

NEUROCALÇAT

“Prevención y mejora del envejecimiento activo mediante calzado neuroestimulativo”

ENTREGABLE 4.2

Resultados de la pre-validación y del estudio neurocientífico

Entidad Responsable:
UPV

Fecha:
M22
Julio 2023

Referencia AVI	INESCOP	INNEST/2021/180	Tipo	Proyecto Colaborativo	
Fecha de Inicio	04/10/2021	Fecha Fin	03/08/2023	Duración	22 meses

Tabla de Contenido

A	RESUMEN EJECUTIVO	3
B	INTRODUCCION	3
B.1	Objetivos del PT.....	3
B.2	Objetivos del entregable.....	3
B.3	Relación con otras tareas y entregables.....	3
C	METODOLOGIA.....	5
C.1	Fases-Experimental Experiencia Del Usuario Mediante Tecnicas Neurocientificas	6
D	FASE-EXPERIMENTAL I Valoración diseño virtual	8
E	FASE-EXPERIMENTAL II Valoración prototipos físicos preliminares	10
F	FASE-EXPERIMENTAL III Valoración prototipos físicos definitivos.....	15
	Análisis De Percepciones En El Uso Del Prototipo De Calzado.....	15
	Experiencia de usuario en la calibración del calzado con plantilla sensorizada	16
	Experiencia de usuario en el uso del calzado con plantilla sensorizada	17
G	ANEXOS.....	19
G.1	Análisis Neurocientífico.....	19
	FASE- I Valoración diseño virtual	19
	FASE II Valoración prototipos físicos preliminares	60
	FASE III Valoración prototipos físicos definitivos.....	96

A RESUMEN EJECUTIVO

Paquete de Trabajo Nº PT4_ Tarea 4 – Validación neurocientífica y prototipado
Entidad que lidera SOCERFAB

Descripción del trabajo

El primer objetivo realizado es validar a través de la neurociencia el diseño del producto en su conjunto: calzado

Descripción	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22
Tarea 4 – Validación neurocientífica y prototipado																						
Búsqueda grupo control de 50 – 65 años.																						
Pre-validación del diseño de la zapatilla, mediante biometría de neuromarketing, del calzado (simulación 3D).																						
Pre-validación del diseño del software, mediante biometría de neuromarketing.																						
Análisis de percepciones en el uso de zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia.																						
Análisis de percepciones en la interacción con el software de la aplicación de la zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia.																						
Validación científica de la zapatilla.																						
Protección y certificación del producto.																						
Hito 4.1 Validación neurocientífica y funcional del dispositivo																						
Hito 4.2. Validación como dispositivo sanitario clase IIa																						

B INTRODUCCION

B.1 Objetivos del PT.

El primer objetivo es validar a través de la neurociencia el diseño del producto en su conjunto: calzado, APP y estímulos.

Diseño industrial
Comportamiento del consumidor
Confort en el calzado

B.2 Objetivos del entregable.

Informe resumen de la realización de las pruebas de experiencia del usuario y resultados obtenidos.

B.3 Relación con otras tareas y entregables.

Tarea 4.2 Pre-validación del diseño de la zapatilla, mediante biometría de neuromarketing, del calzado (simulación 3D). (UPV, INESCOPE)

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño del producto: zapatilla – aspecto formal. Tiene como tarea predecesora el diseño (2D – 3D), fase boceto o simulación foto-realística por ordenador del diseño de la zapatilla.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 se citan para la visualización y validación, mediante biometría de neurociencia, de los diferentes diseños propuestos para la zapatilla inteligente. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños visualizados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

Objetivo general: Mejora de la eficiencia del diseño mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor atracción visual.

Objetivo 2: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor nivel emocional.

Objetivo 3: Establecer pautas para el diseño definitivo.

Tarea 4.3 Pre-validación del diseño del software, mediante biometría de neuromarketing. (UPV-SOCERFAB)

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño del producto: software – aspecto formal. Tiene como tarea predecesora el diseño, fase boceto o simulación foto-realística por ordenador del diseño del entorno del software de la aplicación.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 se citan para la visualización y validación, mediante biometría de neurociencia, de los diferentes diseños propuestos para la aplicación software, en su aspecto formal. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños visualizados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

Objetivo general: Mejora de la eficiencia del diseño mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor atracción visual.

Objetivo 2: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor nivel emocional.

Proyectos estratégicos en cooperación página 56 de 90

Objetivo 3: Establecer pautas para el diseño definitivo.

Tarea 4.4 Análisis de percepciones en el uso de zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia. (UPV-INESCOP-OCA LOCA)

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño de prototipo: aspecto funcional. Tiene como tarea predecesora la fabricación del prototipo de zapatilla inteligente.

En base a los conocimientos previos de INESCOP se plantea inicialmente las técnicas: Calce, estabilidad, presiones, EMG (electromiografía), cinemática. Además, se incorpora al análisis de experiencia del usuario el estudio de percepciones y técnicas neurocientíficas como electroencefalografía

Este estudio experimental consistirá en: Validación funcional: Calce, estabilidad, presiones, EMG, cinemática.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 se citan para el uso del calzado y validación, mediante biometría de neurociencia, de las percepciones de los consumidores ante el empleo del calzado prototipo. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños probados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

Objetivo general: Análisis de percepciones del consumidor en el uso de la zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso aislado de la zapatilla.

Objetivo 2: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso interactivo de la zapatilla con el software.

Objetivo 3: Registrar percepciones de niveles emocional

Tarea 4.5 Análisis de percepciones en la interacción con el software de la aplicación de la zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia. (UPV-INESCOP-SOCERFAB)

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño de prototipo: aspecto funcional. Tiene como tarea predecesora la programación de la aplicación de interacción con la zapatilla inteligente.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 se citan para el uso del calzado y validación, mediante biometría de neurociencia, de las percepciones de los consumidores ante el empleo del calzado prototipo y su interacción con el software, antes de corregir la pisada, mientras corrige y después de corregida la pisada. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños probados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

Objetivo general: Análisis de percepciones del usuario en el uso de la aplicación software que interactúa con la zapatilla inteligente y ayuda a corregir la pisada, mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso de la aplicación software en la corrección de la pisada.

Objetivo 2: Optimizar la interacción consumidor-software.

C METODOLOGIA

La muestra prevista es un grupo de 25 sujetos clasificados en 2 grupos de 12 y 13 personas.

Edad de >50 años sedentaria o con hábito de solo un día a la semana de hacer deporte (gym, andar, correr,...)

Grupo A

Sin dolor (de rodilla, cadera, pie,...)

Grupo B

Con dolor (de rodilla, cadera, pie,...)

FASES-EXPERIMENTAL EXPERIENCIA DEL USUARIO MEDIANTE TECNICAS NEUROCIENTIFICAS

- En la primera fase (valoración diseño virtual) para obtener feedback con las pruebas de neuromarketing
- En la segunda fase (valoración prototipos físicos preliminares) para mejorar desarrollo
- En la tercera fase (valoración prototipos físicos definitivos) para validar desarrollo

USUARIOS

Para valorar las características del desarrollo del proyecto se decide que la muestra debe ser lo más variada posible, ya que una amplia variedad de usuarios tendrán acceso al producto.

Selección* de 25 participantes por experimento, con un perfil acorde al grupo de control (>50 años) con interés por la práctica de un ejercicio moderado, que no tienen conocimiento de calzado y están concienciados en adoptar una buena manera de caminar.

GRUPO PANEL PROBADORES (E4.1.)

Se marcan como criterios de inclusión:

- Se incluirán sujetos >50 años
- Grupo A
Sin dolor (de rodilla, cadera, pie, talón...)
- Grupo B
Con dolor (de rodilla, cadera, pie, talón ...)
 - Dolor talón:
 - Pinchazo al levantarse por la mañana.
 - Sobrecarga y quemadura al final del día.
 - Dolor rodilla: - Zona central (Ej: Tendón rotuliano, Osgoodslater....)
 - Zona interna (Ej. Pata de ganso, menisco interno, ligamentos...)
 - Zona externa (Ej: Tensor de la fascia lata...)
 - Dolor cadera:
 - Zona anterior (pubalgias, trocanteritis...)
 - Zona posterior (síndrome piramidal, ciática...)

Aclaraciones a considerar:

- Pacientes con dolor de talón suele doler al apoyar o al estar todo el día de pie y genera la fatiga. Se detecta porque el paciente indica que tienen un pinchazo al apoyar a primera hora de la mañana, o que al final del día tiene el talón ardiendo como si fuese una quemadura.

- Paciente con dolor de rodilla, suele doler en la zona central donde esta la rótula debido a un sobreuso de los músculos gastronemios (gemelos) el cual provoca estiramiento del tendón y su fricción con tibia y fémur.
- Dolor pata ganso en su parte interior de la rodilla es como punzante e invalida durante unos días el movimiento de flexión va asociado a rotación interna de cadera con abducción de la punta del pie
- Cintilla iliotibial duele en la parte externa de la rodilla va asociada a un aumento del movimiento de eversión del medio pie con una velocidad elevada debido a que los rotadores de cadera y flexores están muy fuertes.
- Dolor de cadera pinzamiento nervio piramidal asociado a movimientos de rotación interna con apoyo en la cara interna del talón.
- Anteversión pélvica va asociado a aumento del ángulo de fick.

Se marcan como criterios de exclusión:

- *Menores de 50 años.*
- Requerir del uso de calzado a medida u ortopédico.
Utilizar soportes plantares para eliminación del dolor de pie, rodilla, cadera
- La utilización de ortesis plantares en el puesto de trabajo.
- Haber sufrido una operación en alguno de los pies hace menos de 1 año.
- Haber sido intervenidos quirúrgicamente de alguna parte del aparato locomotor en menos de un año
- Haber sido infiltrados o tratados con terapia física en el último año para eliminación de dolor en el pie, rodilla y cadera
- Presentar puntuaciones en el Foot Posture Index (FPI)(27-29) inferiores a -3 y superiores a +10 considerados puntuaciones potencialmente anormales.
- Si necesitan algún tipo de ayuda para caminar
- Que hacen algún tipo de deporte de riesgo que pueden generar patologías en el miembro inferior
- Presentar alguna patología locomotora potencialmente anormal
- Alteraciones potencialmente anormales: morfoestructurales, dérmicas, uñas, tipo de huella, etc
- Padecer enfermedades neurodegenerativas limitantes significativas
- Jubilados por enfermedad
- Utilizar un número de calzado no confeccionado por el fabricante del calzado

Registro caracterización del panel de sujetos:

- Usuarios habituales/ocasionales/nunca de profesionales sanitarios (podólogo, fisios,...)
- Clase adquisitiva muy alta/ alta/media/ media baja/ baja/muy baja/
- Formación alta/ alta/media/ media baja/ baja/muy baja
- Usuarios habituales de tecnologías (móvil, apps, Smart watch,...) SI/NO
- Capacidad visual alta/media/ baja
- Capacidad auditiva alta/media/ baja

- Capacidad neurológica funcional alta/media/ baja*
*lo suficientemente significativa como para provocar síntomas que pueden afectar el movimiento, función corporales y los sentidos. Como debilidad, movimiento anormal o dificultad para caminar, falta de reacción, pérdida de equilibrio, problemas de visión, problemas de audición o dificultades cognitivas que involucran a la memoria y la concentración

Conclusiones y plan de contingencia

Se atenderá en cada Fase del experimental a la prioridad en la continuidad de los sujetos incluidos en el panel de probadores.

Ante las causas diversas de no disponibilidad se atenderá a las características concretas de las ausencias para la selección de nuevos sujetos lo más similares posibles para que se afecte en la menor medida posible en el registro y análisis de los resultados obtenidos.

D FASE-EXPERIMENTAL I Valoración diseño virtual

Análisis para la valoración diseño virtual para obtener feedback con las pruebas de neuromarketing.

ELECCION DEL DISEÑO

Con los 5 diseños virtuales detallados en PT2 se realizará la primera parte del experimental de experiencia del usuario para determinar un único diseño y su combinación de materiales en base a los resultados obtenidos por parte del panel sometido al análisis

Partiendo de estos 5 diseños:



Conclusiones de la activación emocional:

Los diseño que presentan mejores valores emocionales serían el E y el D, pero con pequeñas diferencias entre ellos. Los diseños que mayor intensidad emocional, engagement y mejor valencia son los diseños D y E.

Conclusiones de la atención visual ante los diseños: el modelo B destaca ene l conjunto del grupo

Una vez consultados a los usuarios, **el diseño elegido es el D.**

ELECCION DEL DISEÑO CON COLOR Y TEXTURA

Una vez elegido el diseño D, se analiza el planteamiento de composiciones de color y textura por parte de la marca Oca Loca.

Partiendo de estos 5 diseños:



Conclusiones de la atención visual ante las texturas y colores: El diseño que mejor intensidad emocional, engagement y valencia presenta es el diseño D.



E FASE-EXPERIMENTAL II Valoración prototipos físicos preliminares

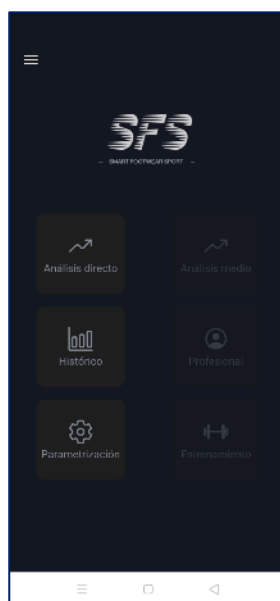
Diseño de la interface de la aplicación para móvil

Se realiza el estudio en las instalaciones de IENSCOP

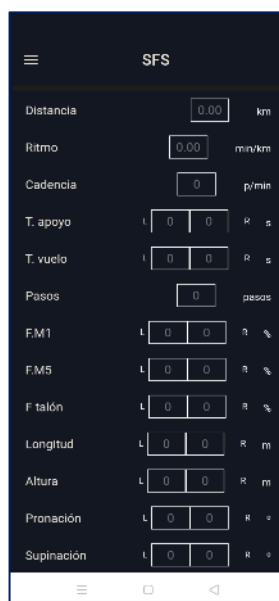


Figura 1. Imágenes del experimental

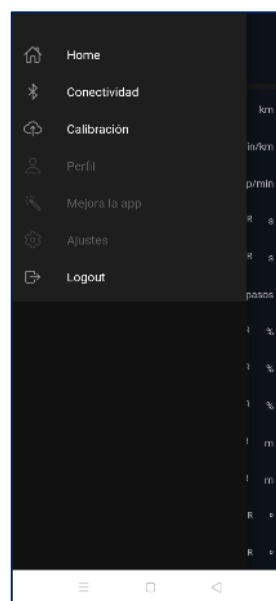
ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA APP EN SU FASE INICIAL



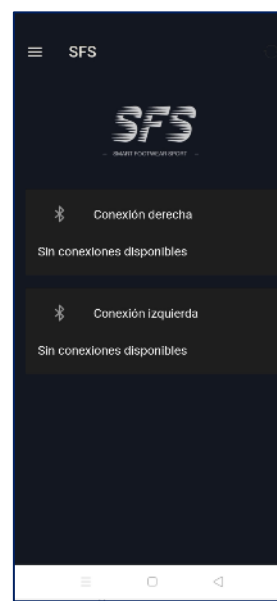
Pantalla de inicio



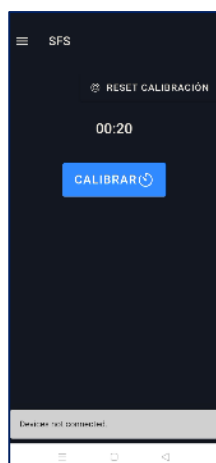
Botón "Análisis Directo"
Pantalla "Análisis directo"



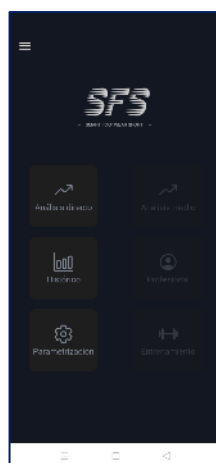
Menú desplegable inicial – Opción "Conectividad"



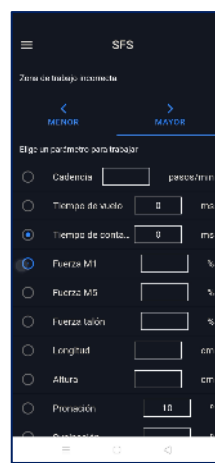
Pantalla "Conectividad"



Pantalla "Calibración"



Pantalla inicial – Botón "Parametrización" + Pantalla "Parametrización"



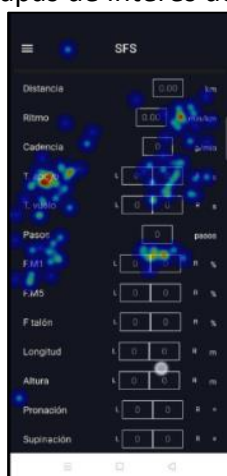
Análisis de la atención visual ante los diseños:

AOI Name	AOI Duration (sec)	Ave Time to 1st View(sec)	Ave Time Viewed (sec)	Ave Time Viewed (%)	Ave Fixations (#)	Revisitors (#)	Average Revisits (#)
AOI 1	1.919	1.703	0.214	0.469	1.000	0	0.000
AOI 2	1.919	1.068	0.641	1.409	1.000	0	0.000
AOI BL1	10.973	2.120	2.891	6.355	9.000	1	4.000
AOI BL2	10.973	2.383	2.595	5.703	7.000	1	3.000
AOI BL3	10.973	3.401	2.974	6.536	5.000	1	1.000
AOI 3	3.703	13.834	0.871	1.914	4.000	1	2.000
AOI 4	1.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 5	1.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 6	3.431	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 7	1.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI BL4	6.637	31.709	0.920	2.022	3.000	1	1.000
AOI BL5	6.637	31.578	3.696	8.124	9.000	1	3.000
AOI BL6	6.637	30.986	1.299	2.854	4.000	1	2.000

Se muestran algunos mapas de interés del análisis de los usuarios:



Pantalla de inicio



Botón "Análisis Directo" - Pantalla "Análisis directo"



Pantalla inicial – Botón "Parametrización" + Pantalla "Parametrización"



Análisis de la activación emocional provocada por el diseño de la interface de la aplicación para móvil:

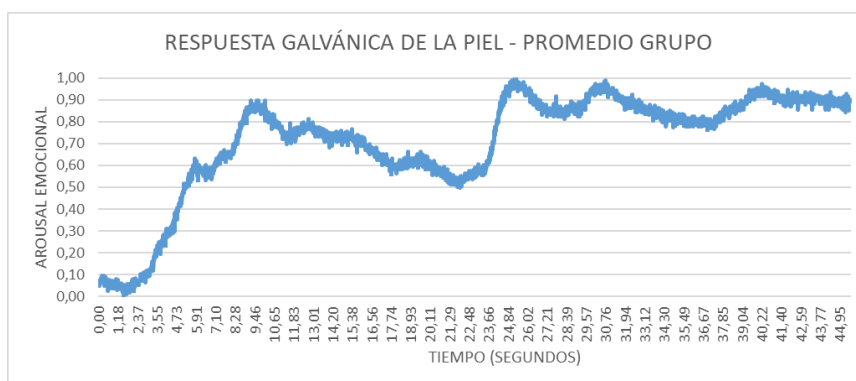


Figura 2. Respuesta galvánica de la piel

Las conclusiones de la activación emocional obtenidas son:

- Los usuarios no entienden la aplicación.
- Falta información y no saben qué tienen que hacer en las fases de configuración.
- Estrés inducido por el desconocimiento del lenguaje técnico, propio de podología.
- No alcanzan a leer bien las casillas de los formularios y les genera estrés.

