

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	I
RESUMEN	II
RESUM.....	III
SUMMARY	IV
TABLA DE CONTENIDO	V
Listado de Tablas.....	IX
Listado de Figuras.....	X
Listado de Ecuaciones	XII
CAPÍTULO I. INTRODUCCION – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. INTRODUCCIÓN – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. HIPÓTESIS DE LA TESIS DOCTORAL.....	7
1.3. OBJETIVOS	8
1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	9
CAPÍTULO II. – MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.....	12
2.1. MARCO TEORICO.....	13
2. 2. ANTECEDENTES	24
CAPÍTULO III. - ARTICULO I	29
3.1. Influencias en el uso de métodos observacionales por parte de los profesionales a la hora de identificar factores de riesgo en el trabajo físico.....	30
3.1.1. Resumen.....	30
3.1.2. Introducción	30
3.1.3. Método.....	32
3.1.4. Resultados	38
3.1.5. Discusión	42
3.1.6. Conclusiones.....	44

3.1.7. Referencias.....	46
CAPÍTULO IV. - ARTICULO II.....	49
4.1. Uso de sensores RGB-D y algoritmos genéticos para la optimización de diseños en puestos de trabajo.....	50
4.1.1. Resumen.....	50
4.1.2. Introducción.....	50
4.1.3. Diseño de los puestos de montaje.....	53
4.1.4. Algoritmos Genéticos para resolver problemas de diseño en planta.....	55
4.1.5. Materiales y Métodos.....	57
4.1.6. Aplicación experimental.....	62
4.1.6.1. Sensibilidad del método a las variaciones de parámetros.....	66
4.1.7. Resultados.....	67
4.1.7.1. Resultados del Análisis de Sensibilidad.....	68
4.1.8. Discusión.....	68
4.1.9. Conclusiones.....	72
4.10. Referencias.....	73
CAPÍTULO V. - ARTICULO III.....	79
5.1. Optimización del diseño de las interfaces de usuario mediante el rastreo ocular, movimientos del ratón y algoritmos genéticos.....	80
5.1.1. Resumen.....	80
5.1.2. Introducción.....	80
5.1.3. Principios de diseño, recogida de datos y medición del rendimiento.....	84
5.1.4. Material y métodos.....	86
5.1.4.1. Definición del Problema.....	86
5.1.4.2. Recogida de Datos.....	87
5.1.4.3. Un algoritmo genético para optimizar el diseño de un PC.....	89

5.1.5. Aplicación Experimental.....	92
5.1.5.1. Rastreo Ocular.....	94
5.1.5.2. Segunda sesión del experimento	95
5.1.6. Resultados.....	96
5.1.7. Discusión	99
5.1.8. Conclusiones.....	105
5.1.9. Referencias.....	106
CAPÍTULO VI. - DISCUSIÓN GENERAL y CONCLUSIONES.	114
6.1. Discusión general de los resultados y conclusiones.....	115
CAPÍTULO VII. – CONTRASTE DE HIPÓTESIS, APORTACIONES DE LA TD Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACION.	121
7.1. Contraste de hipótesis, aportaciones y líneas futuras	122
7.1.1. Validación de las hipótesis y cumplimiento de objetivos	122
7.1.2 Aportaciones realizadas	124
7.1.3. Líneas futuras de investigación	125
CAPÍTULO VIII. - REFERENCIAS	126
ANEXOS	142
9.1. Anexo I - Encuesta artículo I.....	143
9.2. Anexo II – Tablas del artículo III	147

