

Requisitos ergonómicos cognitivos a considerarse en el diseño de interfaces de usuario orientadas a adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.

Dr.C. Milvia Pérez Pérez
milviap@isdi.co.cu
ORCID: 0000-0002-1683-5219
Instituto Superior de Diseño.
Universidad de La Habana

Cuba
Autor para la correspondencia

Cognitive ergonomic requirements to be considered in the design of user interfaces aimed at older adults Cubans with autonomy and validity.

RESUMEN

Cuba enfrenta un envejecimiento demográfico que condiciona la tarea prioritaria de diversificar las investigaciones multidisciplinarias relacionadas con la tercera edad. La presente investigación aborda el problema del uso de las interfaces de usuario en el adulto mayor cubano y es parte del proyecto: Regularidades psicofisiológicas para el diseño de interfaces de usuario para poblaciones vulnerables, desarrollado por el Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, en colaboración con el Instituto de Neurología y Neurocirugía.

ABSTRACT

Cuba is facing demographic aging that determines the priority task of diversifying multidisciplinary research related to the elderly. This research addresses the problem of the use of user interfaces in the Cuban elderly and is part of the project: Psychophysiological regularities for the design of user interfaces for vulnerable populations, developed by the Higher Institute of Design of the University of Havana. , in collaboration with the Institute of Neurology and Neurosurgery.

Palabras claves:

adulto mayor
Investigaciones
Interfaces
usuario

Keywords:

older adult
investigations
interfaces
username

Fecha Recibido:

12 / 11 / 2022

Fecha Aceptación:

21 / 12 / 2022

Fecha Publicación:

01 / 01 / 2022

INTRODUCCIÓN

Cuba enfrenta un envejecimiento demográfico que condiciona la tarea prioritaria de diversificar las investigaciones multidisciplinarias relacionadas con la tercera edad. La presente investigación aborda el problema del uso de las interfaces de usuario en el adulto mayor cubano y es parte del proyecto: Regularidades psicofisiológicas para el diseño de interfaces de usuario para poblaciones vulnerables, desarrollado por el Instituto Superior de Diseño de la Universidad de la Habana, en colaboración con el Instituto de Neurología y Neurocirugía.

El declinar cognitivo asociado a la edad y a enfermedades propias del envejecimiento puede producir déficits cognitivos y motores que comprometen la interacción en el uso de los dispositivos con interfaces de usuario, resultantes de la evolución de las plataformas tecnológicas e imprescindibles en la vida cotidiana. Para favorecer las relaciones de uso entre sujetos e interfaces, su diseño debe estar sustentado en adecuaciones ergonómicas cognitivas, basadas en el conocimiento de las capacidades y limitaciones de los usuarios.

Los estudios ergonómicos para dispositivos con interfaces de usuario se orientan tradicionalmente a personas menores de 60 años y sus recomendaciones cualitativas generales no aportan datos concluyentes que permitan definir requisitos ergonómicos verificables, que favorecería estandarizar el diseño de interfaces orientadas a los adultos mayores.

Para la investigación se definió un paradigma teórico de diseño inclusivo, dirigido a poblaciones de la tercera edad con autonomía y validismo, cuya inclusión social se vería favorecida con la introducción de requisitos ergonómicos cognitivos específicos para esta población en el diseño de dispositivos con interfaces de usuario. Se desarrolló un procedimiento que permitió la organización conceptual de los estudios desarrollados y la creación de dos prototipos para la evaluación de los sujetos, a partir de la identificación de los procesos cognitivos básicos

que se expresan en el uso de las variables de diseño presentes en las interfaces, que facilitarán mejores adecuaciones ergonómicas para estos sujetos.

Los resultados aportaron las regularidades que permitieron determinar el primer conjunto de requisitos ergonómicos cognitivos a considerarse en el diseño de interfaces de usuario para el adulto mayor cubano con autonomía y validismo, que podrían favorecer su envejecimiento activo e incluso dentro de la sociedad.

DESARROLLO

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. REFERENTES TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN LA DETERMINACIÓN DE REQUISITOS ERGONÓMICOS COGNITIVOS A CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO ORIENTADAS A ADULTOS MAYORES CUBANOS CON AUTONOMÍA Y VALIDISMO .	8
1.1 Ergonomía.	9
Ergonomía cognitiva.	9
1.1 Interfaz de usuario.	10
1.2.1 Tipologías de interfaces de usuario.	11
1.3 Diseño de interfaces de usuario.	12
1.3.1 Variables de diseño en las interfaces de usuario.	12
1.3.1.1 Color y contraste.	12
1.3.1.2 Configuración y dimensión.	13
1.3.1.3 Ubicación y proximidad.	13
1.3.1.4 Sonido.	13
1.4 Usabilidad de las interfaces de usuario.	13