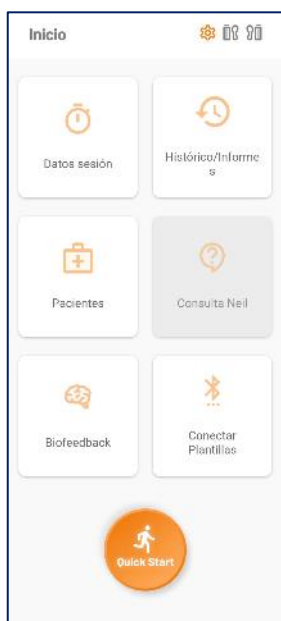
Conclusiones estudio cualitativo interface inicial:

Los colores no son los correctos, pues el hecho de que sea oscura (fondo negro) complica la visualización de los apartados. Además, los subapartados/botones son de color gris y no resaltan.

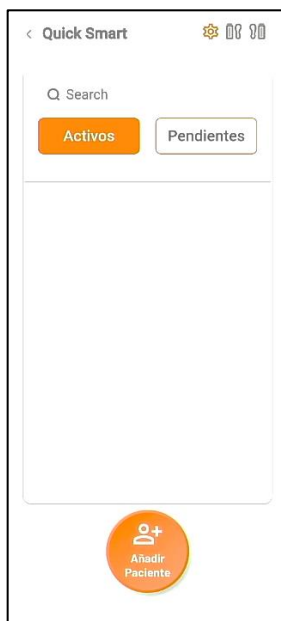
Rellenar las casillas del formulario no es fácil, ya que hay muchos apartados por rellenar, que donde no saben lo que poner, porque son términos muy complejos. Lenguaje técnico del sector de la podología, impropio de un usuario estándar.

La tipografía es buena, es sencilla y básica, no muy sobrecargada, pero el tamaño de letra pequeño para este conjunto de la población, que presenta problemas de presbicia, en general. Consecuentemente, si esta APP la usa una persona mayor, no sabría ni cómo usarla ni que rellenar, porque no hay usabilidad, es demasiado complicada.

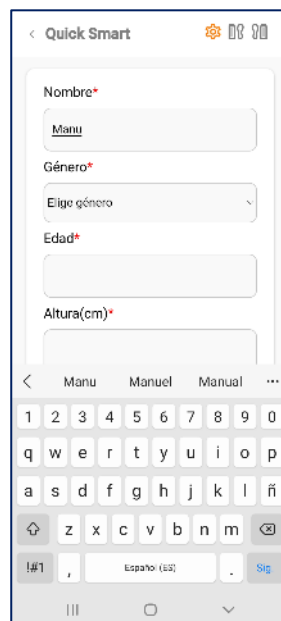
ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA APP EN SU FASE FINAL



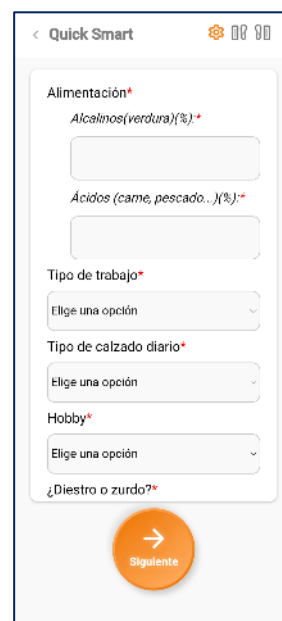
Pantalla "Opción Pacientes"



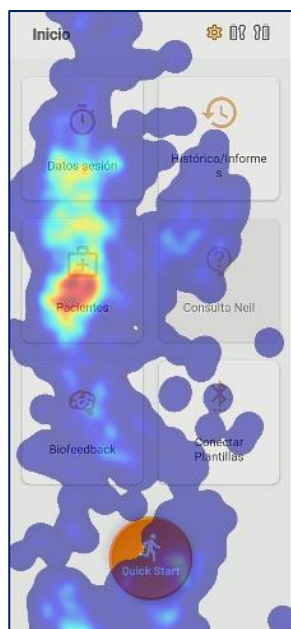
Pantalla "Alta paciente"



Pantalla "Lesiones Previas del Paciente" + Pantalla "Opciones de Lesión" en pantalla "Lesiones Previas del Paciente"



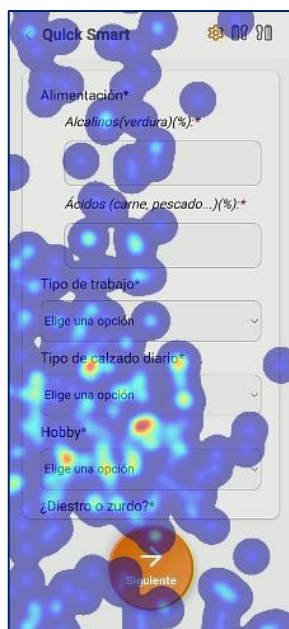
Se muestran algunos mapas de interés del análisis de los usuarios:



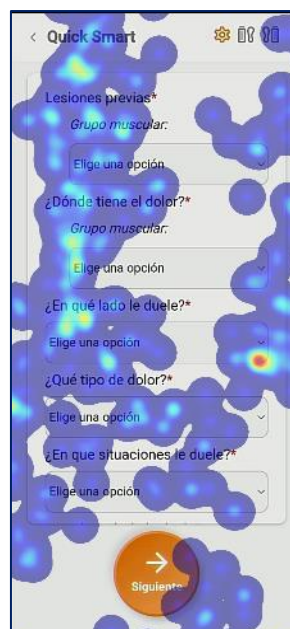
"Pantalla de Inicio"



"Alta de Paciente"



"Pantalla de Hábitos del Paciente"



"Pantalla de Lesiones del Paciente"

Análisis de la activación emocional provocada por el diseño de la interface de la aplicación para móvil:

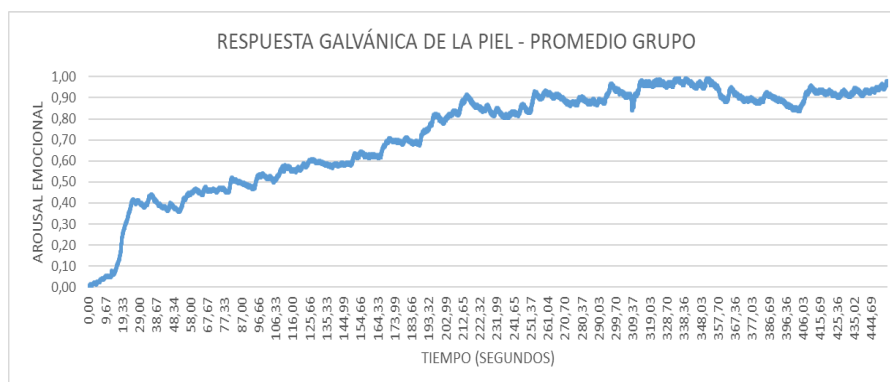


Figura 3. Respuesta galvánica de la piel

Las conclusiones de la activación emocional obtenidas son:

- La activación emocional va en aumento, con una valencia positiva.
- Los usuarios comienzan con un nivel de activación emocional bajo y va subiendo hasta 1 (máximo alcanzado cuando introducen los datos de lesiones previas) conforme avanzan en cada pantalla, bajando ligeramente al final, cuando configuran el contacto. El mayor número de picos de activación emocional se produce en la configuración de “Lesiones Previas del Paciente”, pues es algo personal y que conocen en profundidad.
- Los picos que más altura tienen corresponden a la etapa de “hábitos del paciente”, pues han de ser sinceros con la configuración de la aplicación.
- El mayor crecimiento de arousal emocional se produce al inicio, cuando configuran sus datos personales en la aplicación.

Conclusiones estudio cualitativo interface final:

Los usuarios han comunicado que el diseño de la aplicación ha mejorado, aunque pueden añadirse detalles que hagan más fácil entender el proceso.

La usabilidad de la interface puede mejorar para ser más intuitiva, más legible y fácil de introducir los datos con el teclado.

F FASE-EXPERIMENTAL III Valoración prototipos físicos definitivos

F.1 ANÁLISIS DE PERCEPCIONES EN EL USO DEL PROTOTIPO DE CALZADO

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 se citan para el uso del calzado y validación, mediante biometría de neurociencia, de las percepciones de los sujetos ante el empleo del calzado prototipo. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños probados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

Modelos de calzado analizados



Zapatillas de Referencia: Ref. 09



Zapatillas Prototipo NEUROCALÇAT: Ref. 13

El experimental se realiza en las instalaciones de INESCOP.



Figura 4. Imágenes que muestran las zapatillas de referencia empleadas, y usuarios haciendo ensayos con los equipos de neuromarketing con los prototipos NEUROCALÇAT

Etapas de esta fase del estudio seguidas por los usuarios:

- 1 Instrucciones de corrección de la pisada
- 2 Calibración plantilla con la App en zapato 1
- 3 Prueba de uso zapato 1 con plantilla
- 4 Cambio de plantilla a zapato 2
- 5 Calibración plantilla con la app en zapato 2
- 6 Prueba de uso zapato 2 con plantilla

Zapato 1 y zapato 2 son, de manera aleatoria, el zapato de referencia (*Ref. 09*) y el zapato diseñado (prototipo *NEUROCALÇAT: Ref. 13*).

F.2 Experiencia de usuario en la calibración del calzado con plantilla sensorizada

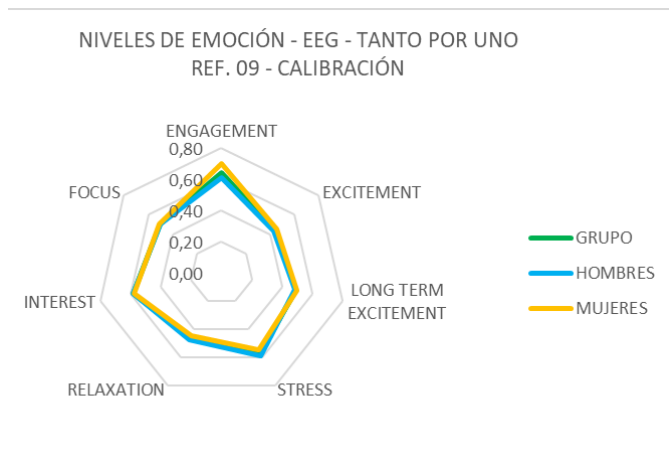


Figura 5. Imágenes que muestran las plantillas empleadas, la zapatilla prototipo y usuarios haciendo la calibración de los equipos de neuromarketing y la prueba de calce

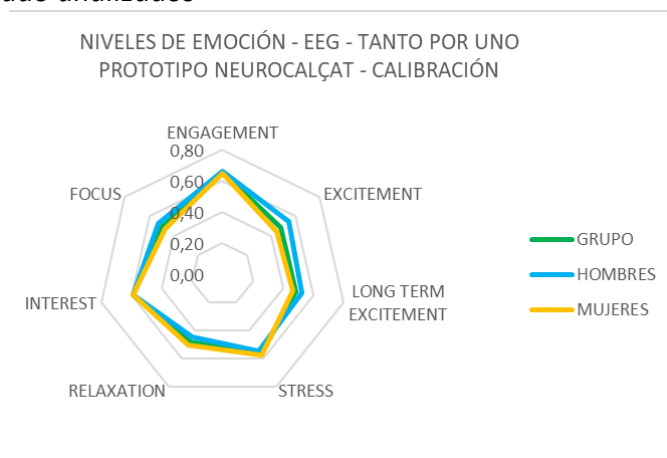
Activación emocional

Niveles de activación emocional generados en la fase de calibración de las plantillas (GSR)

Modelos de calzado analizados



Zapatillas de Referencia: Ref. 09



Zapatillas Prototipo NEUROCALÇAT: Ref. 13

El diseño de calzado prototipo NEUROCALÇAT tiene un menor nivel de activación emocional en la fase de calibración, aunque las diferencias son mínimas, tanto a nivel grupal, como diferenciando por género.

Percepción usuarios

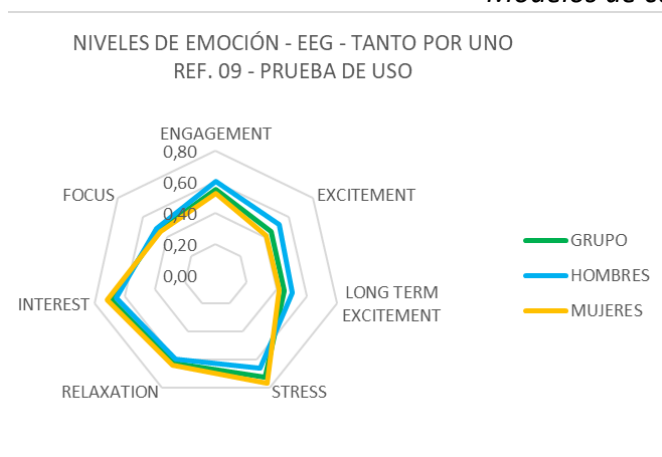
En la fase de calibración, los usuarios no han trabajado de forma autónoma la primera vez que la probaban con el primer par de zapatillas, pero sí en la segunda ocasión (segundo par de zapatillas). En la fase de calibración no tenían que hacer nada más que andar, por lo que esta fase ha sido sencilla de ejecutar para el 100% de los usuarios.

F.3 Experiencia de usuario en el uso del calzado con plantilla sensorizada

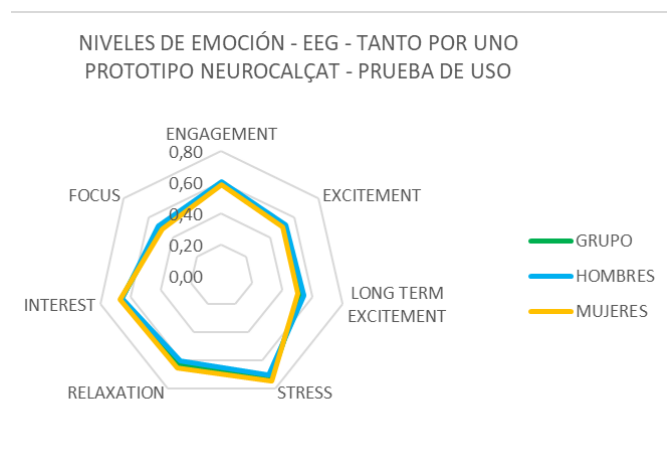
Activación emocional

Niveles de activación emocional generados en la fase de calibración de las plantillas (GSR)

Modelos de calzado analizados



Zapatillas de Referencia: Ref. 09



Zapatillas Prototipo NEUROCALÇAT: Ref. 13

El diseño de calzado prototipo NEUROCALÇAT tiene el comportamiento comparado entre ambas zapatillas muy similar, lo cual es favorable de cara al diseño del prototipo, pues se parece al calzado de referencia del mercado en cuanto a prestaciones.

Percepción usuarios

En la fase de uso, considerando las opiniones de los usuarios, las diferencias entre el diseño de calzado prototipo NEUROCALÇAT y la zapatilla referencia del mercado son mínimas.

Tabla 1. Evaluación confort símbolos

CONFORT	FAVORABLE	IGUAL	NO FAVORABLE
Preferencia ó Comparativa	↑	↔	↓

Tabla 2. Resultados Evaluación Confort

			Modelos de calzado analizados	
			Referencia	Prototipo NEUROCALÇAT
				
			Ref. 09	Ref. 13
CONFORT	CALZADO		↑	↑
			8,9/10	8,7/10
	PLANTILLA		↑	↑
COMPARATIVA USO Preferencia CALZADO				
Percepciones USUARIO			63%	37%
Propiedades Físicas	Ancho			↑
	Ajuste		↑	
	Blando			↑
Estudio Neurociencia				
Propiedades Emocionales	Conexión emocional			↑
	Activación Emocional	corto plazo		↑
		largo plazo		↑
	Estrés			↔
	Relajación			↑
	Interés			↔
	Atención			↑

El 37% de los usuarios prefieren el modelo de calzado prototipo NEUROCALÇAT, porque la horma es más ancha, la sentían cómoda y blanda. Diferenciando por género, el 47% de las mujeres y el 20% de los hombres eligieron el calzado prototipo NEUROCALÇAT.

La valoración promedio de confort del calzado prototipo NEUROCALÇAT de todos los usuarios ha sido Favorable.

G ANEXOS

Análisis Neurocientífico

FASE I

FASE-EXPERIMENTAL I_ Valoración diseño virtual

FASE II

FASE-EXPERIMENTAL II_ Valoración prototipos físicos preliminares

FASE III

FASE-EXPERIMENTAL III_ Valoración prototipos físicos definitivos

ANEXO**FASE I FASE-EXPERIMENTAL I Valoración diseño virtual**

ANEXO**FASE I_ FASE-EXPERIMENTAL I_ Valoración diseño virtual****FASE Tarea 4.2 Pre-validación del diseño de la zapatilla, mediante biometría de neuromarketing, del calzado (simulación 3D).**

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño del producto: zapatilla – aspecto formal. Tiene como tarea predecesora el diseño (2D – 3D), fase boceto o simulación foto-realística por ordenador del diseño de la zapatilla.

Objetivo general: Mejora de la eficiencia del diseño mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor atracción visual.

Objetivo 2: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor nivel emocional.

Objetivo 3: Establecer pautas para el diseño definitivo.

Equipos de laboratorio a emplear:

Eye tracking: equipo de seguimiento ocular de sobremesa.

GSR (Galvanic Skin Response): equipo de medición de la respuesta galvánica de la piel.

Face coding: equipo de registro de emociones a través de los músculos faciales.

EEG (Electroencefalografía): equipo de registro de actividad cerebral para identificar la actividad emocional.

