parcial permitirá que mejoren su calidad de vida por que podrán ya desplazarse de un lugar a otro presentando comodidad en su traslado y descanso es muy importante debido a que la persona dejar en un alto porcentaje de depender de alguien.

El presente proyecto busca romper el paradigma que plantea que es necesario un presupuesto elevado para el desarrollo de proyectos tecnológicos de índole social, demostrando que con una inversión inicial baja se pueden generar aparatos ortopédicos.

Es necesario considerar que cada silla se puede ajustar específicamente a su usuario, en función de la patología que presenta o a su vez si sufrió un accidente y/o enfermedad.

Metodología

Metodología aplicada

El método de Diseño ergonómico aplicado al desarrollo de una silla de ruedas que cubra la mayor cantidad de necesidades que presenta a diario un discapacitado, y se brindó la posibilidad de obtener un producto orientado bajo el criterio de necesidades, costos razonables, lo cual implica la optimización de equipos ergonómicos a utilizar por pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica.

Tipo de Investigación.

Investigación Descriptiva

En el desarrollo del proyecto se utilizó la investigación descriptiva en vista que se determinó las características, etapas, síntomas de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica, así como también se identificó los movimientos voluntarios e involuntarios del paciente que sufre la presente patología en su diario vivir,

conociendo también el esfuerzo y actividades que realiza el personal de apoyo en los cuidados que necesita el paciente sujeto a la enfermedad descrita, partiendo de la descripción de la enfermedad y de los movimientos y actividades que realiza el paciente se diseñó una silla de ruedas ergonómica, para ello se analizó minuciosamente la movilidad que tendrá la silla.

Investigación cuasi experimental

Por medio de este tipo de investigación se pudo aproximar a los resultados de una investigación experimental ya que existen situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables. Es decir conocemos los beneficios que ofrece la silla de ruedas postural ergonómica diseñada para el paciente con Esclerosis Lateral Amiotrófica estudiado, pero no podemos visualizar y medir el grado de mejora de la calidad de vida del paciente en sus movimientos que realiza diariamente.

Tipos de métodos

Método descriptivo

Se utilizó este método como base de la descripción de la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica para establecer el equipo idóneo de la investigación conociendo de esta manera las características del equipo diseñado y de los beneficios que proporciona la silla de ruedas postural ergonómica para pacientes con esta patología.

Método empírico

Se aplicó el método empírico ya que nos basamos en la observación del fenómeno en este caso es la enfermedad Esclerosis Lateral Amiotrófica y los datos estadísticos realizados mediante los instrumentos de investigación el cual se lo realizó en el transcurrir de la investigación conociendo sus movimiento repetitivos

Método cuasi experimental

Se aplicó este método porque contamos con datos cualitativos y cuantitativos del equipo ergonómico realizando variaciones dependiendo el estudio, y a la vez se enfatizó un software donde se puede observar al prototipo más no al paciente que requiere de esta ayuda ergonómica.

Tipo de técnicas

Las técnicas utilizadas para esta investigación se describen a continuación:

Observación

Permitió conocer de primera instancia a la persona afectada con ELA de forma directa en sus cuidados y ayudas externas permitiendo así encontrar la solución ergonómica apropiada que presente características relevantes para ella y su personal de apoyo

Entrevista

Es una técnica que se utilizó para recopilación e información mediante una conversación que permite descubrir la verdad del problema planteado con el propósito de percibir una realidad a través de los sentidos para luego reconstruirla y tener una idea clara y precisa de lo que se diseñó.

Encuesta.

Esta técnica se empleó con el fin de recopilar información que proporcionarían los familiares y personal de apoyo del afectado con Esclerosis Lateral Amiotrófica. Siendo la base para establecer si la investigación es factible de realizarla.

El instrumento que se utilizó en la presente investigación es la ficha de observación.

Análisis de datos

Para la realización del trabajo, la técnica que hemos utilizado es la encuesta al personal de apoyo y a los familiares, el instrumento aplicado es el cuestionario el cual está dirigido a los diferentes grupos involucrados obteniendo datos de vital importancia para el desarrollo de este proyecto.

Resultados y discusión

En la presente investigación se utilizó el metodo (R.E.B.A) para estimar el riesgo de sufrir alteraciones corporales relacionadas con las posturas forzadas en los movimientos repetitivos que realiza la paciente que sufre Esclerosis Lateral Amiotrófica en su diario vivir, mediante este metodo planteado se llegó a la valoración de nivel de acción de 8 el cual mediante el mismo método se llega a la conclusión que se debe realizar una necesaria y pronta atención al paciente.

La hipótesis fue verificada con las encuestas realizadas al paciente y personal de apoyo razón por la cual diseño es factible para su desarrollo e implementación, ya que el mismo proporciona la ayuda técnica necesaria para mejorar el estilo de vida y asistir de manera confiable a los traslados y asistencias necesarias en su diario vivir proporcionando a los individuos un servicio óptimo y sofisticando una vida con características relevantes.

Las medidas y datos antropométricos serán las establecidas y requeridas en el diseño de acuerdo a la planificación realizada.

Tabla 1. Chi-cuadrado

	COSTO		LIGERA		ERGONOMICA		
Persona de Apoyo	0	0,35	1	4,7%	1	2	4
Familiares	1	0,75	2	1,35	4	4	8
TOTAL	1		3		4		12

Elaborado por: Investigador

Calculo de frecuencia esperada= (Total de las variables/total de encuestados por total de variable de preferencia/total de encuestados) todos los encuestados.