1.4.1 Aceptabilidad en el uso de las interfaces de usuario.	14	2.1 Desarrollo de los estudios realizados en la investigación.	29
1.4.2 Preferencia a las cualidades de los productos.	15	2.2.1 Consideraciones sobre el tipo de muestreo utilizado en la investigación.	29
1.5 El paradigma del diseño inclusivo.	15	2.2.2 Estudio de aceptabilidad de dispositivos con interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	31
1.6 Adultos mayores con autonomía y validismo.	18	2.2.3 Estudio de preferencia a las cualidades de los estímulos de las interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	34
1.6.1 Adultos mayores sanos.	18	2.2.4 Estudios de procesos cognitivos básicos para el uso de las interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	37
1.6.2 Adultos mayores con reducción de movilidad fina y déficits cognitivos menores.	19	2.2.4.1 Estudios de memoria operativa visual de íconos abstractos y memoria operativa visual asociativa en adultos mayores de Nivel 1.	37
1.7 Procesos cognitivos básicos para el diseño de las interfaces de usuario.	20	2.2.4.2 Estudios de la memoria operativa visual de íconos abstractos, memoria operativa visual asociativa y memoria operativa espacial en adultos mayores cubanos de Nivel 1 y Nivel 2.	42
1.7.1 Velocidad de procesamiento de la información.	21	2.2.5 Estudio de la coordinación óculo motriz de precisión en el uso de un prototipo simulador de interfaz de control por adultos mayores cubanos de Nivel 1 y Nivel 2.	45
1.7.2 Memoria operativa visoespacial.	2	2.2.6 Estudio de la atención alterna en el uso de un prototipo simulador de interfaz gráfica de	51
1.7.2.1 Memoria operativa de íconos abstractos.	21		
1.7.2.2 Memoria operativa espacial.	21		
1.7.3 Memoria operativa visual asociativa.	22		
1.7.4 Coordinación óculo motriz de precisión.	22		
1.7.5 Atención alterna.	22		
1.7.6 Interacción de modalidades sensoriales diferentes.	23		
1.8 Adecuación ergonómica.	23		
1.8.1 Requisitos ergonómicos para el diseño de interfaces de usuario.	23		
1.9 Conclusiones del Capítulo I.	25		
CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR REQUISITOS ERGONÓMICOS COGNITIVOS A CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO ORIENTADAS A ADULTOS MAYORES CUBANOS CON AUTONOMÍA Y VALIDISMO.	27		

usuario por adultos mayores cubanos de Nivel 1 y Nivel 2.			
2.2 Conclusiones del Capítulo II.	56		
CAPÍTULO III. REQUISITOS ERGONÓMICOS COGNITIVOS DETERMINADOS PARA CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE INTERFACES USUARIO ORIENTADAS A ADULTOS MAYORES CUBANOS CON AUTONOMÍA Y VALIDISMO.			
3.1 Resultados del estudio de aceptabilidad de dispositivos con interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	57		
3.1.1 Regularidades del estudio.	60		
3.2 Resultados del estudio de preferencia a las cualidades de los estímulos de las interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	60		
3.2.1 Regularidades del estudio.	63		
3.3 Resultados del estudio de procesos cognitivos básicos para el uso de las interfaces de usuario en adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	63		
3.3.1 Resultados del estudio de memoria operativa visual de íconos abstractos y memoria visual asociativa en adultos mayores de Nivel 1.	64		
3.3.1.1 Regularidades del estudio.	67		
3.3.2 Resultados de los estudios de la memoria operativa visual de íconos abstractos, memoria visual asociativa y memoria operativa espacial en adultos mayores de Nivel 1 y Nivel 2.	67		
3.3.2.1 Regularidades del estudio.	69		
		3.4 Resultados del estudio de coordinación óculo motriz de precisión en el uso de un prototipo simulador de interfaz de control por adultos mayores de Nivel 1 y Nivel 2.	70
		3.4.1 Resultados de la comparación de los tiempos de reacción a la configuración de los controles.	70
		3.4.2 Resultados de la comparación de los tiempos de reacción a la dimensión de los controles.	71
		3.4.3 Resultados de la comparación de los tiempos de reacción a la proximidad entre los controles.	71
		3.4.4 Resultados de la comparación de los tiempos de reacción a los colores de los controles en contraste con el fondo de color Negro.	72
		3.4.5 Resultados de la comparación de los tiempos de reacción a los colores de los controles en contraste sobre fondo de color Blanco.	74
		3.4.6 Regularidades del estudio.	75
		3.5 Resultados del estudio de la atención alterna en el uso de un prototipo simulador de interfaz gráfica de usuario por adultos mayores de Nivel 1 y Nivel 2.	75
		3.5.1 Resultados de la comparación entre exposición de estímulos a tiempo fijo y a tiempo aleatorio.	76
		3.5.2 Resultados de la comparación entre tiempos de reacción para el total de los estímulos.	76
		3.5.3 Resultados de la comparación entre tiempos de reacción de iguales estímulos visuales simples y combinados con estímulos auditivos.	76