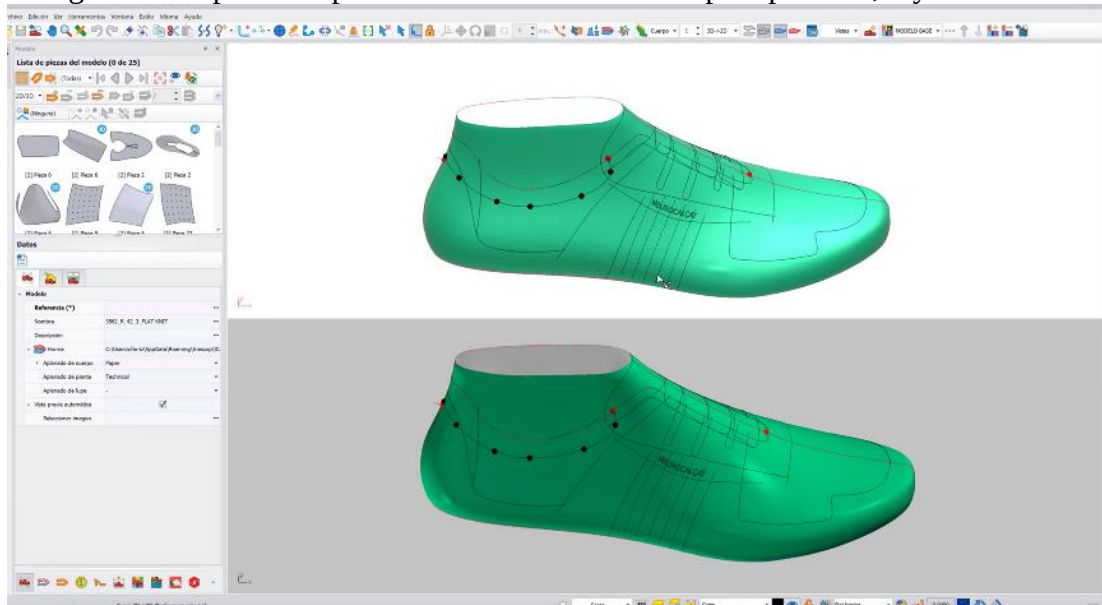
Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 serán citados para la visualización y validación, mediante biometría de neurociencia, de los diferentes diseños propuestos para la zapatilla inteligente. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños visualizados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

TRABAJO PREVIO DE DISEÑO DE PARTES DE LA ZAPATILLA

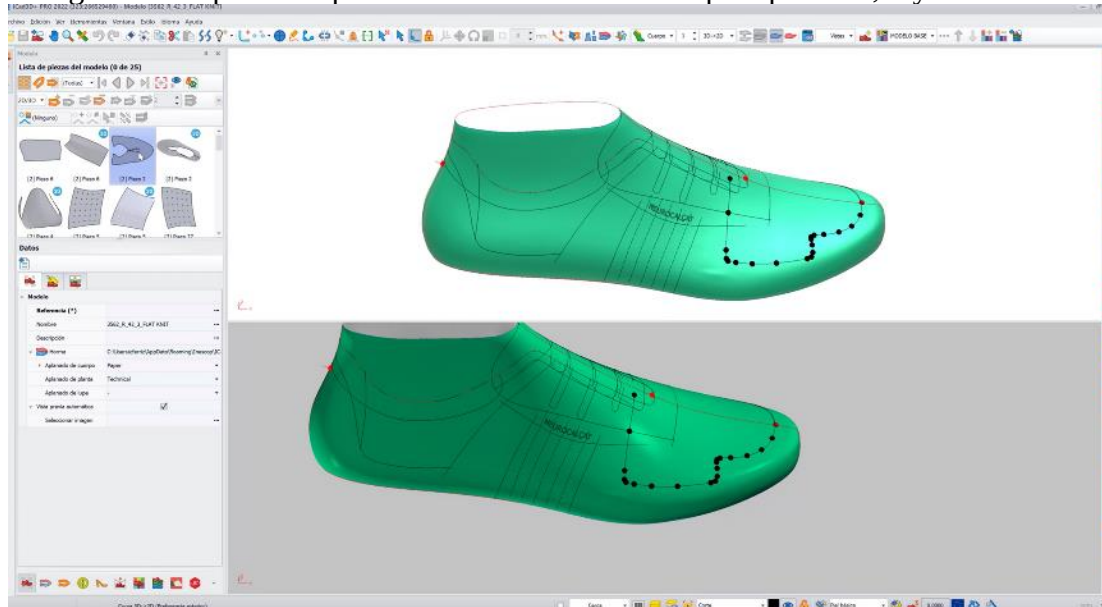
Equipo de trabajo: Inescop, Socerfab, Oca Loca y UPV-Neuromarketing.

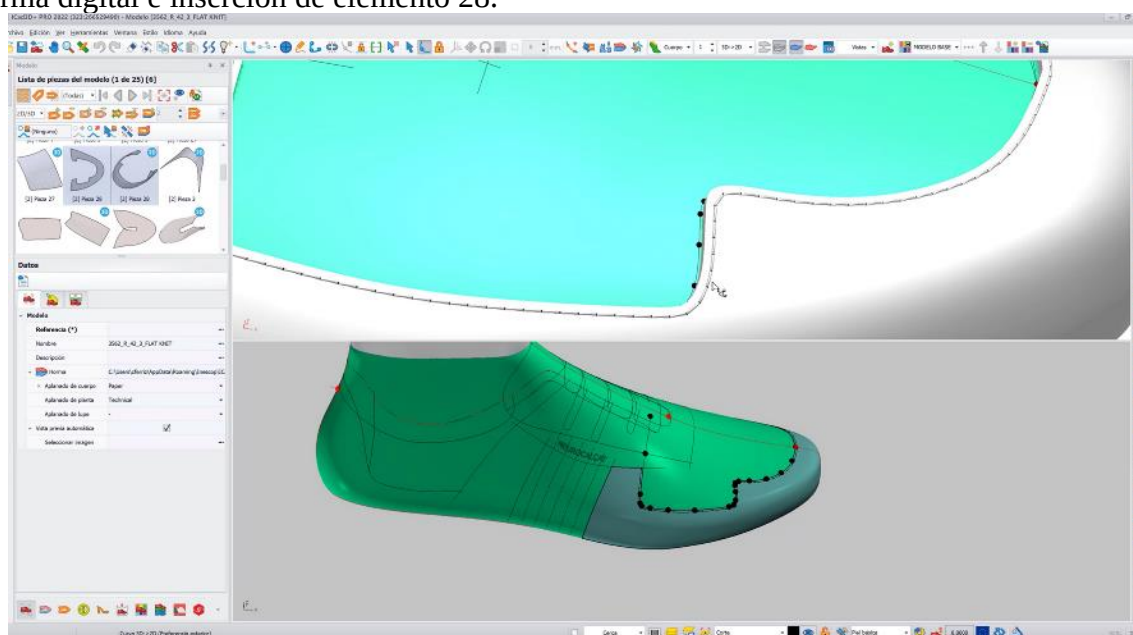
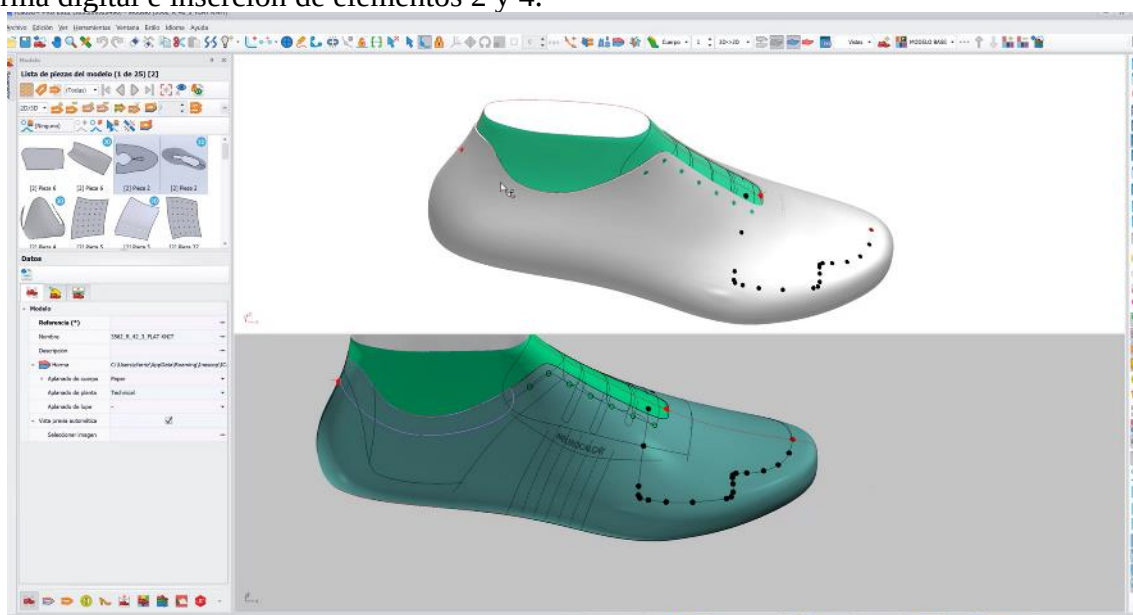
Propósito: Analizar las posibilidades de configuración de las opciones de zapatillas para los consumidores pertenecientes al grupo poblacional de 50 a 65 años.

Horma digital como punto de partida. Puntos de referencia para piezas 2, 4 y 6.

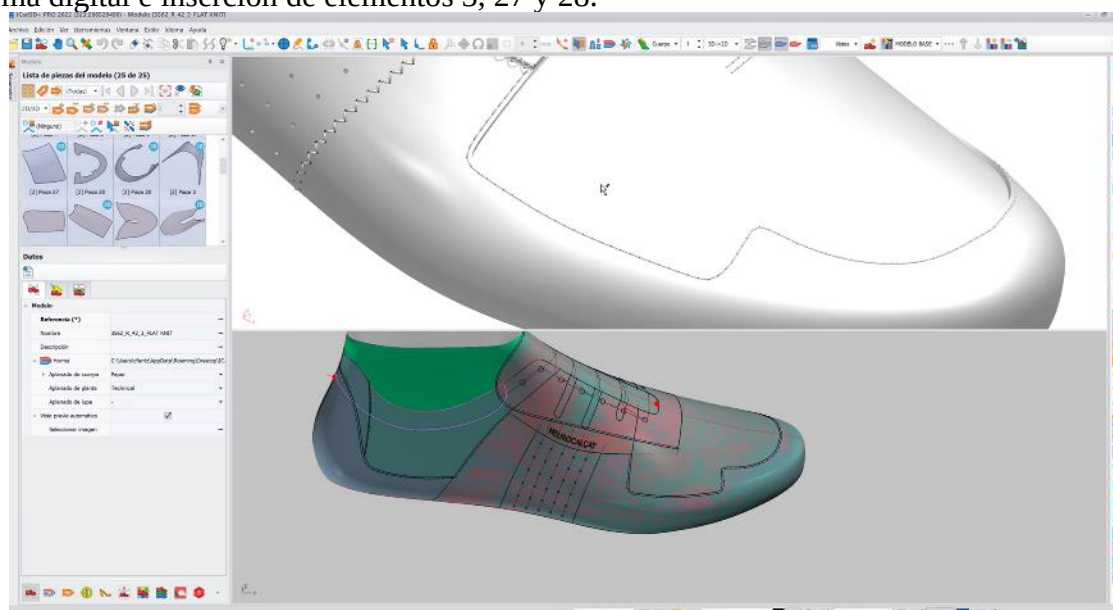


Horma digital como punto de partida. Puntos de referencia para piezas 2, 4 y 6.

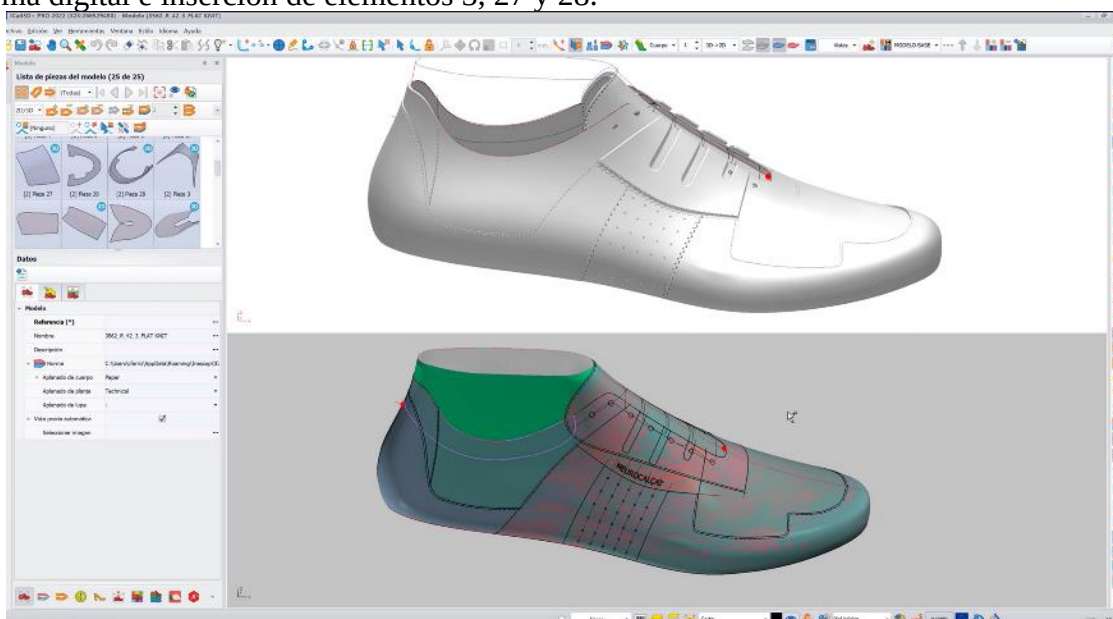




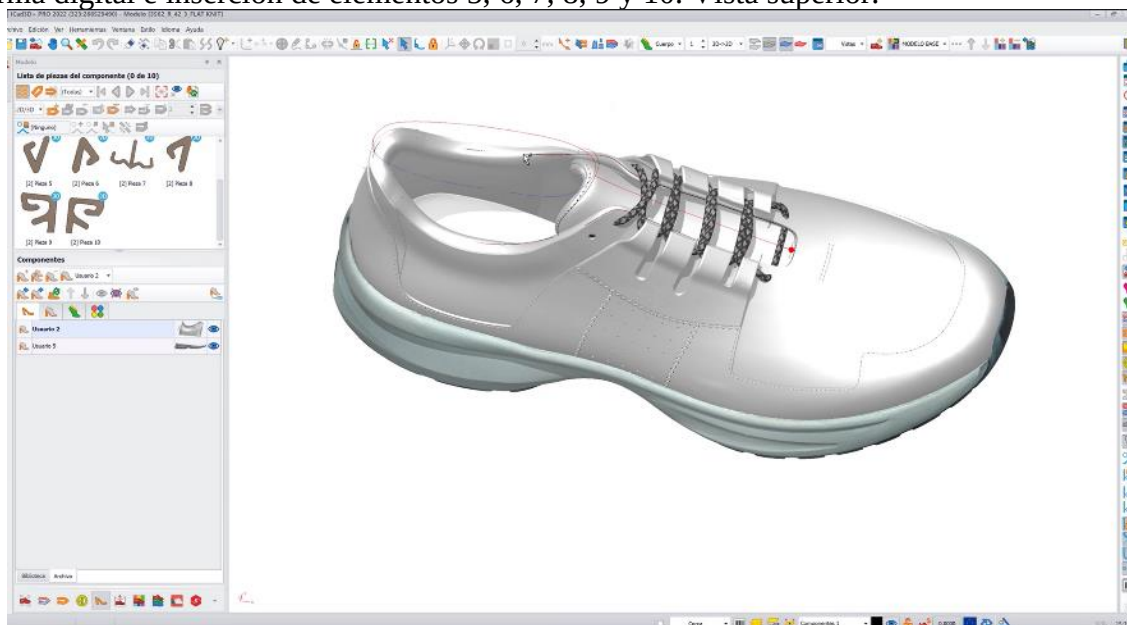
Horma digital e inserción de elementos 3, 27 y 28.



Horma digital e inserción de elementos 3, 27 y 28.



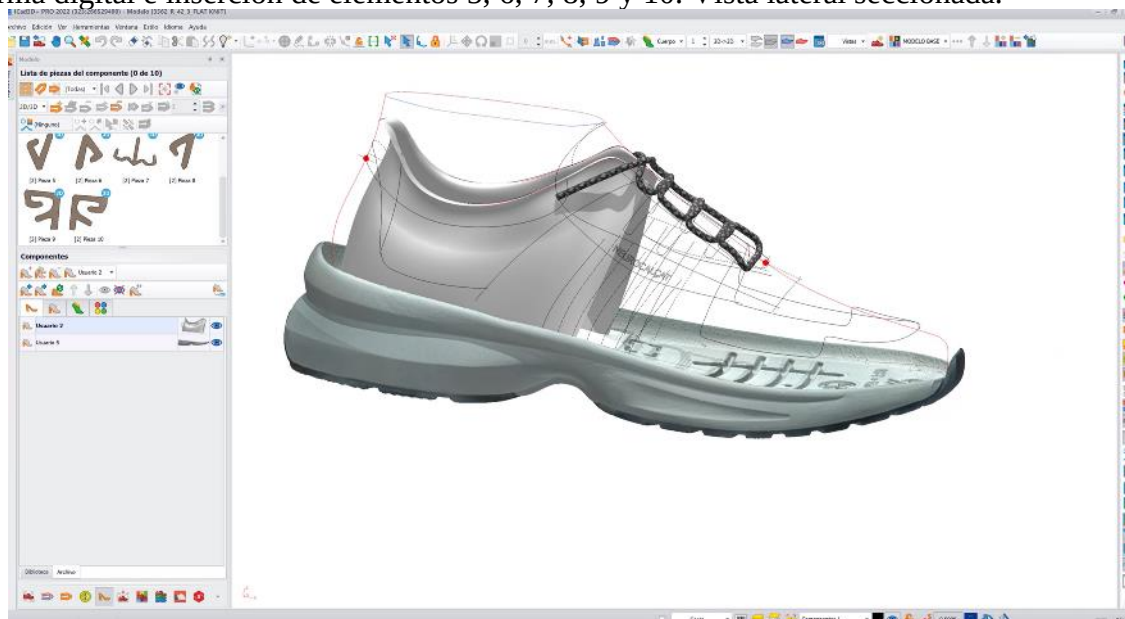
Horma digital e inserción de elementos 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Vista superior.



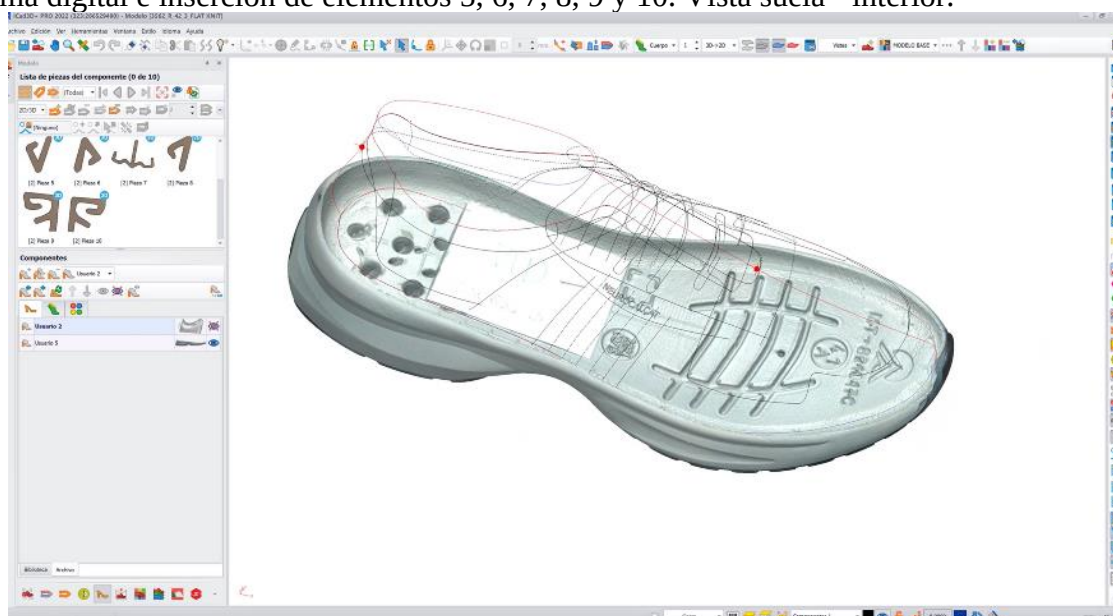
Horma digital e inserción de elementos 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Vista inferior.



