

Índice general

1. Introducción	27
2. Estado del arte	31
2.1. Interacción entre usuarios y productos	32
2.1.1. Personas mayores y personas con discapacidad	32
2.1.1.1. Personas con discapacidad	32
2.1.1.2. Personas mayores	37
2.1.2. Productos y servicios para la realización de las AVD	39
2.1.2.1. TIC	40
2.2. Accesibilidad	42
2.3. Usabilidad	44
2.3.1. Definición de la usabilidad	44
2.3.2. Aproximaciones para la evaluación de la usabilidad	47
2.4. Análisis de la respuesta emocional	49
2.4.1. Definición y teoría de las emociones	49
2.4.1.1. Naturaleza de las emociones	50
2.4.1.2. ¿Proceso consciente o inconsciente?	51
2.4.1.3. Influencia en los procesos cognitivos	51
2.4.2. Clasificación de las emociones	54
2.4.2.1. Emociones, estado, modo y comportamiento	54
2.4.2.2. Aproximación categórica	54
2.4.2.3. Aproximación dimensional	55
2.4.3. Aproximaciones para estudiar la respuesta emocional	56
2.4.3.1. Evaluación mediante cuestionarios	56
2.4.3.2. Análisis del comportamiento	56
2.4.3.3. Análisis de la respuesta fisiológica	57
2.4.4. Señales fisiológicas para evaluar la respuesta emocional	57
2.4.4.1. Potenciales evocados	57

2.4.4.2.	Electromiografía facial	58
2.4.4.3.	Variación del ritmo cardíaco	59
2.4.4.4.	Conductividad de la piel	61
2.4.4.5.	Combinación EMG facial, GSR y HRV	61
2.4.5.	Señales fisiológicas para evaluar HMI	62
2.5.	Análisis de la trayectoria visual	64
2.5.1.	La mirada	64
2.5.2.	Modos de inspección visual	65
2.5.3.	Relación entre la mirada y el proceso mental	66
2.5.4.	Trayectorias y estrategias de inspección visual	67
2.5.5.	Tecnologías para el registro de la mirada	68
2.5.6.	Análisis cualitativo del seguimiento de la mirada	69
2.5.7.	Variables cuantitativas del seguimiento de la mirada	71
2.6.	Conclusiones del estado del arte	75
3.	Hipótesis y objetivos	79
3.1.	Planteamiento de hipótesis	79
3.2.	Objetivos	79
3.3.	Plan de Trabajo	81
4.	Material y métodos	83
4.1.	Selección recomendaciones usabilidad	83
4.1.1.	Selección de los sitios web a revisar	84
4.1.2.	Selección de las recomendaciones de usabilidad web	84
4.2.	Validación recomendaciones y variables	86
4.2.1.	Definición y desarrollo de las páginas web	87
4.2.1.1.	Diseño ortogonal	88
4.2.1.2.	Páginas web desarrolladas	88
4.2.2.	Selección de perfiles de usuario	92
4.2.3.	Diseño de experimentos	93
4.2.4.	Protocolo de ensayo	93
4.2.5.	Equipamiento, procesado y variables de usabilidad	96
4.2.5.1.	Variables tradicionales	99
4.2.5.2.	Variables asociadas al seguimiento de la mirada	100
4.2.5.3.	Variables asociadas a la respuesta fisiológica	102
4.2.6.	Realización estudio piloto	107
4.2.7.	Análisis de datos	108

5. Resultados	117
5.1. Selección recomendaciones	118
5.1.1. Frecuencia de aparición	118
5.1.2. Relación con tipología de web	119
5.1.3. Relación con el nivel de accesibilidad	122
5.1.4. Selección de las recomendaciones de usabilidad	125
5.2. Resultados del estudio piloto	126
5.3. Descripción de la muestra de usuarios	127
5.4. Influencia en las variables de usabilidad	128
5.4.1. Variables subjetivas globales: Nivel 1	129
5.4.1.1. Resumen resultados	132
5.4.2. Variables subjetivas específicas: Nivel 2	134
5.4.2.1. CP1: Diseño y estética adecuada	139
5.4.2.2. CP2: Orientación y layout claro	141
5.4.2.3. CP3: Fácil de encontrar y sin errores	141
5.4.2.4. CP4: Simplicidad y lectura fácil	141
5.4.2.5. CP5: Necesidad de aprender	142
5.4.2.6. Resumen resultados	142
5.4.3. Variables objetivas tradicionales: Nivel 3	142
5.4.3.1. Finalización de la tarea	144
5.4.3.2. Duración de la tarea	147
5.4.3.3. Resumen resultados	150
5.4.4. Variables fisiológicas: Nivel 4	152
5.4.4.1. Conductividad de la piel: GSR	154
5.4.4.2. Variabilidad del ritmo cardíaco: HRV	157
5.4.4.3. Electromiografía zigomático mayor: EMGz	160
5.4.4.4. Electromiografía corrugador superciliar: EMGc	163
5.4.4.5. Resumen resultados	164
5.4.5. Variables de la estrategia visual: Nivel 4	166
5.4.5.1. Número de fijaciones	168
5.4.5.2. Número de fijaciones por segundo	173
5.4.5.3. Longitud de los sacádicos	175
5.4.5.4. Ratio de duración entre sacádicos y fijaciones	178
5.4.5.5. Resumen resultados	180
5.5. Validez de las recomendaciones de usabilidad	181
5.6. Influencia del perfil de usuario	181
5.7. Comparativa sensibilidad de las variables	183
5.8. Caracterización del proceso de aprendizaje	188
5.9. Extracción de un modelo de usabilidad	189
5.9.1. Relaciones entre variables del primer y segundo nivel	192

5.9.2.	Relaciones entre las variables del primer y tercer nivel .	194
5.9.3.	Relaciones entre las variables del primer y cuarto nivel .	197
5.9.4.	Relaciones en las variables del segundo y tercer nivel . .	197
5.9.5.	Relaciones entre las variables del segundo y cuarto nivel	201
5.9.6.	Relaciones entre las variables del tercer y cuarto nivel .	203
5.9.7.	Aproximación mediante un modelo simplificado	203
6.	Discusión	211
6.1.	Validez de las recomendaciones de usabilidad	212
6.2.	Influencia del perfil de usuario	218
6.3.	Comparativa de las distintas variables de usabilidad	223
6.4.	Proceso de adaptación y aprendizaje	227
6.5.	Valoración general, usabilidad e interacciones	231
6.6.	Limitaciones del estudio y mejoras	235
7.	Conclusiones	237
7.1.	Conclusiones	237
7.2.	Publicaciones	239
7.3.	Trabajo futuro	241
	Bibliografía	241
A.	Páginas web analizadas	265
B.	Ejemplos recomendaciones	269
C.	Cuestionario de usabilidad	275
D.	Ejemplo programación mediante estilos CSS	277
E.	Distribución de los estilos web entre los usuarios	285
F.	Consentimiento informado	289
G.	Aplicación de análisis automático	291