3.5.4 Resultados de la comparación entre tiempos de reacción a la ubicación de los estímulos visuales en la pantalla.	78	3.6.4 Requisitos ergonómicos cognitivos exclusivos para el diseño de interfaces gráficas de usuario orientadas a adultos mayores del Nivel 2.	91
3.5.5 Resultados de la comparación entre tiempos de reacción de iguales estímulos visuales en contraste sobre el fondo de color Negro y en contraste sobre fondo de color Blanco.	80	3.7 Conclusiones del Capítulo III.	91
3.5.6 Resultados de la comparación entre los tiempos de reacción a los colores de los estímulos visuales en contraste sobre el fondo de color Blanco.	80	COCLUSIONES GENERALES.	93
3.5.7 Resultados de la comparación entre los tiempos de reacción a los colores de los estímulos visuales en contraste sobre el fondo de color Negro.	82	RECOMENDACIONES.	95
3.5.8 Regularidades del estudio.	83	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	
3.6 Requisitos ergonómicos cognitivos a considerarse para el diseño de interfaces gráficas de usuario e interfaces de controles orientadas a adultos mayores.	84	ANEXOS.	
3.6.1 Requisitos ergonómicos cognitivos inclusivos para el diseño de interfaces de control orientadas a adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	86	CONCLUSIONES:	
3.6.2 Requisitos ergonómicos cognitivos exclusivos para el diseño de interfaces de control orientadas a adultos mayores del Nivel 2.	88	Como resultado de la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:	
3.6.3 Requisitos ergonómicos cognitivos inclusivos para el diseño de interfaces gráficas de usuario orientadas a adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	89	1. En la presente investigación se determinaron los primeros requisitos ergonómicos cognitivos a ser considerados en el diseño de interfaces de control e interfaces gráficas de usuario, constituyendo un medio que facilitará las acciones de adecuación ergonómica para favorecer la experiencia de uso de los adultos mayores cubanos con autonomía y validismo.	
		2. Los requisitos ergonómicos cognitivos determinados están fundamentados en los paradigmas del diseño inclusivo, que clasifica la población de usuarios potenciales en función sus capacidades, considerando la inclusión por el diseño del amplio espectro de adultos mayores con autonomía y validismo, a pesar de sus déficits o limitaciones moderadas, lo que permitirá ampliar el alcance de las soluciones de diseño estandarizadas.	
		3. La sistematización de los referentes teórico-metodológicos relacionados con las categorías de ergonomía, aceptabilidad, preferencias, procesos cognitivos básicos para el accionar de las interfaces, variables	

- de diseño y el paradigma del diseño inclusivo permitió definir dominios, métodos e instrumentos para desarrollar un procedimiento conducente a la determinación de los requisitos ergonómicos de diseño para IU orientadas a adultos mayores cubanos con autonomía y validismo, como respuesta a la necesidad de adecuar ergonómicamente el diseño de interfaces a esta población, según se plantea en el problema científico de la investigación.
4. Los estudios de la aceptabilidad al uso de dispositivos con IU y de preferencias a las cualidades de las variables de diseño de las interfaces, permitieron establecer las categorías ergonómicas que inciden en ambos procesos y evidenciaron que los juicios utilizados usualmente como criterio de diseño, tienen un carácter limitado y no siempre coinciden con la respuesta más eficiente a ese estímulo.
 5. El estudio de los procesos cognitivos básicos necesarios el uso de las interfaces de usuarios permitió identificar la influencia de la edad, la escolaridad y el sexo sobre estos procesos e identificar las diferencias y similitudes en la velocidad y calidad de las respuestas de ambos grupos de adultos mayores estudiados.
 6. Los prototipos específicos desarrollados para la investigación permitieron estudiar los postulados teóricos planteados y evaluar las capacidades y limitaciones de los adultos mayores con autonomía y validismo en el uso de las variables de diseño presentes en las IC y las IGU e identificar las regularidades cognitivas que fundamentaron, con criterios cronométricos, la determinación de los requisitos ergonómicos cognitivos a ser considerados en el diseño de IU orientadas a esta población.
 7. El procedimiento para la recogida y análisis de datos que permitió la determinación de los requisitos ergonómicos para el diseño de IU orientadas a adultos mayores con autonomía y validismo constituyen una novedad científica que contribuyó a aportar criterios objetivos, que pueden ser interpretados inequívocamente y sistematizados en el diseño de IU orientadas a este estrato de la población, favoreciendo su inclusión social.
-