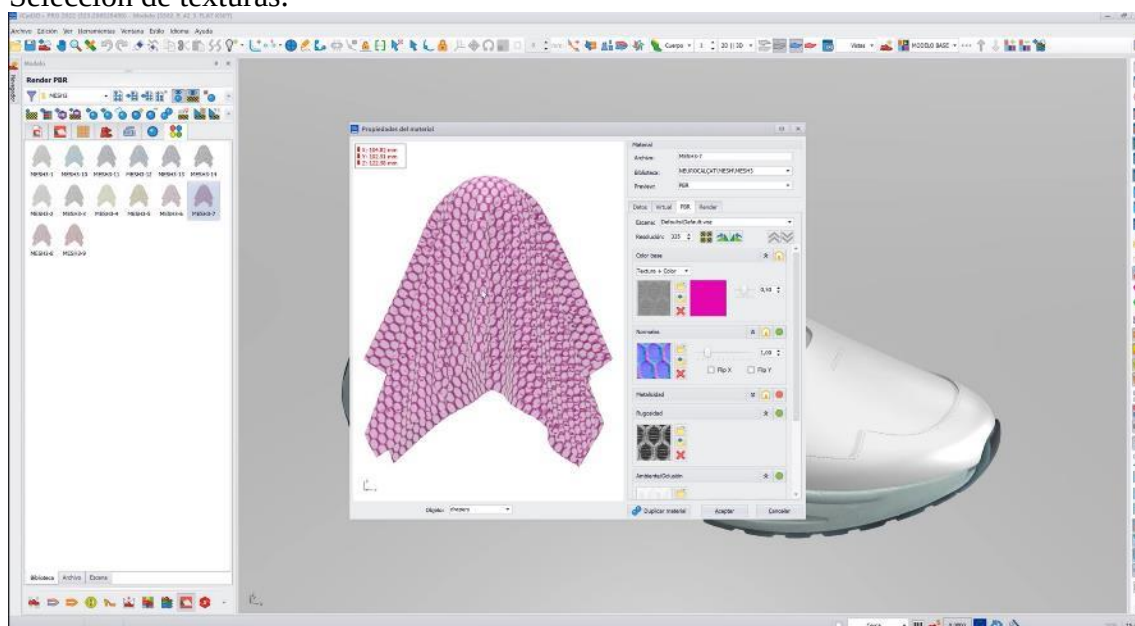
Horma digital e inserción de elementos 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Vista lateral seccionada.



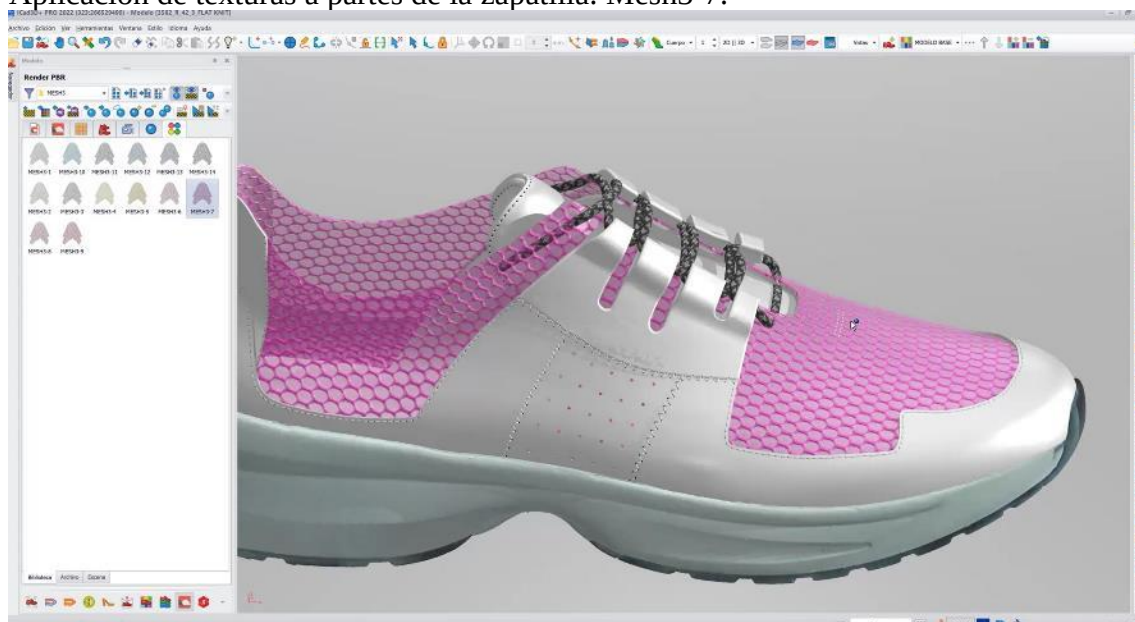
Horma digital e inserción de elementos 5, 6, 7, 8, 9 y 10. Vista suela - interior.



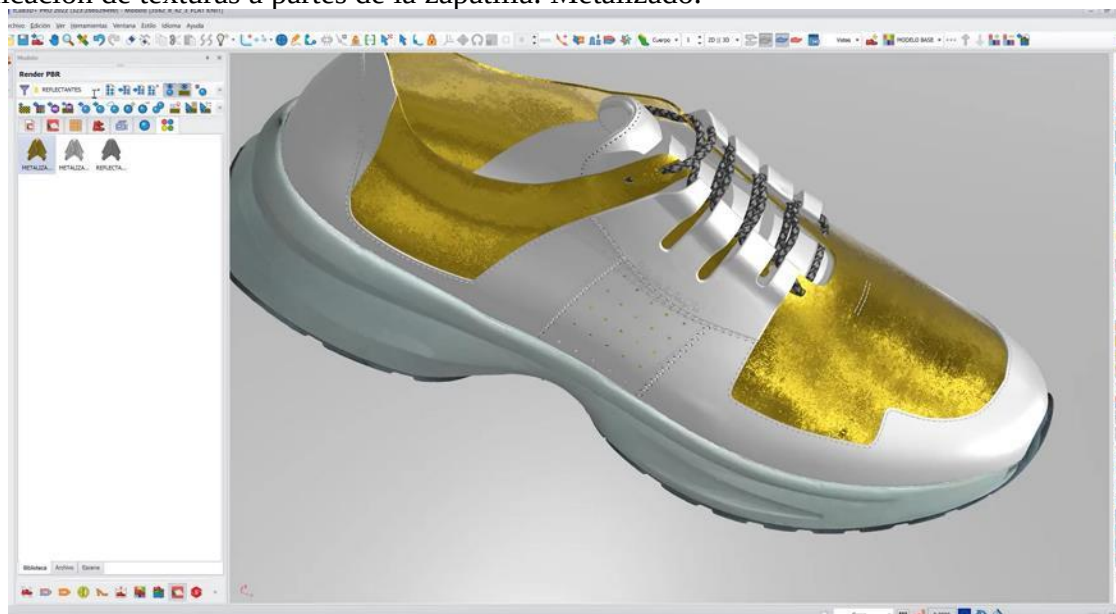
Selección de texturas.



Aplicación de texturas a partes de la zapatilla: Mesh3-7.



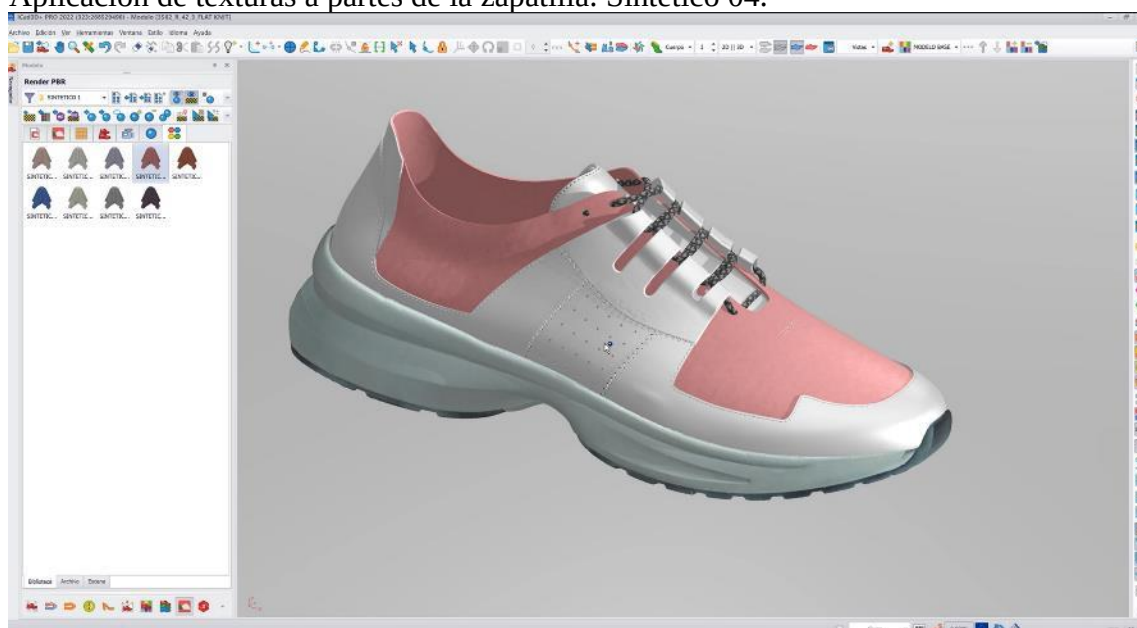
Aplicación de texturas a partes de la zapatilla: Metalizado.



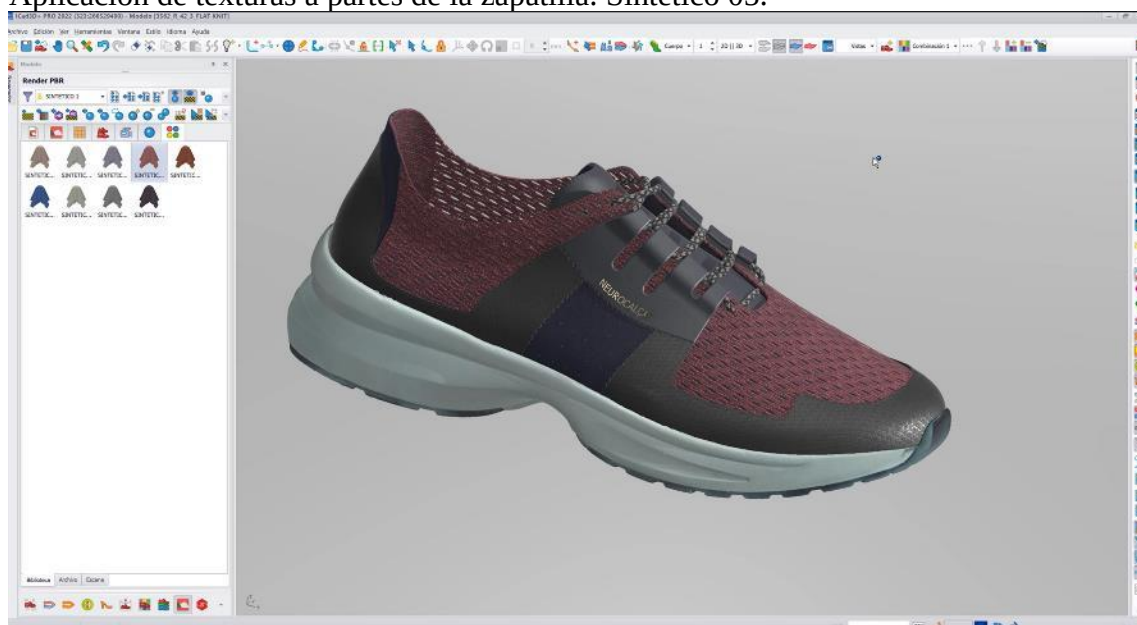
Aplicación de texturas a partes de la zapatilla: Sintético 06.



Aplicación de texturas a partes de la zapatilla: Sintético 04.



Aplicación de texturas a partes de la zapatilla: Sintético 05.



**SUBTAREA 4.2.1 – MEDIR LA ATRACCIÓN VISUAL DEL DISEÑO SIN COLOR, NI
TEXTURA
ESTÍMULO (IMAGEN DE LOS 5 ZAPATOS EN BLANCO)**



EQUIPO EMPLEADO

Equipo Eye Tracking. Marca Gaze Point.



Características técnicas equipo Eye Tracking, Marca Gaze Point.

Características	Valor
Marca:	Gaze Point
Modelo:	3
Frecuencia de refresco (Hz)	60
Bandas de frecuencia (Hz)	0,5 - 1
Puntos de calibración	5, 9
Método de detección de pupila	Pupil shine

OBJETIVOS:

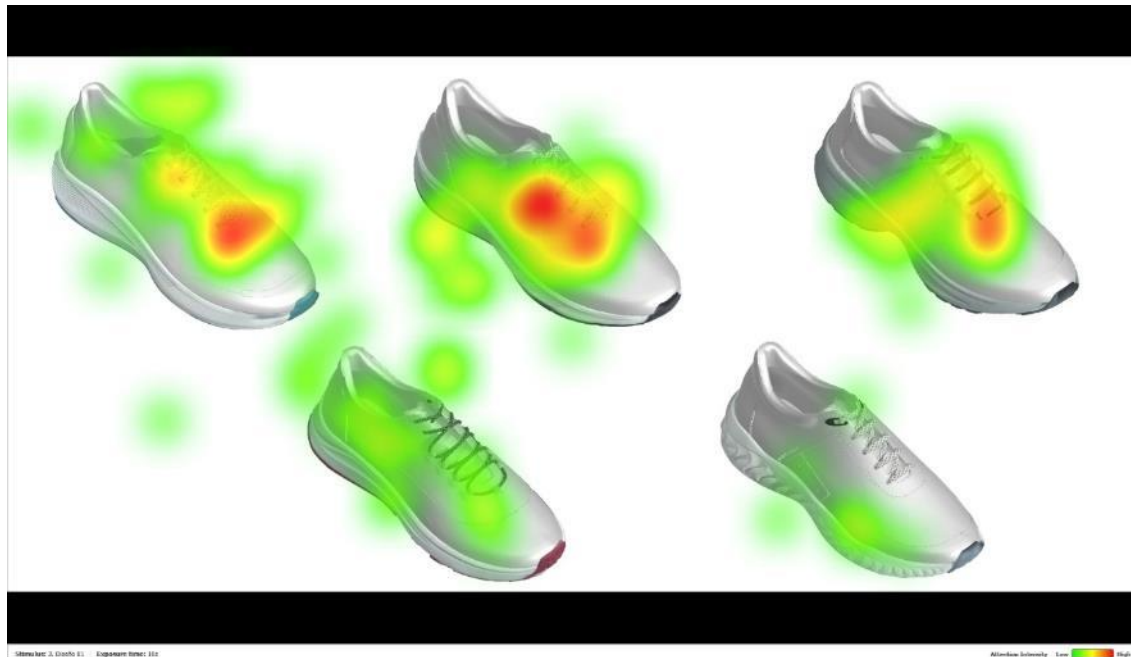
MARCADAS LAS AOIs – ÁREAS DE INTERÉS



EXPORTAR LA **IMAGEN Y DATOS** ACUMULADOS EN FORMATO HEAT MAP PARA:

- GRUPO CONJUNTO
- S/D – SIN DOLENCIAS
- C/D – CON DOLENCIAS

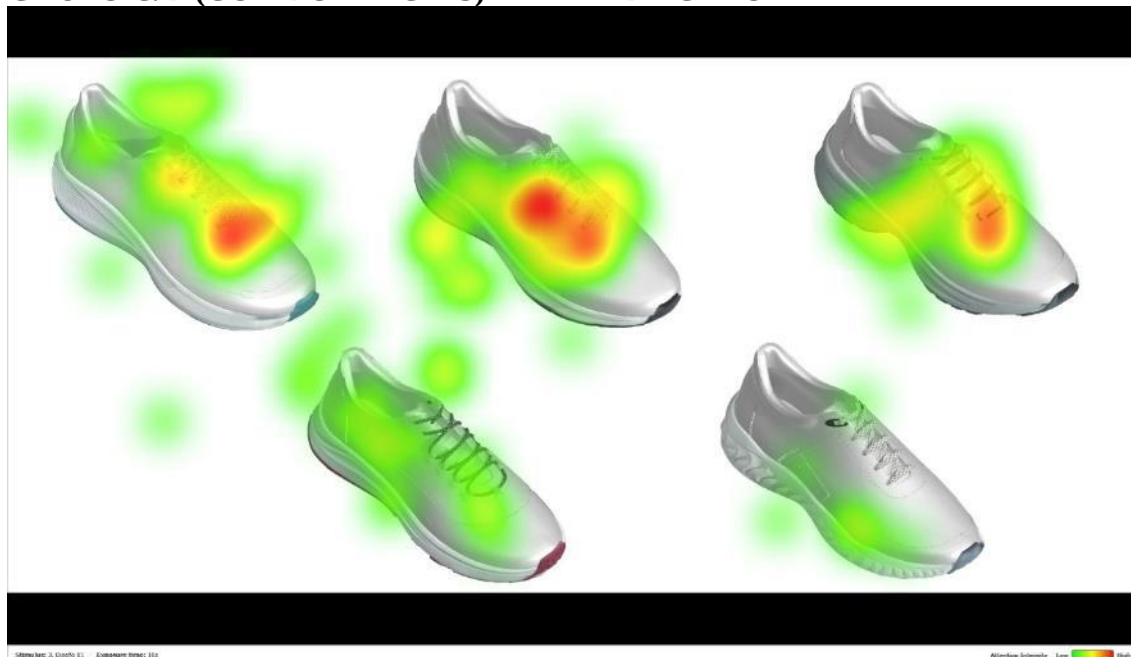
GRUPO CONJUNTO – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	36	36	36	36	36	
Fixation based metrics						
Respondent count	11	10	9	14	8	14
Respondent ratio (%)	31%	28%	25%	39%	22%	39%
Revisit count	1	1,69	0,69	0,5	0,335	1,69
Fixation count	3,27	5,19	3,06	2,425	1,865	5,19
TTFF AOI (ms)	4177,685	1214,405	4472,7	4222,705	3782,14	1214,405
Dwell time (ms)	314,425	474,615	290,37	211,965	164,965	474,615
Dwell time (%)	3,145	4,745	2,905	2,12	1,65	4,745
First fixation duration (ms)	85,24	88,065	79,995	80,595	81,7	88,065