Listado de Tablas

Tabla 1. Variables medidas mediante rastreo ocular (elaboración propia).....	21
Tabla 2. Profesionales que usaban cada método y frecuencia de uso (porcentajes y frecuencias)	39
Tabla 3. Resultados a las preguntas sobre los métodos observacionales (porcentajes y frecuencias).	41
Tabla 4. Resultados de la Prueba de Correlación de Spearman's (r_s y p).....	42
Tabla 5. Características de los ítems a distribuir.....	63
Tabla 6. Resultados del Análisis de Sensibilidad	69
Tabla 7. Características de los elementos a ser configurados en el caso de estudio. Las columnas inicial y final muestran el área y la ratio geométrica de cada AOI en el diseño inicial y final. Las columnas Mín y Máx muestran las restricciones geométricas de cada AOI.....	93
Tabla 8. Matriz de transición de la PC empleada en las sesiones experimentales. Cada celda representa el número promedio de transiciones de mirada – mirada y mirada – ratón entre las AOIs. Se muestran entre paréntesis las transiciones mirada- ratón.....	97

Listado de Figuras

- Figura 1. Rango de variación de la forma de un elemento dadas en las ratios geométricas mínima y máxima.....58
- Figura 2. Vista esquemática de la configuración del sistema de captura de movimiento.....59
- Figura 3. Las manos derecha e izquierda activan dos sensores virtuales en el módulo de rastreo.65
- Figura 4. Secuencia de activación de los sensores virtuales y tiempos de activación promedio.66
- Figura 5. Diseño del puesto de trabajo inicial (a) y optimizado (b). El grosor de las líneas blancas es proporcional a las relaciones entre las áreas vinculadas.....67
- Figura 6. (a) Áreas de interés (AOI) definidas para cada elemento de la interfaz. De la AOI-1 a la AOI-9 son áreas construidas a partir de indicadores, y de la AOI-10 a la AOI-14 a partir de controles. AOI-A y AOI-B se definieron sobre elementos relacionados a los sistemas de comunicación. (b) Variación de la forma de un elemento del PC entre las ratios geométricas mínima y máxima. Las ratios menores a 1 conducen a orientaciones horizontales. Las ratios mayores a 1 conducen a orientaciones verticales.85
- Figura 7. Generación de diseños de PC en una PVD a partir de árbol de cortes. Cada hoja de los árboles corresponde a un elemento del PC. Cada nodo interno representa la forma en la que se corta una partición rectangular de la PVD (V vertical, H horizontal), distribuyendo los elementos en cada rama del nodo en cada lado de la partición. Las modificaciones del tipo de corte realizadas en los nodos internos, o en la estructura del árbol, generarán diferentes diseños.....91
- Figura 8. Mapa de calor del rastreo ocular y recorrido del ratón de un usuario. El color rojo representa áreas con un gran número de miradas fijas a lo largo del tiempo. La línea blanca es el recorrido del ratón y los círculos amarillos son los clicks del ratón. (Para interpretar las referencias a color en la leyenda de esta figura, se remite al lector a la versión online de este artículo).96
- Figura 9. Diseño inicial del PC (a) y diseño optimo (b) obtenidas por el AG. Las ratios (r) de altura-anchura se muestran para cada elemento del PC.98
- Figura 10. Resultados de las sesiones experimentales. Las barras muestran, para ambos grupos del experimento, los valores medios de la duración total de las tareas para cada sesión experimental (a), los errores cometidos (b), la puntuación ASQ (c), el número de clicks del ratón (d), y la longitud del recorrido del ratón (e). Las líneas de dispersión indican la desviación típica de la media.101
- Figura 11. Cambio porcentual en los valores promedio de los indicadores de usabilidad, entre sesiones, por grupos de usuarios.103

Figura 12. Recorrido del ratón (líneas rojas) y clicks (puntos amarillos) de un participante del Grupo B en ambas sesiones experimentales. (a) Sesión experimental 1 con el diseño inicial del PC. (b) Sesión experimental 2 con el diseño final de la PC obtenida por el AG. (Para interpretación de las referencias a colores en esta leyenda, se remite al lector en la versión online de este artículo).

.....104

Listado de Ecuaciones

Ecuación 1.61

Ecuación 2.66

Ecuación 3.66

Ecuación 4.91