Tabla 2. Probabilidad de Chi-cuadrado

DISTRIBUCION DE χ^2												
Grados de libertad	Probabilidades											
	0,95	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02
1	0,004	0,016	0,038	0,102	0,200	0,333	0,501	0,707	1,024	1,626	3,841	5,024
2	0,102	0,211	0,338	0,446	0,558	0,711	0,878	1,064	1,385	1,876	2,706	3,858
3	0,078	0,159	0,275	0,394	0,509	0,637	0,787	0,959	1,213	1,599	2,366	3,078
4	0,068	0,136	0,234	0,344	0,457	0,579	0,718	0,891	1,115	1,486	2,204	2,773
5	0,054	0,111	0,200	0,300	0,413	0,538	0,676	0,841	1,049	1,350	2,009	2,575
6	0,045	0,092	0,172	0,272	0,385	0,509	0,646	0,811	1,020	1,286	1,924	2,454
7	0,038	0,077	0,149	0,250	0,363	0,487	0,624	0,789	1,000	1,267	1,888	2,398
8	0,032	0,068	0,132	0,233	0,346	0,470	0,607	0,772	0,990	1,259	1,877	2,366
9	0,028	0,060	0,116	0,217	0,330	0,454	0,591	0,756	0,975	1,244	1,860	2,338
10	0,025	0,054	0,106	0,207	0,320	0,444	0,581	0,746	0,966	1,236	1,849	2,319
11	0,023	0,050	0,101	0,202	0,314	0,438	0,575	0,740	0,960	1,229	1,840	2,309
12	0,021	0,047	0,097	0,197	0,309	0,433	0,570	0,735	0,955	1,224	1,833	2,299
No significativo										Significativo		

La prueba chi-cuadrado requiere la comparación del chi-cuadrado de prueba. Si el valor estadístico de prueba es menor que el valor tabular, la hipótesis es aceptada caso contrario es rechazada.

Gráfico 1. Chi-cuadrado

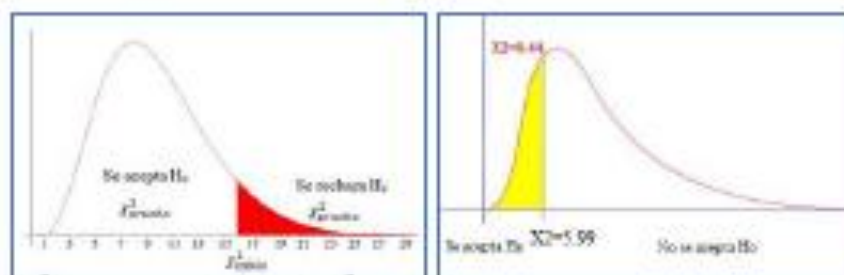


Gráfico 2. Silla en Uso



Conclusión

Facilidad de movimiento para las personas que poseen este tipo problema motriz se producirá gracias a la generación de tecnología en beneficio de las personas que presentan cualquier tipo de problema motriz de esta manera innovando nuevas ideas de aplicación en el medio gracias a la tecnología generada por las universidades. Las encuestas realizadas fueron la parte clave para realizar el diseño de la silla en vista que es factible para su desarrollo y posteriormente su implementación.

Es necesario que se promueva este tipo de tecnología para que exista un conocimiento de la comunidad y se pueda aprovechar proporcionando facilidades a los pacientes que padecen este tipo de problema, incentivando a las empresas tanto publicas y privadas para que se genere nuevas innovaciones que puedan apoyar a las personas.

Agradecimiento

Mi agradecimiento especial a Dios a mi y a mi familia, que siempre me brindan su apoyo incondicional.

Mis sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a la dirección de Investigación comprometidos con una educación de calidad en el país, gracias por la oportunidad brindada para aprender y crecer profesionalmente con su valiosa colaboración, dirección y conocimientos compartidos.

Referencias bibliográficas

CLAVIJO Sandra y TRUJO David, "EVALUACIÓN DE UNIONES A TRACCIÓN EN GUADUA". Trabajo de grado (Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil.1999.

COLEGIO Medicina, de. 2014. DICCIONARIO "CIENCIAS MÉDICAS". [En línea] 2014. [Citado el: 27 de 08 de 2015.].

ESCALONA Evelin, YONUSG BLANCO Mariana, GONZALES Rafael Eduardo, CHATIGNY Celine. " LA ERGONOMIA COMO HERRAMIENTA PARA TRABAJADORES Y TRABAJADORAS". Venezuela : Primera Edicion, 2002.

FERRER ABIZANDA I. "NEUROPATOLOGÍA. EN: ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA. UNA ENFERMEDAD". s.l : 191-205., 1999.

GARCÍA, LEODEY Edrey Semino. "REHABILITACIÓN DE LAS ENFERMEDADES NEURONALES". [En línea] 2014. [Citado el: 26 de 08 de 2015] .

MADRIGAL, Ana. "LA ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA", España : S/E, 2004.

MELO, Jose Luis. "GUÍA PARA LA EVALUACION ERGONOMICA DE UN PUESTO DE TRABAJO" . Buenos Aires : Primera Edicion, 2009.

MEYER Maria M. y DERR Paula, RN. "LA COMODIDAD DEL HOGAR: GUÍA ILUSTRADA Y DETALLA DE CUIDADO Y ASISTENCIA". s.l : S/E, 2002.

RAE. "REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA". [En línea] 2014. [Citado el: 25 de 08 de 2015].

USPQ. "ESCLEROSIS LATERAL AMIOTRÓFICA". QUITO : S/E, 2012.