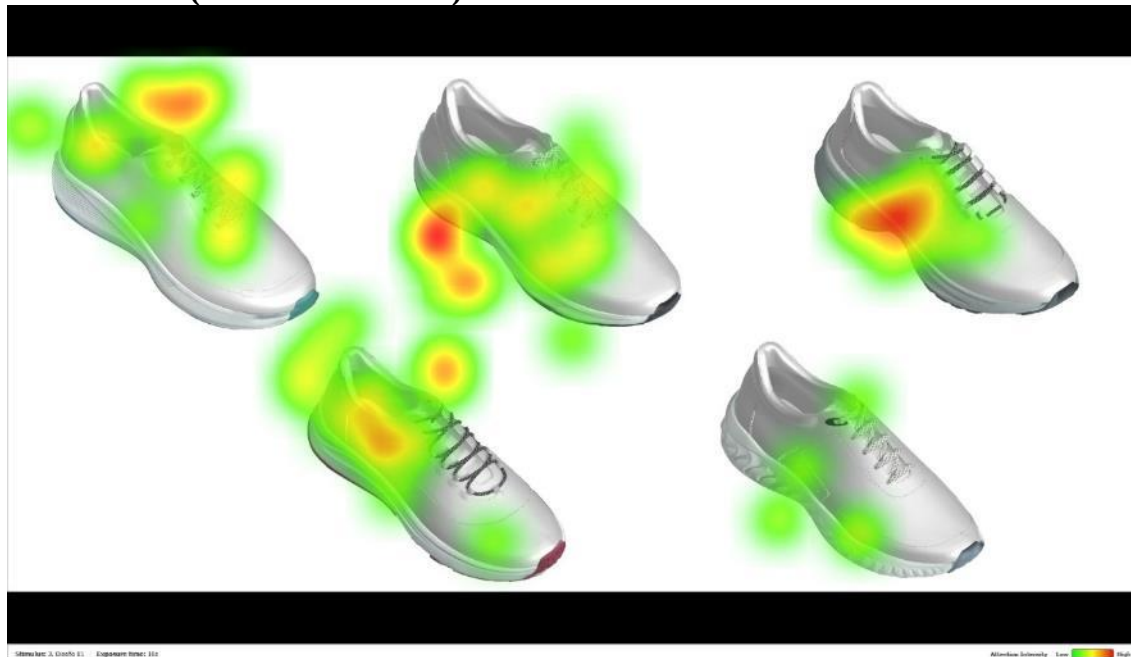
DIFERENCIA POR PATOLOGÍA: GRUPO C/D (CON DOLENCIAS) – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO CON DOLENCIAS)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	13	13	13	13	13	
Fixation based metrics						
Respondent count	4	4	3	3	2	4
Respondent ratio (%)	31%	31%	23%	23%	15%	31%
Revisit count	1,165	1,5	0,67	0,75	0	1,5
Fixation count	3,835	6	5,33	3,25	1,5	6
TTFF AOI (ms)	2690,425	1431,5	3935,08	3247,64	6815,13	1431,5
Dwell time (ms)	377,8	525,3	521,86	378,595	106,84	525,3
Dwell time (%)	3,78	5,255	5,22	3,785	1,07	5,255
First fixation duration (ms)	98,705	85,17	103,65	81,87	65,7	103,65

GRUPO S/D (SIN DOLENCIAS) – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO SIN DOLENCIAS)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	23	23	23	23	23	
Fixation based metrics						
Respondent count	7	6	6	11	6	11
Respondent ratio (%)	30%	26%	26%	48%	26%	48%
Revisit count	0,875	2	0,6	0,415	0,335	2
Fixation count	2,79	4,9	2,4	2,165	1,83	4,9
TTFF AOI (ms)	5054,895	974,765	4493,22	4516,695	3258,735	974,765
Dwell time (ms)	262,4	470,88	224,485	158,5	164,6	470,88
Dwell time (%)	2,625	4,705	2,245	1,585	1,645	4,705
First fixation duration (ms)	81,17	89,685	77,325	80,455	85,115	89,685

DIFERENCIA POR GÉNERO: GRUPO HOMBRES

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	15	15	15	15	15	
Fixation based metrics						
Respondent count	4	5	6	6	4	6
Respondent ratio (%)	27%	33%	40%	40%	27%	40%
Revisit count	1,25	0,625	0,2	0,17	0	1,25
Fixation count	5	3,125	2	1,67	1,665	5
TTFF AOI (ms)	3139,27	1046,75	5588,015	4935,09	4561,33	1046,75
Dwell time (ms)	509,36	351,99	165,29	131,46	151,24	509,36
Dwell time (%)	5,1	3,525	1,655	1,32	1,515	5,1
First fixation duration (ms)	94,55	119,225	71,76	81,85	90,925	119,225

GRUPO MUJERES

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	21	21	21	21	21	
Fixation based metrics						
Respondent count	6	6	4	7	4	7
Respondent ratio (%)	29%	29%	19%	33%	19%	33%
Revisit count	1	1,75	0,665	0,835	0,5	1,75
Fixation count	2,83	5,25	3,165	3,04	2	5,25
TTFF AOI (ms)	4569,855	1068,525	4245,365	3273,77	4656,17	1068,525
Dwell time (ms)	260,485	474,445	320,16	269,23	159,79	474,445
Dwell time (%)	2,61	4,745	3,2	2,695	1,595	4,745
First fixation duration (ms)	76,42	81,97	92,75	79,325	69,745	92,75

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA: GRUPO HOMBRES CON DOLOR

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	1	1	1	1	1	
Fixation based metrics						
Respondent count	1	1	1		1	1
Respondent ratio (%)	100%	100%	100%		100%	100%
Revisit count	2	2	1		0	2
Fixation count	9	9	7		1	9
TTF AOI (ms)	684,16	3034,61	4282,44		4924,4	684,16
Dwell time (ms)	937,21	839,52	628,44		65	937,21
Dwell time (%)	9,39	8,41	6,29		0,65	9,39
First fixation duration (ms)	99,37	98,66	98,54		65	99,37

GRUPO MUJERES CON DOLOR

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E	MEJOR
Information						
Respondent base	12	12	12	12	12	
Fixation based metrics						
Respondent count	3	3	2	3	1	3
Respondent ratio (%)	25%	25%	17%	25%	8%	25%
Revisit count	1	1,5	0,5	0,75	0	1,5
Fixation count	3	5,5	4,5	3,25	2	5,5
TTF AOI (ms)	2975,97	984,56	3761,4	3247,64	8705,87	984,56
Dwell time (ms)	287,46	488,1	468,56	378,595	148,67	488,1
Dwell time (%)	2,875	4,885	4,69	3,785	1,49	4,885
First fixation duration (ms)	94,535	86,59	106,21	81,87	66,41	106,21

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ATENCIÓN VISUAL ANTE LOS DISEÑOS

CONJUNTO DE USUARIOS:

CONJUNTO DE USUARIOS		GRUPO
Revisit count	Diseño con más revisitas	B
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	B
Dwell time (%)	Diseño con más atención	B

DIFERENCIA POR PATOLOGÍA:

CONJUNTO DE USUARIOS		USUARIOS C/D	USUARIOS S/D
Revisit count	Diseño con más revisitas	B	B
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	B	B
Dwell time (%)	Diseño con más atención	B	B

DIFERENCIA POR GÉNERO:

CONJUNTO DE USUARIOS		HOMBRES	MUJERES
Revisit count	Diseño con más revisitas	A	B
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	B	B
Dwell time (%)	Diseño con más atención	A	B

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA:

CONJUNTO DE USUARIOS		HOMBRES C/D	MUJERES C/D
Revisit count	Diseño con más revisitas	A	B
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	A	B
Dwell time (%)	Diseño con más atención	A	B

**SUBTAREA 4.2.2 – MEDIR LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL PROVOCADA POR EL DISEÑO SIN COLOR, NI TEXTURA
ESTÍMULO (IMAGEN DE CADA ZAPATO EN BLANCO)**



1 VÍDEO CON LOS 5 ZAPATOS Y SEPARAR EN 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
 TOTAL 3 VÍDEOS CON LOS 5 ZAPATOS JUNTOS Y 15 VÍDEOS SEPARADOS
 GRUPO – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
 S/D – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
 C/D – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO

VÍDEO INDIVIDUAL DE MAPA DE SEGUIMIENTO + EMOCIONES
 5 USUARIOS S/D – 1 VÍDEO ENTERO DE LOS 5 ZAPATOS (SIN CORTAR)
 5 USUARIOS C/D – 1 VÍDEO ENTERO DE LOS 5 ZAPATOS (SIN CORTAR)

EQUIPOS EMPLEADOS

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Emotiv (Emotiv Co. San Francisco, USA)
Modelo:	Epoc+
Frecuencia de Refresco (Hz)	128, 256
Bandas de Frecuencias (Hz)	0,2 - 43
Nº Canales	14
Canales	AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF42
Inalámbrico	Bluetooth smart (banda de 2,4 GHz)
Rango dinámico (referido al input)	8400 μV (pp)
Ratio de muestreo	128 SPS o 256 SPS (2048 Hz interno)
Resolución	14 bits 1LSB = 0,51 μV (16 bits de ADC con 2 bits de eliminación del ruido base)

OBJETIVOS:

IDENTIFICAR LA INTENSIDAD EMOCIONAL Y LAS PERCEPCIONES/EMOCIONES GENERADOS POR CADA DISEÑO.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE LOS DISEÑOS

%	AROUSAL (GSR)	VALENCE	ENGAGEMENT	ANGER	CONTEMPT	DISGUST	FEAR	JOY	SADNESS	SURPRISE
PROMEDIOS	Intensidad emocional	Valencia	Conexión emocional	IRA	DESPRECIO	Disgusto	Miedo	Alegría	Tristeza	Sorpresa
Diseño A	0,17	-0,24	1,62	0,16	0,17	0,03	0,17	0,03	0,13	0,08
Diseño B	0,60	-4,74	10,66	0,23	0,17	0,07	0,15	0,03	1,93	0,07
Diseño C	0,24	-7,04	13,32	0,33	0,67	0,13	0,15	0,03	1,83	0,07
Diseño D	0,33	0,00	0,58	0,14	0,17	0,02	0,15	0,03	0,13	0,07
Diseño E	0,37	0,00	0,81	0,15	0,17	0,02	0,15	0,03	0,13	0,07

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL

El diseño que presenta mayor intensidad emocional es el B, seguido del E y el D.

El diseño con valencia más negativa es el C, seguido del B y el A.

El diseño con mayor conexión emocional es el C, seguido del B y el A.

Entre las emociones, destaca el C con mayor ira, el C con mayor desprecio, el C con mayor disgusto, el A con mayor miedo, todos iguales en alegría, el B con mayor miedo y el A con mayor sorpresa.

Los diseño que presentan mejores valores emocionales serían el E y el D, pero con pequeñas diferencias entre ellos.

ESTUDIO CUALITATIVO - OPCIONES MÁS VOTADAS ELECCIÓN DEL DISEÑO



CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
GRUPO	D

DIFERENCIA POR PATOLOGÍA:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
USUARIOS CON DOLOR (C/D)	D
USUARIOS SIN DOLOR (S/D)	D

DIFERENCIA POR GÉNERO:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
HOMBRES	D
MUJERES	D

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
HOMBRES C/D	D
MUJERES C/D	D

CONCLUSIONES RELATIVAS AL DISEÑO PRELIMINAR

Partiendo de estos 5 diseños:



Los diseños que mayor intensidad emocional, engagement y mejor valencia son los diseños D y E.

Una vez consultados a los usuarios, **el diseño elegido es el D.**



SUBTAREA 4.2.3 – MEDIR LA ATRACCIÓN VISUAL DEL DISEÑO CON COLOR Y TEXTURA

Una vez elegido el diseño D, planteamiento de composiciones de color y textura por parte de la marca Oca Loca.

ESTÍMULO (IMAGEN DE LA PROPUESTA DE 5 COMPOSICIONES DE COLOR Y TEXTURA)



EQUIPO EMPLEADO

Equipo Eye Tracking. Marca Gaze Point.



Características técnicas equipo Eye Tracking, Marca Gaze Point.

Características	Valor
Marca:	Gaze Point
Modelo:	3
Frecuencia de refresco (Hz)	60
Bandas de frecuencia (Hz)	0,5 - 1
Puntos de calibración	5, 9
Método de detección de pupila	Pupil shine

OBJETIVOS:

MARCADAS LAS AOIs – ÁREAS DE INTERÉS



EXPORTAR LA **IMAGEN Y DATOS** ACUMULADOS EN FORMATO HEAT MAP PARA:

- GRUPO CONJUNTO
- S/D – SIN DOLENCIAS
- C/D – CON DOLENCIAS

GRUPO CONJUNTO – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	21	21	21	21	21
Fixation based metrics					
Respondent count	7,00	7,50	5,00	7,00	4,50
Respondent ratio (%)	61,67	70,00	43,33	71,67	50,00
Revisit count	0,75	1,21	1,31	1,21	1,00
Fixation count	2,80	3,57	5,31	3,57	3,15
TTFF AOI (ms)	3017,79	3770,67	3617,77	4630,34	5798,99
Dwell time (ms)	272,23	303,10	501,95	338,87	316,37
Dwell time (%)	2,23	2,69	4,48	2,86	2,66
First fixation duration (ms)	84,83	74,32	113,04	85,19	96,90

DIFERENCIA POR PATOLOGÍA: GRUPO C/D (CON DOLENCIAS) – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO CON DOLENCIAS)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	6	6	6	6	6
Fixation based metrics					
Respondent count	2,00	2,50	1,00	2,50	1,50
Respondent ratio (%)	62,50	75,00	37,50	87,50	62,50
Revisit count	1,17	1,25	1,50	0,84	0,25
Fixation count	4,67	3,13	7,00	2,75	1,75
TTFF AOI (ms)	4046,17	4973,16	2450,14	6367,03	8746,22
Dwell time (ms)	452,32	312,63	657,44	295,29	152,19
Dwell time (%)	3,67	2,83	5,70	2,54	1,42
First fixation duration (ms)	67,33	81,89	83,41	92,11	82,48

GRUPO S/D (SIN DOLENCIAS) – MAPA DE CALOR



DATOS OBTENIDOS PARA EL CONJUNTO DE USUARIOS (GRUPO SIN DOLENCIAS)

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	15	15	15	15	15
Fixation based metrics					
Respondent count	5,00	5,00	4,00	4,50	3,00
Respondent ratio (%)	61,37	69,32	44,32	64,78	43,18
Revisit count	0,56	1,24	1,29	1,42	1,38
Fixation count	2,00	3,77	4,43	4,00	3,88
TTFF AOI (ms)	2601,91	2965,67	4129,44	3668,96	4549,18
Dwell time (ms)	195,67	303,33	433,74	362,15	391,94
Dwell time (%)	1,60	2,66	3,85	3,03	3,32
First fixation duration (ms)	92,88	71,89	134,38	82,42	105,10

DIFERENCIA POR GÉNERO:

GRUPO HOMBRES

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	10	10	10	10	10
Fixation based metrics					
Respondent count	3,00	4,50	3,00	3,00	2,00
Respondent ratio (%)	37,50	75,00	37,50	56,25	25,00
Revisit count	0,67	0,50	0,67	0,90	1,00
Fixation count	2,83	2,94	3,00	2,30	2,75
TTFF AOI (ms)	2105,33	5107,92	4743,22	5394,28	8550,58
Dwell time (ms)	257,34	246,48	320,75	226,79	275,38
Dwell time (%)	1,72	2,08	2,14	1,63	1,84
First fixation duration (ms)	87,47	82,70	112,04	78,98	86,52

GRUPO MUJERES

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	11	11	11	11	11
Fixation based metrics					
Respondent count	4,00	3,00	2,00	4,00	2,50
Respondent ratio (%)	73,22	58,93	39,29	78,57	57,15
Revisit count	0,84	1,34	1,25	1,00	1,00
Fixation count	3,07	3,50	5,50	3,75	3,25
TTFF AOI (ms)	3814,48	4249,98	4011,66	4270,12	4601,59
Dwell time (ms)	297,38	299,69	504,84	333,56	369,60
Dwell time (%)	2,39	2,74	4,50	2,94	3,02
First fixation duration (ms)	81,57	71,04	99,07	84,51	88,39

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA: GRUPO HOMBRES CON DOLOR

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	1	1	1	1	1
Fixation based metrics					
Respondent count	1	1	0	1	1
Respondent ratio (%)	100	100	0	100	100
Revisit count	1	0	NaN	1	0
Fixation count	5	3	NaN	3	1
TTFF AOI (ms)	2555,7	12905,0	NaN	6513,6	12478,3
Dwell time (ms)	413,1	248,0	NaN	460,9	65,7
Dwell time (%)	2,8	1,7	NaN	3,1	0,4
First fixation duration (ms)	65,3	66,6	NaN	165,0	65,7

GRUPO MUJERES CON DOLOR

	AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Information					
Respondent base	5	5	5	5	5
Fixation based metrics					
Respondent count	1,50	2,00	1,00	2,00	1,00
Respondent ratio (%)	58,34	75,00	41,67	83,34	50,00
Revisit count	1,25	1,34	1,50	0,75	0,50
Fixation count	4,75	3,00	7,00	2,50	2,50
TTFF AOI (ms)	4658,82	4332,82	2450,14	6530,81	5014,13
Dwell time (ms)	477,84	301,45	657,44	243,07	238,67
Dwell time (%)	3,84	2,75	5,70	2,19	2,39
First fixation duration (ms)	68,74	81,67	83,41	78,35	99,26

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ATENCIÓN VISUAL ANTE LAS TEXTURAS Y COLORES

CONJUNTO DE SUUARIOS – GRUPO:

CONJUNTO DE USUARIOS		GRUPO
Revisit count	Diseño con más revisitas	C
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	A
Dwell time (%)	Diseño con más atención	C

DIFERENCIA POR PATOLOGÍA:

CONJUNTO DE USUARIOS		USUARIOS C/D	USUARIOS S/D
Revisit count	Diseño con más revisitas	C	D
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	C	A
Dwell time (%)	Diseño con más atención	C	C

DIFERENCIA POR GÉNERO:

CONJUNTO DE USUARIOS		HOMBRES	MUJERES
Revisit count	Diseño con más revisitas	E	B
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	A	A
Dwell time (%)	Diseño con más atención	C	C

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA:

CONJUNTO DE USUARIOS		HOMBRES C/D	MUJERES C/D
Revisit count	Diseño con más revisitas	A	C
TTFB AOI (ms)	1º diseño visto	A	C
Dwell time (%)	Diseño con más atención	D	C

**SUBTAREA 4.2.4 – MEDIR LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL PROVOCADA POR EL DISEÑO CON COLO Y TEXTURA
ESTÍMULO (IMAGEN DE LA PROPUESTA DE 5 COMPOSICIONES DE COLOR Y TEXTURA)**



1 VÍDEO CON LOS 5 ZAPATOS Y SEPARAR EN 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
TOTAL 3 VÍDEOS CON LOS 5 ZAPATOS JUNTOS Y 15 VÍDEOS SEPARADOS
GRUPO – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
S/D – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO
C/D – 1 VÍDEO CONJUNTO Y 5 VÍDEOS – 1 POR ZAPATO

VÍDEO INDIVIDUAL DE MAPA DE SEGUIMIENTO + EMOCIONES
5 USUARIOS S/D – 1 VÍDEO ENTERO DE LOS 5 ZAPATOS (SIN CORTAR)
5 USUARIOS C/D – 1 VÍDEO ENTERO DE LOS 5 ZAPATOS (SIN CORTAR)

EQUIPOS EMPLEADOS

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Emotiv (Emotiv Co. San Francisco, USA)
Modelo:	Epoc+
Frecuencia de Refresco (Hz)	128, 256
Bandas de Frecuencias (Hz)	0,2 - 43
Nº Canales	14
Canales	AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF42
Inalámbrico	Bluetooth smart (banda de 2,4 GHz)
Rango dinámico (referido al input)	8400 μV (pp)
Ratio de muestreo	128 SPS o 256 SPS (2048 Hz interno)
Resolución	14 bits 1LSB = 0,51 μV (16 bits de ADC con 2 bits de eliminación del ruido base)

OBJETIVOS:

IDENTIFICAR LA INTENSIDAD EMOCIONAL Y LAS PERCEPCIONES/EMOCIONES GENERADOS POR CADA DISEÑO.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE LOS DISEÑOS

%	AROUSAL (GSR)	VALENCE	ENGAGEMENT	ANGER	CONTEMPT	DISGUST	FEAR	JOY	SADNESS	SURPRISE
PROMEDIOS	Intensidad emocional	Valencia	Conexión emocional	IRA	DESPRECIO	Disgusto	Miedo	Alegría	Tristeza	Sorpresa
Diseño A	0,29	-5,43	2,01	0,38	0,37	0,03	0,26	0,02	0,99	0,06
Diseño B	0,47	-2,83	1,54	0,27	0,29	0,04	0,21	0,02	0,72	0,06
Diseño C	0,09	-10,40	9,60	0,53	0,45	0,03	0,31	0,02	3,86	0,06
Diseño D	0,30	-2,55	0,80	0,29	0,31	0,02	0,22	0,02	0,37	0,06
Diseño E	0,43	-4,82	3,23	0,38	0,37	0,02	0,27	0,02	0,53	0,06

El diseño que presenta mayor intensidad emocional es el B, seguido del E y el D.

El diseño con valencia más negativa es el C, seguido del A y el E.

El diseño con mayor conexión emocional es el C, seguido del E y el A.

Entre las emociones, destaca el C con mayor ira, el C con mayor desprecio, el B con mayor disgusto, el C con mayor miedo, todos iguales en alegría, el C con mayor miedo y todos con igual sorpresa.

En términos generales, las valencias son negativas aunque de valores relativamente bajos, no generando ninguna emoción positiva destacada.

El diseño que presenta mejores valores emocionales (menos negativos) sería el D.

CUALITATIVO - OPCIONES MÁS VOTADAS ELECCIÓN DE LAS TEXTURAS/COLORES



CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
GRUPO	D

DIFERENCIA POR PATOLOGÍA:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
USUARIOS CON DOLOR (C/D)	A + E
USUARIOS SIN DOLOR (S/D)	D

DIFERENCIA POR GÉNERO:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
HOMBRES	C
MUJERES	E

DIFERENCIA POR GÉNERO Y PATOLOGÍA MANIFIESTA:

CONJUNTO DE USUARIOS	OPCIÓN MÁS VOTADA
HOMBRES C/D	A
MUJERES C/D	E

CONCLUSIONES RELATIVAS AL DISEÑO PRELIMINAR

Partiendo de estos 5 diseños:



El diseño que mejor intensidad emocional, engagement y valencia presenta es el diseño D. Una vez consultados a los usuarios, **la combinación texturas/colores elegida es la D.**



ANEXO**FASE II Valoración prototipos físicos preliminares****ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA APP EN SU FASE inicial****ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA APP EN SU FASE FINAL**

ANEXO**FASE II Valoración prototipos físicos preliminares****Tarea 4.3 Pre-validación del diseño del software, mediante biometría de neuromarketing.**

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño del producto: software – aspecto formal. Tiene como tarea predecesora el diseño, fase boceto o simulación foto-realística por ordenador del diseño del entorno del software de la aplicación.

Objetivo general: Mejora de la eficiencia del diseño mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor atracción visual.

Objetivo 2: Identificar modelos y características/detalles que generen mayor nivel emocional.

Objetivo 3: Establecer pautas para el diseño definitivo.

Equipos de laboratorio a emplear:

Eye tracking: equipo de seguimiento ocular de sobremesa.

GSR (Galvanic Skin Response): equipo de medición de la respuesta galvánica de la piel.

Face coding: equipo de registro de emociones a través de los músculos faciales.

EEG (Electroencefalografía): equipo de registro de actividad cerebral para identificar la actividad emocional.

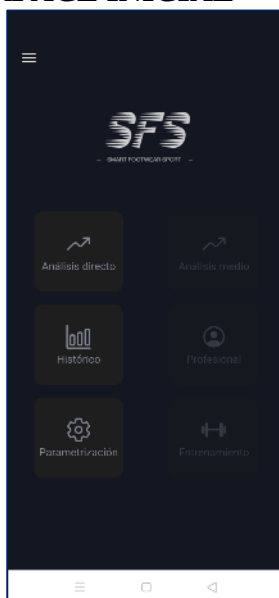
Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 serán citados para la visualización y validación, mediante biometría de neurociencia, de los diferentes diseños propuestos para la aplicación software, en su aspecto formal. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños visualizados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

SUBTAREA 4.3.1 – MEDIR LA ATRACCIÓN VISUAL DEL DISEÑO DE LA APP EN SU FASE INICIAL

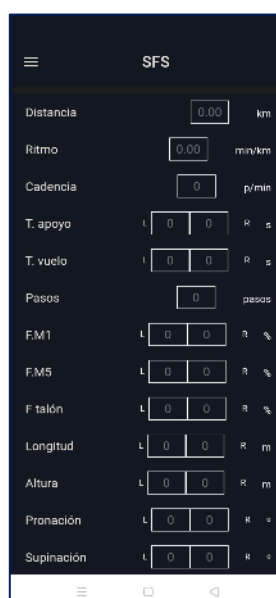
MEDICIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO, EMPLEANDO BIOMETRÍA DE NEUROMARKETING, DE LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL

Los datos analizados es del conjunto de usuarios, no importando el género o las dolencias.

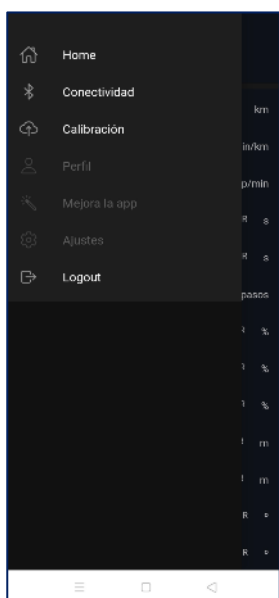
INTERFACE INICIAL



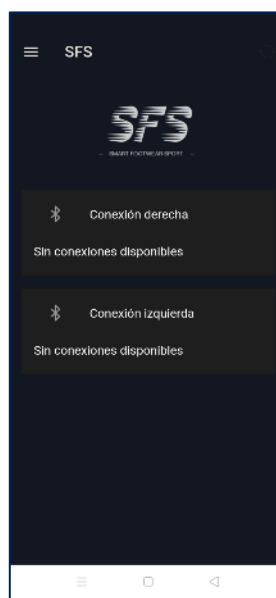
Pantalla de inicio

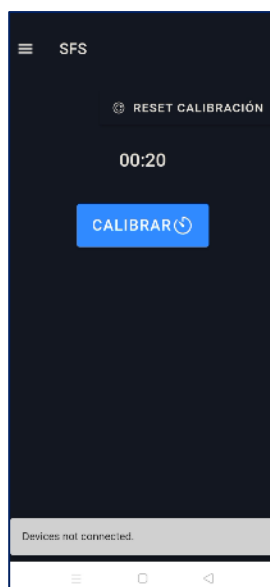


Botón “Análisis Directo” - Pantalla “Análisis directo”

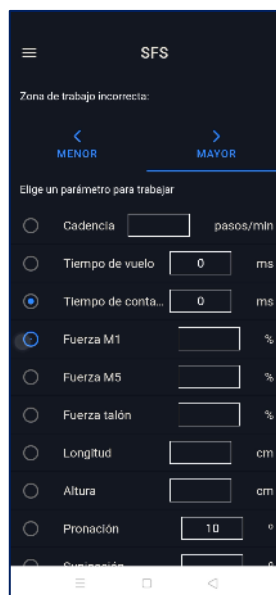
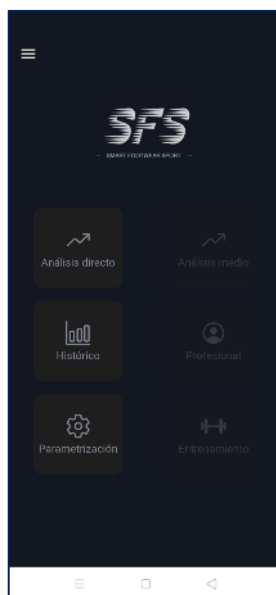


Menú desplegable inicial – Opción “Conectividad” Pantalla “Conectividad”





Pantalla “Calibración”



Pantalla inicial – Botón “Parametrización” + Pantalla “Parametrización”

EQUIPO EMPLEADO

Equipo Eye Tracking. Marca Gaze Point.



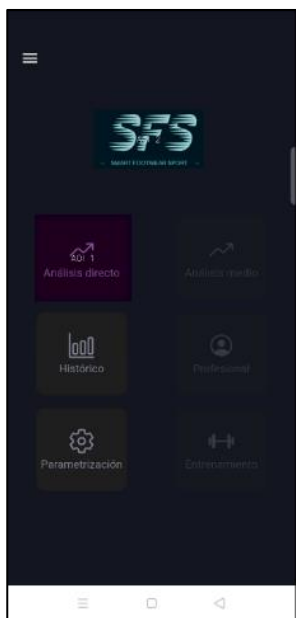
Características técnicas equipo Eye Tracking, Marca Gaze Point.

Características	Valor
Marca:	Gaze Point
Modelo:	3
Frecuencia de refresco (Hz)	60
Bandas de frecuencia (Hz)	0,5 - 1
Puntos de calibración	5, 9
Método de detección de pupila	Pupil shine

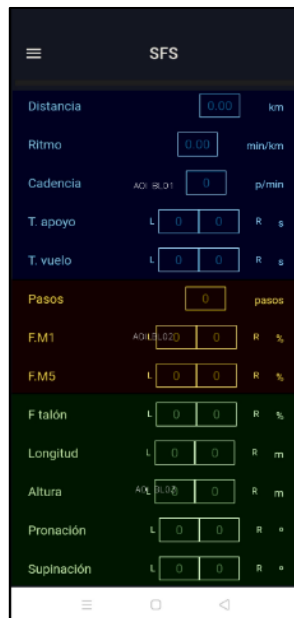
OBJETIVOS:

EXPORTAR LA **IMAGEN Y DATOS** ACUMULADOS EN FORMATO HEAT MAP PARA LAS DIFERENTES ÁREAS DE INTERÉS (AOI = AREA OF INTEREST).

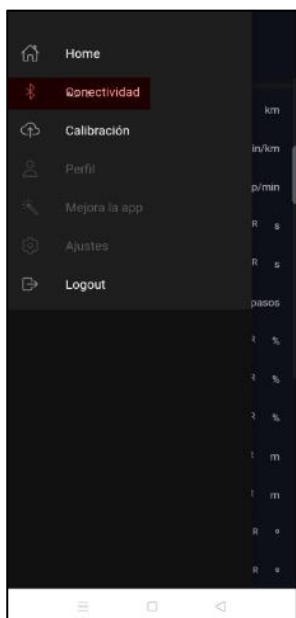
Configuración de áreas de interés (AOIs).



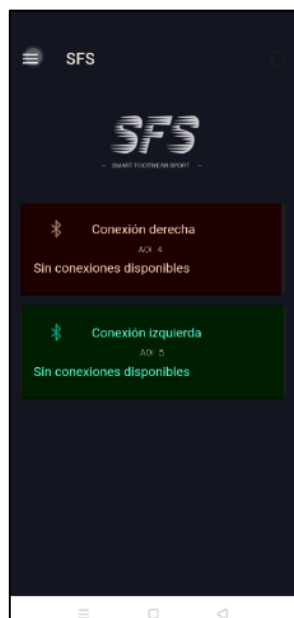
AOI01 y AOI02 Pantalla de inicio directo”



AOI BL01 – BL02 y BL03 Pantalla “Análisis

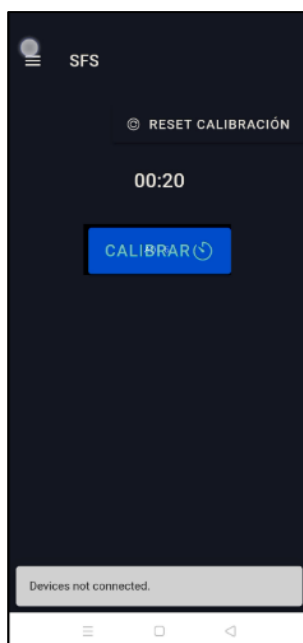


AOI03 - Menú desplegable – Opción “Conectividad”

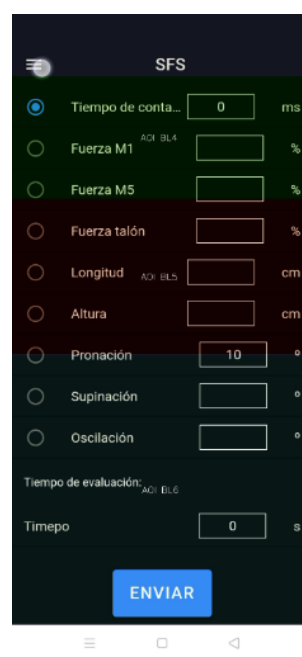
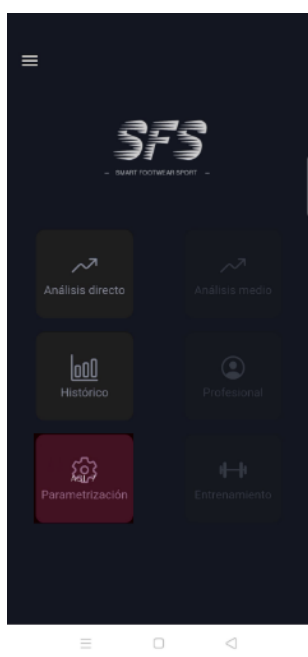


AOI04 y AOI05 - Pantalla

“Conectividad”

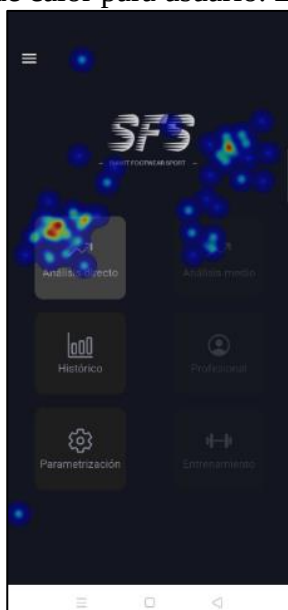


AOI06 - Pantalla “Calibración”

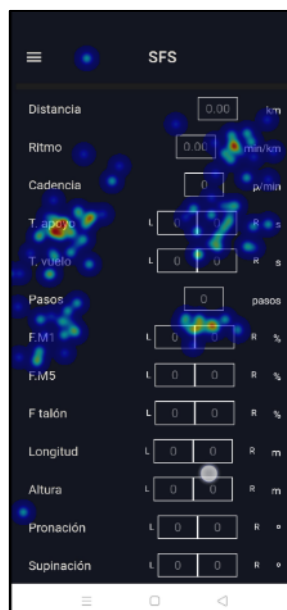


AOI07- Botón “Parametrización” AOI BL04 – BL05 y BL06 - Pantalla
“Parametrización”

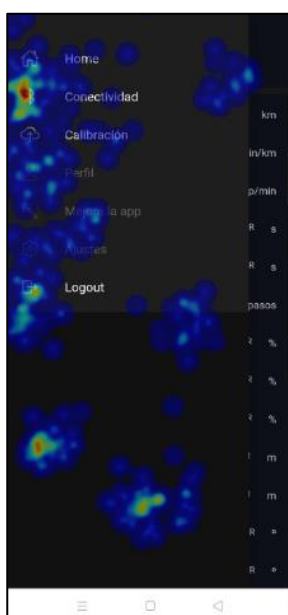
Mapa de calor para usuario. Ejemplo Usuario 02.



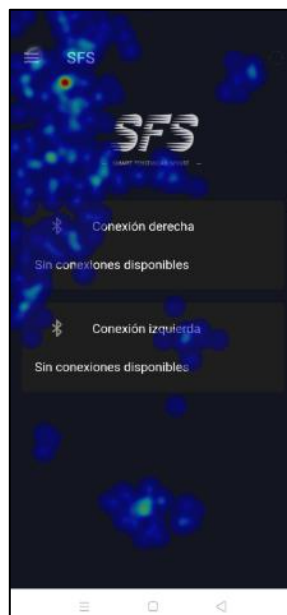
Pantalla de inicio

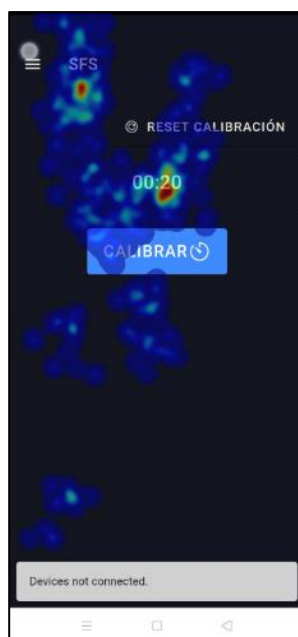


Botón “Análisis Directo” - Pantalla “Análisis directo”

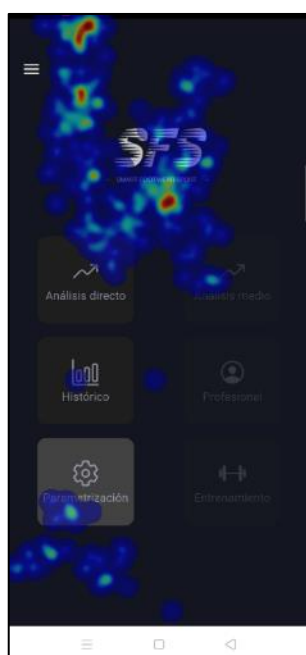


Menú desplegable inicial – Opción “Conectividad” Pantalla “Conectividad”





Pantalla “Calibración”



Pantalla inicial – Botón “Parametrización” + Pantalla “Parametrización”

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ATENCIÓN VISUAL ANTE LOS DISEÑOS CONJUNTO DE USUARIOS:

AOI Name	AOI Duration (sec)	Ave Time to 1st View(sec)	Ave Time Viewed (sec)	Ave Time Viewed (%)	Ave Fixations (#)	Revisitors (#)	Average Revisits (#)
AOI 1	1.919	1.703	0.214	0.469	1.000	0	0.000
AOI 2	1.919	1.068	0.641	1.409	1.000	0	0.000
AOI BL1	10.973	2.120	2.891	6.355	9.000	1	4.000
AOI BL2	10.973	2.383	2.595	5.703	7.000	1	3.000
AOI BL3	10.973	3.401	2.974	6.536	5.000	1	1.000
AOI 3	3.703	13.834	0.871	1.914	4.000	1	2.000
AOI 4	1.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 5	1.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 6	3.431	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI 7	1.086	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0.000
AOI BL4	6.637	31.709	0.920	2.022	3.000	1	1.000
AOI BL5	6.637	31.578	3.696	8.124	9.000	1	3.000
AOI BL6	6.637	30.986	1.299	2.854	4.000	1	2.000

La pantalla inicial (AOI 1 y 2) tiene una disposición de botones que impide ver el logo/nombre de la aplicación, visualizando el botón deseado tras 1 segundo, lo cual indica que el usuario tarda mucho tiempo en localizar la opción buscada.

En la segunda pantalla, pantalla “Análisis directo” (AOI BL1, BL2 y BL3), los bloques son visualizados de arriba abajo, con una distribución de tiempos muy similar, y alto promedio de visualizaciones, lo cual indica que la mirada de los usuarios va revisando las diferentes opciones en busca del entendimiento de las mismas.

En la tercera pantalla, menú desplegable inicial – Opción “Conectividad (AOI 3), el conjunto de usuarios tarda 0,871 segundos en localizar la opción buscada, lo cual es un tiempo elevado en una pantalla tan reducida y con tan pocas opciones. Busca entre las diferentes opciones y vuelve a visualizar la opción requerida hasta 4 veces antes de pulsar.

En la cuarta pantalla, pantalla “Conectividad” (AOI 4 y 5), las opciones no son visualizadas por los usuarios, indicando los mismos que no sabían qué estaban buscando.

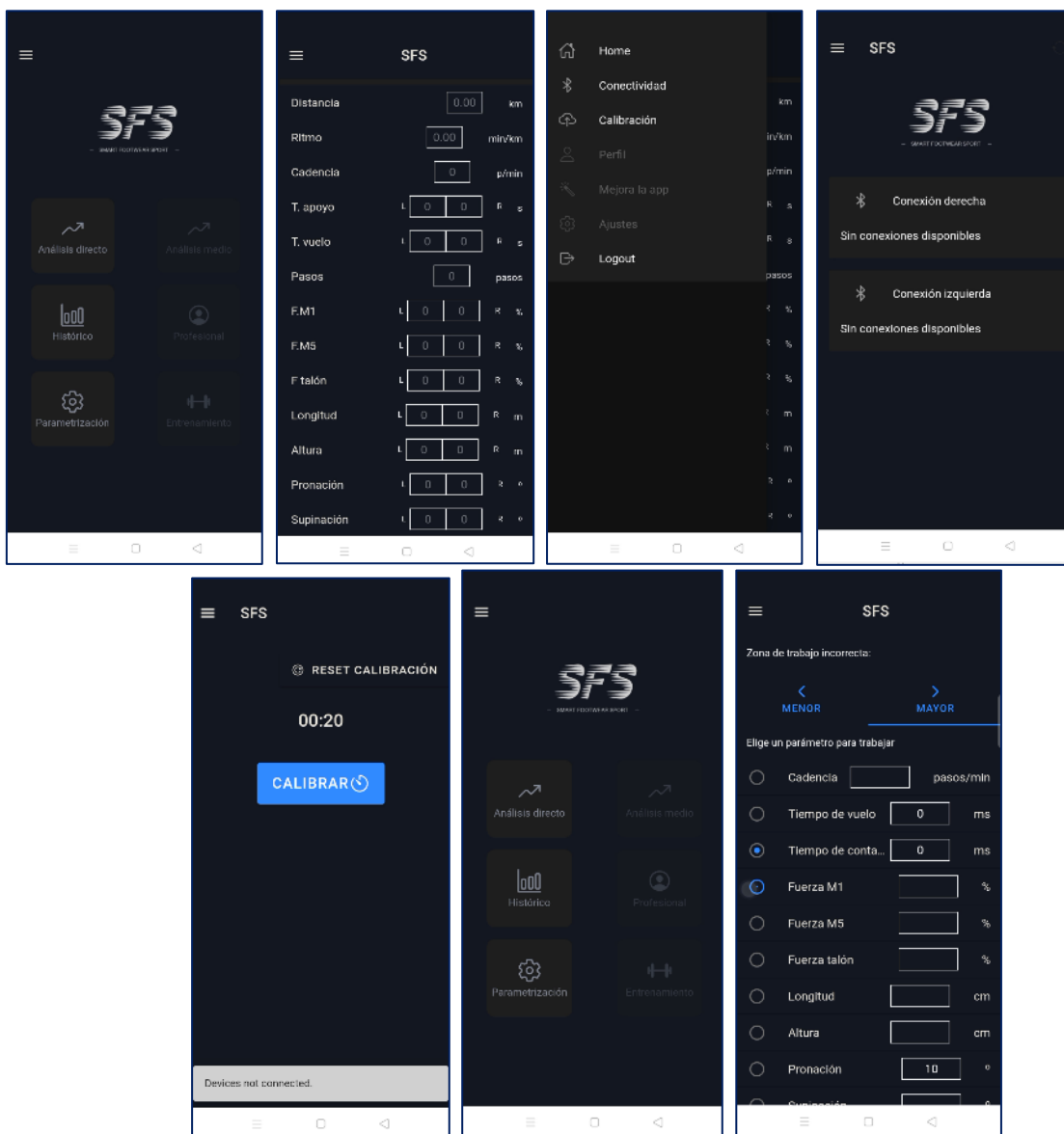
En la quinta pantalla, “Calibración” (AOI 6), no ven el botón calibrar porque no entienden qué deben de hacer, destinando todo el tiempo al mensaje “reset calibración y el temporizador de 20 segundos).

En la sexta pantalla, botón “Parametrización” (AOI 7), destinan el tiempo a revisar nuevamente todas las opciones disponibles, no encontrando el botón que deberían de pulsar.

En la séptima pantalla, pantalla “Parametrización” (AOI BL4, BL5 y BL6), el orden de visualización se corresponde con el orden de aparición (de arriba a abajo), visualizando en menor medida la opción 4 (por no entender su propósito), después la 6 (conceptos entendibles) y

finalmente la opción 5, donde el usuario destina prácticamente todo el tiempo, ya que no entiende los conceptos, llegando a volver a ver esta área hasta en 9 ocasiones.

SUBTAREA 4.3.2 – MEDIR LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL PROVOCADA POR EL DISEÑO DE LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL ESTÍMULO (PANTALLAS DE LA INTERFACE)



CONFIGURACIÓN DE CADA USUARIO DE LA APLICACIÓN PARA SU POSTERIOR USO

Etapas:

- Pantalla de inicio
- Configuración del “Análisis Directo”
- Opción y pantalla de “Conectividad”
- Pantalla de “Calibración”
- Pantalla inicial – Botón “Parametrización” + Pantalla “Parametrización”

EQUIPO EMPLEADO

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



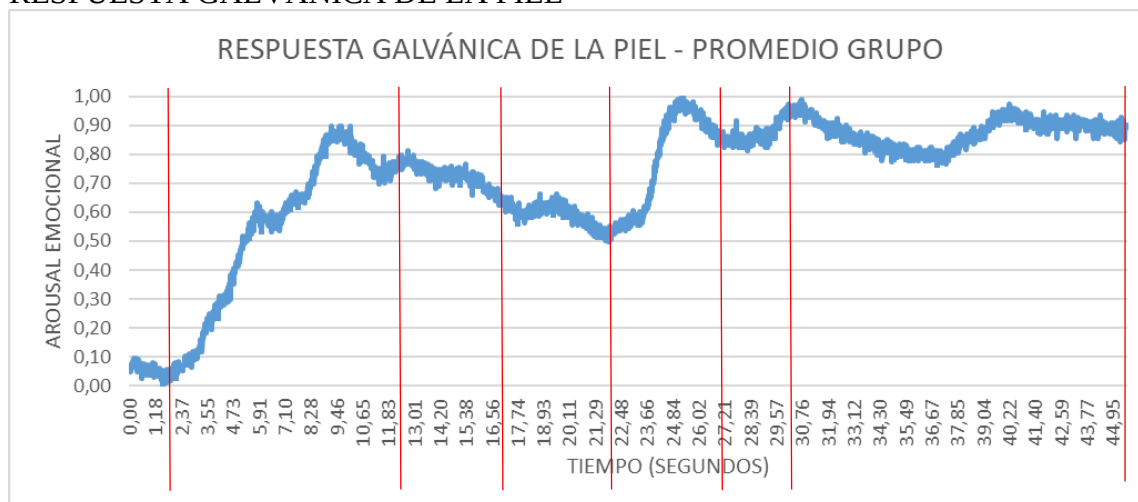
Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

OBJETIVOS:

IDENTIFICAR LA INTENSIDAD EMOCIONAL Y LAS PERCEPCIONES/EMOCIONES GENERADOS POR LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL

RESPUESTA GALVÁNICA DE LA PIEL



Tiempos:

Segundos 0 a 2: Pantalla inicio y pulsación botón “Análisis Directo”.

Segundos 2 a 12: Configuración “Análisis Directo”.

Segundos 12 a 17: Opción “Conectividad”.

Segundos 17 a 22: Configuración “Conectividad”.

Segundos 22 a 27: Pantalla de “Calibración”.

Segundos 27 a 30: Botón “Parametrización”.

Segundos 30 a 45: Configuración pantalla “Parametrización”.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE LOS DISEÑOS

La activación emocional es elevada, con una valencia negativa.

Los usuarios comienzan con un nivel de activación emocional bajo y va subiendo hasta 1 (máximo) conforme avanzan en cada pantalla. El mayor número de picos de activación emocional se produce en la configuración del “Análisis Directo”, pues no entienden lo que tienen que hacer.

Cuando han de seleccionar “Conectividad” baja el arousal emocional, fruto de ser una acción sencilla en su ejecución.

Lo mismo ocurre con la pantalla de “Calibración”, estresando a los usuarios, que no saben qué hacer, ni como avanzar. Esto se prolonga con la pantalla de “Parametrización”.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL

Los usuarios no entienden la aplicación.

Falta información y no saben qué tienen que hacer en las fases de configuración.

Estrés inducido por el desconocimiento del lenguaje técnico, propio de podología.

No alcanzan a leer bien las casillas de los formularios y les genera estrés.

ESTUDIO CUALITATIVO – CONCLUSIONES INTERFACE INICIAL

COLORES:

En cuanto al diseño de la interface (entorno de diseño entre el usuario y la aplicación), el hecho de que sea oscura (fondo negro) complica la visualización de los apartados. Además, los subapartados/botones son de color gris y no resaltan.

FORMULARIO:

Hay muchos apartados por rellenar, que muchos no sabes ni lo que tienes que poner, porque son términos muy complejos. Lenguaje técnico del sector. Si es para una persona de calle, no lo va a entender. Si es un podólogo, vale.

TIPOGRAFÍA:

La tipografía es buena, es sencilla y básica, no muy sobrecargada. Tamaño de letra pequeño.

CONCLUSIONES PARCIALES DEL ESTUDIO CUALITATIVO:

Si esta APP la usa una persona mayor, no sabría ni cómo usarla ni que rellenar, porque no hay usabilidad, es demasiado complicada.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL DISEÑO PRELIMINAR DE LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL

ATENCIÓN VISUAL

El número de “sacadas” es muy elevado, fruto de la búsqueda continua de opciones, ya que el usuario no entiende la aplicación. Los ojos de los usuarios se dirigen a muchas zonas de la pantalla, pero no fijan la atención a ninguna, pues no encuentran los que buscan.

Los tiempos dedicados a cada parte de la pantalla es reducido, fruto de no saber qué tienen que hacer, ni de encontrar una información que les ayude.

La pantalla inicial impide ver el logo/nombre de la aplicación y el usuario tarda mucho tiempo en localizar la opción buscada.

En la segunda pantalla, “Análisis directo” los bloques son visualizados de arriba abajo, con una distribución de tiempos muy similar, y alto promedio de visualizaciones, lo cual indica que la mirada de los usuarios va revisando las diferentes opciones en busca del entendimiento de las mismas.

En la tercera pantalla, menú desplegable inicial – Opción “Conectividad, el conjunto de usuarios busca entre las diferentes opciones y vuelve a visualizar la opción requerida hasta 4 veces antes de pulsar.

En la cuarta pantalla, pantalla “Conectividad”, las opciones no son visualizadas por los usuarios, indicando los mismos que no sabían qué estaban buscando. Esto ocurre también en la quinta pantalla, “Calibración”, así como en la sexta pantalla, botón “Parametrización”, donde destinan el tiempo a revisar nuevamente todas las opciones disponibles, no encontrando el botón que deberían de pulsar.

En la séptima pantalla, pantalla “Parametrización” el usuario destina prácticamente todo el tiempo a interpretar, ya que no entiende los conceptos.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE LOS DISEÑOS

La activación emocional es elevada, con una valencia negativa, lo que deriva en una mala experiencia.

No alcanzan a leer bien las casillas de los formularios y les genera estrés.

Estrés inducido por el desconocimiento del lenguaje técnico, propio de podología.

Los usuarios no entienden la aplicación. Falta información y no saben qué tienen que hacer en las fases de configuración.

La activación emocional es máxima, con gran número de picos destacables, pero es debido al estrés, la búsqueda de información no encontrada y el desconocimiento de cómo avanzar en la aplicación.

ESTUDIO CUALITATIVO – CONCLUSIONES INTERFACE INICIAL

Los colores no son los correctos, pues el hecho de que sea oscura (fondo negro) complica la visualización de los apartados. Además, los subapartados/botones son de color gris y no resaltan.

Rellenar las casillas del formulario no es fácil, ya que hay muchos apartados por rellenar, que donde no saben lo que poner, porque son términos muy complejos. Lenguaje técnico del sector de la podología, impropio de un usuario estándar.

La tipografía es buena, es sencilla y básica, no muy sobrecargada, pero el tamaño de letra pequeño para este conjunto de la población, que presenta problemas de presbicia, en general.

Consecuentemente, si esta APP la usa una persona mayor, no sabría ni cómo usarla ni que rellenar, porque no hay usabilidad, es demasiado complicada.

RECOMENDACIONES PARA EL REDISEÑO DE LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN

1. Emplear colores claros para una mejor visualización de los apartados.
2. Aumentar el tamaño de las letras, manteniendo la tipografía.
3. Facilitar la evolución de la aplicación mediante un menú guiado, evitando menús desplegables ocultos.
4. Guiar al usuario en todo momento y con mayor información aclaratoria.
5. Emplear conceptos entendibles por el público en general, evitando conceptos técnicos del pie o de la salud.
6. Facilitar la introducción de datos comunes mediante desplegables dentro del formulario a rellenar.

SUBTAREA 4.3.3 – MEDIR LA ATRACCIÓN VISUAL DEL DISEÑO DE LA APP EN SU REDISEÑO

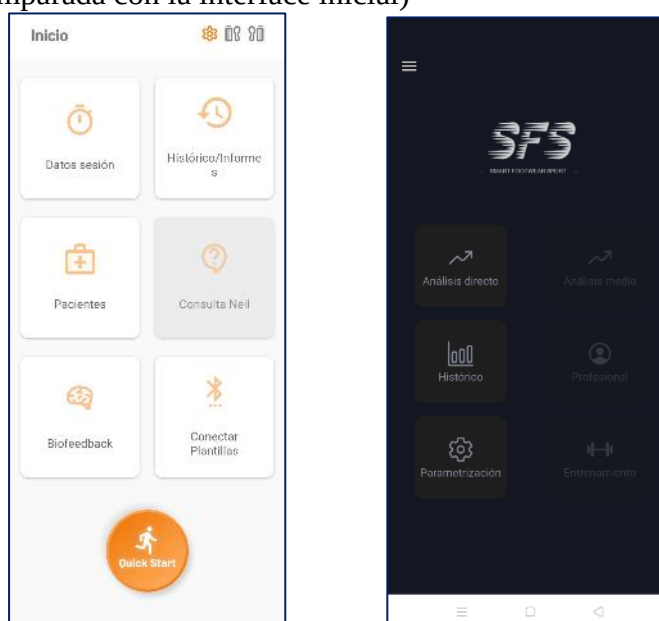
MEDICIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO, EMPLEANDO BIOMETRÍA DE NEUROMARKETING, DE LA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL UNA VEZ REDISEÑADA

Los datos analizados es del conjunto de usuarios, no importando el género o las dolencias.

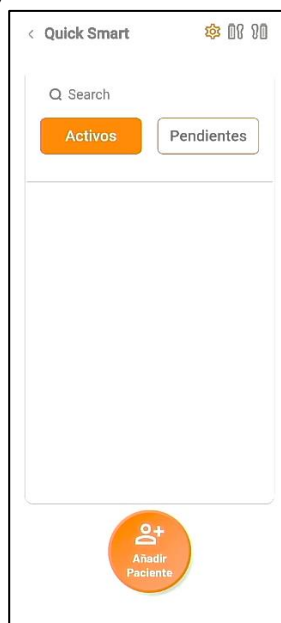
INTERFACE FINAL

EXPORTAR LA **IMAGEN Y DATOS** ACUMULADOS EN FORMATO HEAT MAP PARA LAS DIFERENTES ÁREAS DE INTERÉS (AOI = AREA OF INTEREST).

Pantalla de inicio (comparada con la interface inicial)



Pantalla “Opción Pacientes” (nueva)



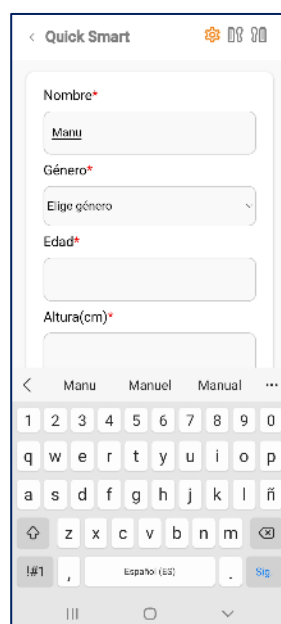
Quick Smart

Q Search

Activos Pendientes

Añadir Paciente

Pantalla “Alta paciente” (nueva)



Quick Smart

Nombre*

Manu

Género*

Elige género

Edad*

Altura(cm)*

Manu Manuel Manual ...

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

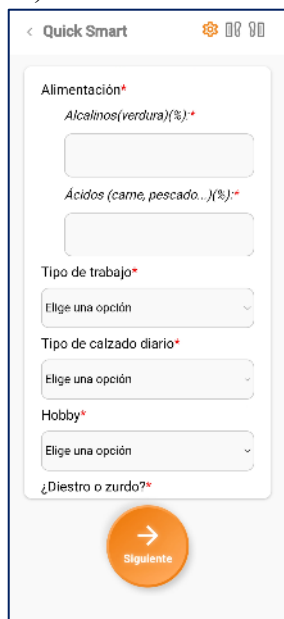
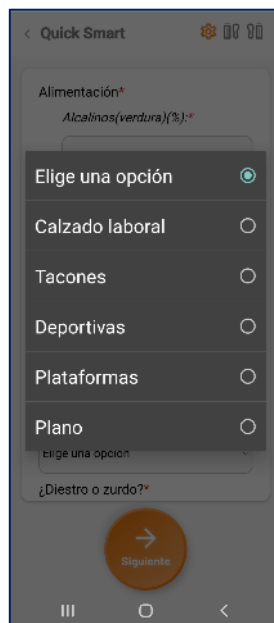
q w e r t y u i o p

a s d f g h j k l ñ

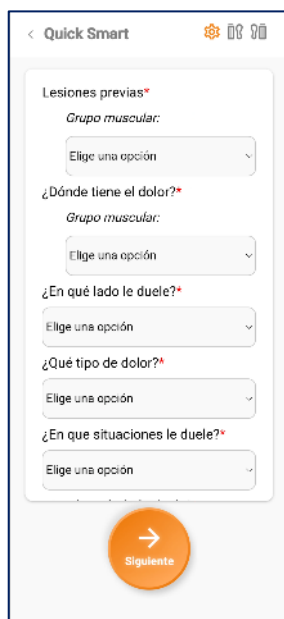
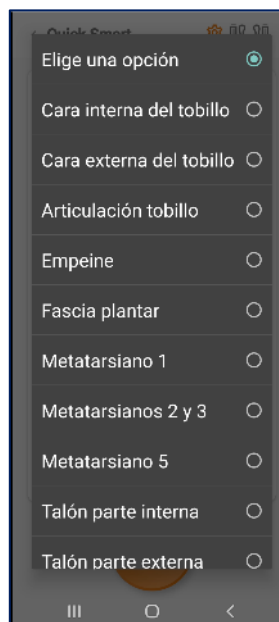
z x c v b n m

Español (ES)

Pantalla “Hábitos del Paciente” + Selección “calzado habitual” en Pantalla “Hábitos del Paciente” (nueva)

Pantalla “Lesiones Previas del Paciente” + Pantalla “Opciones de Lesión” en pantalla “Lesiones Previas del Paciente”

EQUIPO EMPLEADO

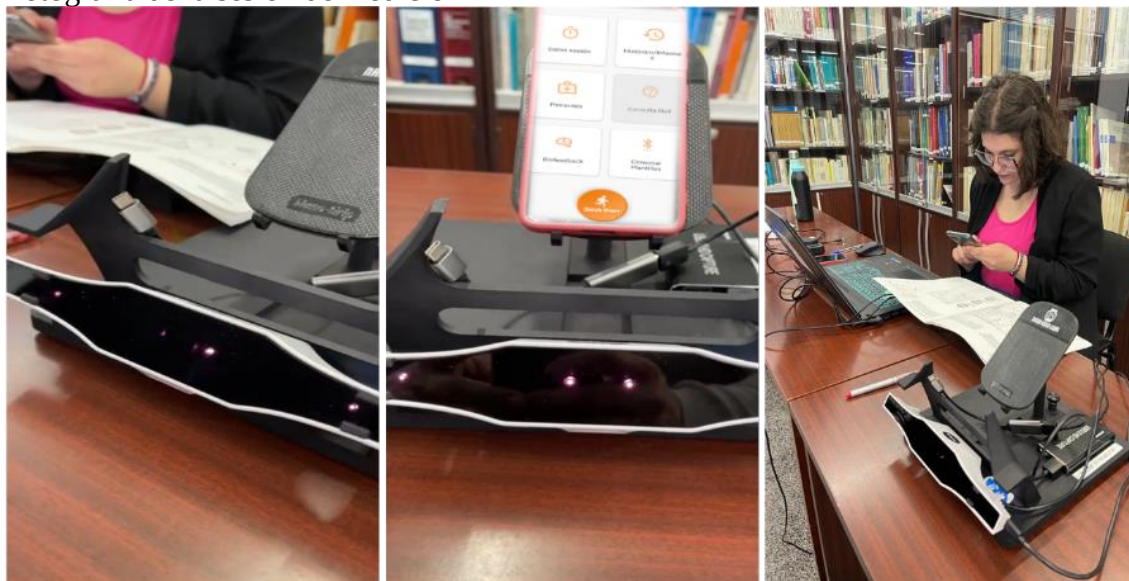
Equipo Eye Tracking. Marca Gaze Point.



Características técnicas equipo Eye Tracking, Marca Gaze Point.

Características	Valor
Marca:	Gaze Point
Modelo:	3
Frecuencia de refresco (Hz)	60
Bandas de frecuencia (Hz)	0,5 - 1
Puntos de calibración	5, 9
Método de detección de pupila	Pupil shine

Fotografía de la sesión de medición



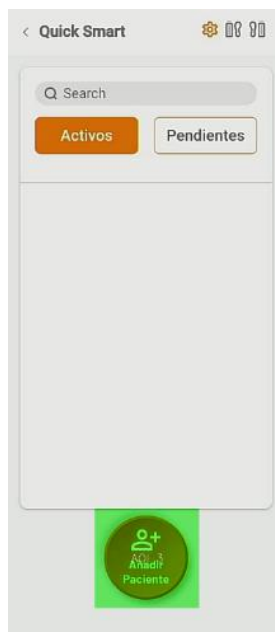
OBJETIVOS:

EXPORTAR LA **IMAGEN Y DATOS** ACUMULADOS EN FORMATO HEAT MAP PARA:

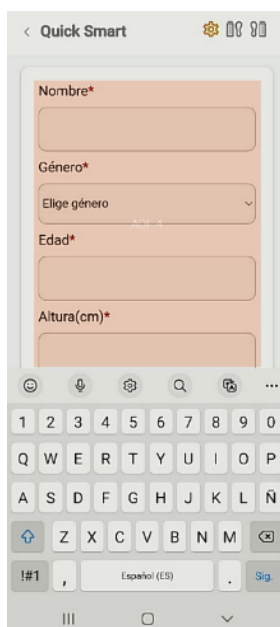
Configuración de áreas de interés (AOIs).



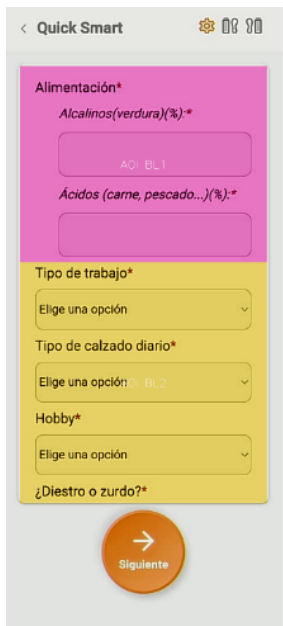
AOI01 y AOI02 Pantalla de inicio



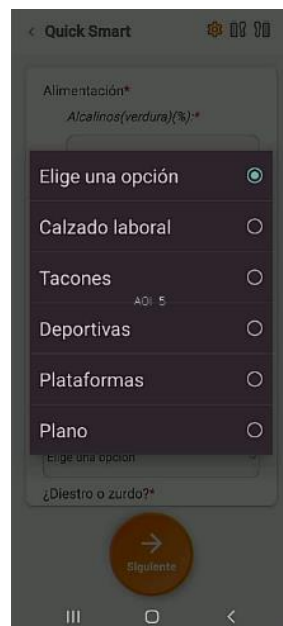
AOI03 Pantalla ““Opción Pacientes”



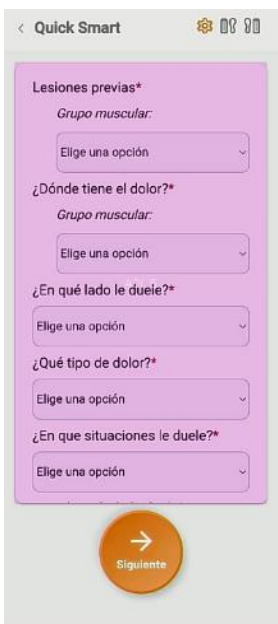
AOI04 – Pantalla “Alta paciente”



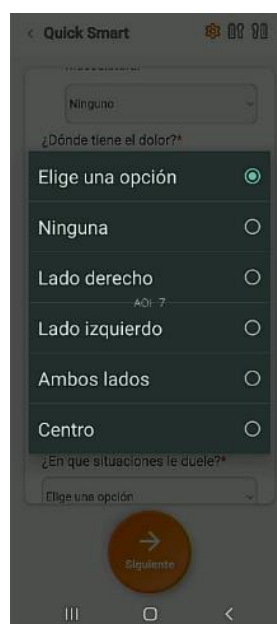
AOI BL1 y BL2 - Pantalla “Hábitos Paciente” habitual”



AOI05- Pantalla “Selección “calzado

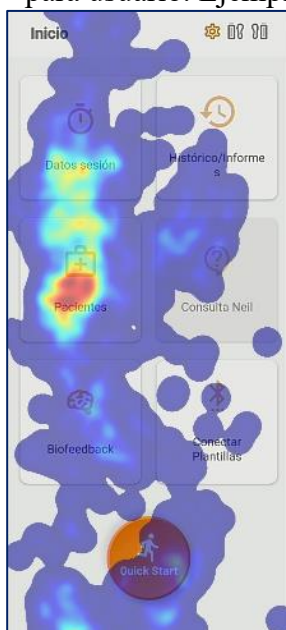


AOI06- Pantalla “Lesiones Previas del Paciente” Lesión”



AOI07- Pantalla “Opciones de

Mapa de calor en “Pantalla de Inicio” para usuario. Ejemplo Usuario 02.



Mapa de calor en “Alta de Paciente” para usuario. Ejemplo Usuario 02.



Mapa de calor en “Pantalla de Hábitos del Paciente” para usuario. Ejemplo Usuario 02.



Mapa de calor en “Pantalla de Lesiones del Paciente” para usuario. Ejemplo Usuario 02.



CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ATENCIÓN VISUAL ANTE EL DISEÑO NUEVO

CONJUNTO DE USUARIOS:

La pantalla inicial (AOI 1 y 2) tiene una disposición de botones que permite identificar en qué opción de usuario están (nuevo o existente), visualizando el botón deseado tras 1,6 segundos, tiempo estándar en un usuario nuevo.

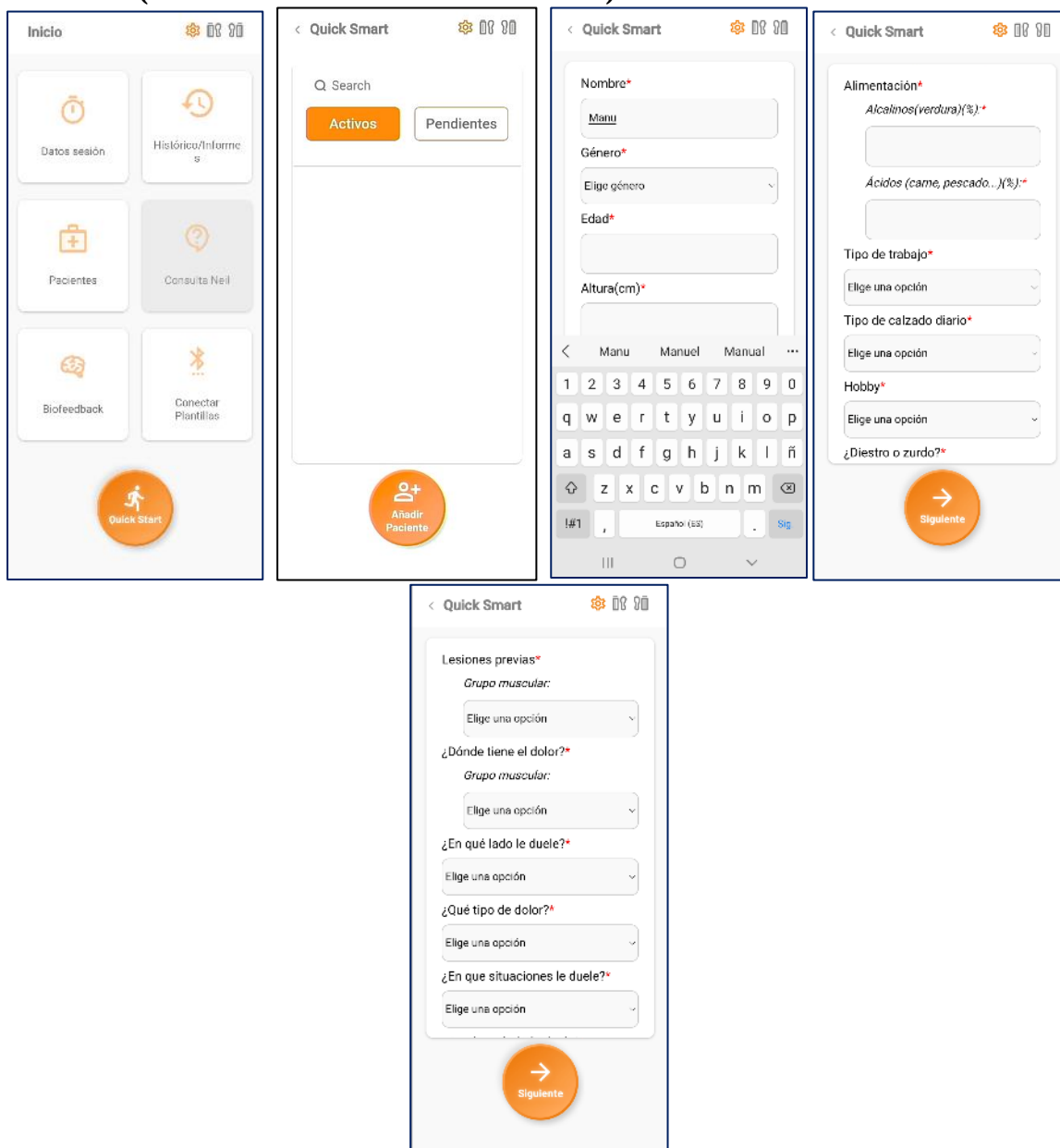
En la segunda pantalla, pantalla “Opción Pacientes” (AOI03), es muy fácil localizar el botón de “añadir paciente”.

En la tercera pantalla, “Alta Paciente” (AOI04), el conjunto de usuarios tarda un promedio de 4,2 segundos en comenzar a rellenar los datos, con una facilidad de seguimiento visual propia de un formulario por etapas secuenciales.

En la cuarta pantalla, pantalla “Hábitos del Paciente” (AOI BL01 y BL02), observan antes el hábito de trabajo que la alimentación, destinando más tiempo al primero. A continuación, en la pantalla “calzado habitual” (AOI05), la visualización de opciones y selección es inmediata, propia de una evolución natural y clara del entorno de la aplicación.

En la pantalla, “Lesiones Previas del Paciente” (AOI 6), la distribución visual es de arriba abajo, con unos tiempos promedio de 2,8 segundos para comenzar a rellenar. A continuación, en la pantalla “opciones de lesión”, la observación es inmediata, con una visualización y rellenado rápido.

SUBTAREA 4.3.4 – MEDIR LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL PROVOCADA POR EL DISEÑO DE LA NUEVA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL ESTÍMULO (PANTALLAS DE LA INTERFACE)



The image displays five screenshots of the NEUROCALÇAT mobile application interface. The first screenshot shows the 'Inicio' (Home) screen with a grid of icons for 'Datos sesión', 'Historico/Informes', 'Pacientes', 'Consulta Neil', 'Biofeedback', and 'Conectar Plantillas', along with a 'Quick Start' button at the bottom. The second screenshot shows the 'Quick Smart' screen with a search bar and 'Activos' and 'Pendientes' buttons. The third screenshot shows the 'Quick Smart' screen with a form for patient information: 'Nombre*' (Manu), 'Género*' (Elige género), 'Edad*' (), 'Altura(cm)*' (), and a keyboard is visible. The fourth screenshot shows the 'Quick Smart' screen with a form for patient information: 'Alimentación*' (Alcalinos(verdura)(%)*, Ácidos (carne, pescado...)(%)*, 'Tipo de trabajo*' (Elige una opción), 'Tipo de calzado diario*' (Elige una opción), 'Hobby*' (Elige una opción), and '¿Diestro o zurdo?*' (), with a 'Siguiete' button at the bottom. The fifth screenshot shows the 'Quick Smart' screen with a form for patient information: 'Lesiones previas*' (Grupo muscular: Elige una opción), '¿Dónde tiene el dolor?*' (Grupo muscular: Elige una opción), '¿En qué lado le duele?*' (Elige una opción), '¿Qué tipo de dolor?*' (Elige una opción), and '¿En que situaciones le duele?*' (Elige una opción), with a 'Siguiete' button at the bottom.

CONFIGURACIÓN DE CADA USUARIO DE LA APLICACIÓN PARA SU POSTERIOR USO

Etapas:

- Pantalla de inicio
- Quick Start – Inicio rápido para nuevos pacientes
- Añadir Paciente
- Configuración paciente
- Configuración de hábitos del paciente
- Configuración de lesiones previas del paciente

EQUIPO EMPLEADO

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



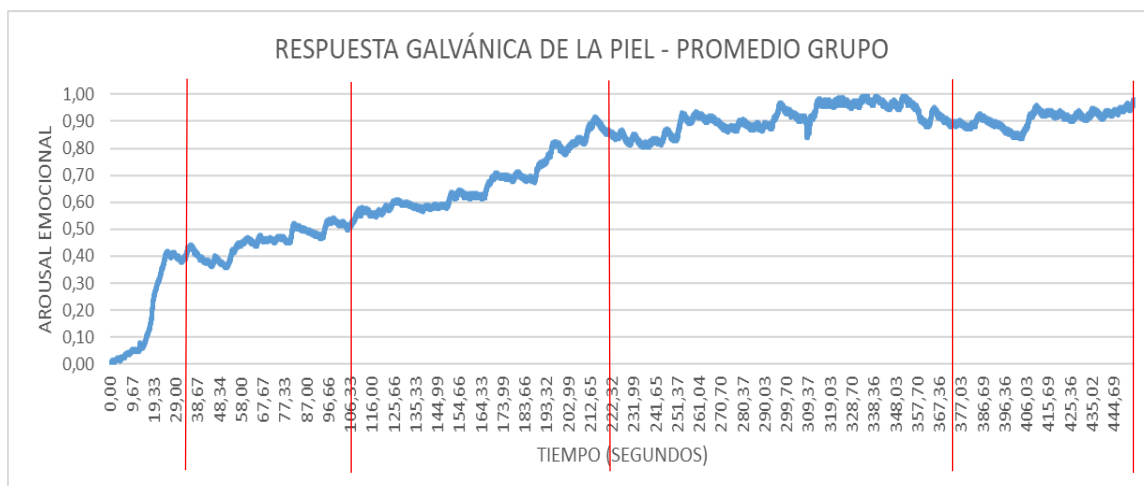
Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

OBJETIVOS:

IDENTIFICAR LA INTENSIDAD EMOCIONAL Y LAS PERCEPCIONES/EMOCIONES GENERADOS POR LA INTERFACE NUEVA DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL

RESPUESTA GALVÁNICA DE LA PIEL



Tiempos:

Segundos 0 a 31: Pantalla inicio y Quick Start.

Segundos 31 a 105: Añadir paciente y configuración.

Segundos 105 a 221: Configuración de hábitos del paciente.

Segundos 221 a 373: Configuración de lesiones previas del paciente.

Segundos 373 a 445: Configuración de contacto.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE EL DISEÑO NUEVO

La activación emocional va en aumento, con una valencia positiva.

Los usuarios comienzan con un nivel de activación emocional bajo y va subiendo hasta 1 (máximo alcanzado cuando introducen los datos de lesiones previas) conforme avanzan en cada pantalla, bajando ligeramente al final, cuando configuran el contacto. El mayor número de picos de activación emocional se produce en la configuración de “Lesiones Previas del Paciente”, pues es algo personal y que conocen en profundidad.

Los picos que más altura tienen corresponden a la etapa de “hábitos del paciente”, pues han de ser sinceros con la configuración de la aplicación.

El mayor crecimiento de arousal emocional se produce al inicio, cuando configuran sus datos personales en la aplicación.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL

Los usuarios entienden mejor las fases de la aplicación.

La configuración es progresiva, utilizando un lenguaje estándar, adaptado a la población.

La lectura de los apartados de los formularios es sencilla, apareciendo menús que facilitan el rellenado de los apartados.

El usuario no percibe problemas en el diseño de la aplicación, lo que reduce el estrés y le permite concentrarse en rellenar los apartados, generando activación emocional por lo que escriben y no por no entender o no encontrar lo que buscan.

ESTUDIO CUALITATIVO – CONCLUSIONES INTERFACE NUEVA

DISEÑO DE LA INTERFACE

La valoración promedio del diseño gráfico de la interfaz (colores, iconos, dibujos, etc.) que han dado los usuarios ha sido de un 7,7 sobre 10. Comunican que los colores son muy claros, demasiado tenues, y para las personas con dificultad para ver están muy flojitos y la letra podría ser todavía más grande. Los usuarios aportan, como oportunidad de mejora, que el color tendría que ser más llamativo y la letra más grande.

USABILIDAD DE LA APLICACIÓN

En la fase de alta y configuración de los datos del usuario, indican que no es intuitiva al principio, ya que se perdían al no saber qué tienen que hacer (alta de paciente, alta de usuario, introducir datos personales, etc.), pero después se soluciona con el botón de Quick Start.

Los usuarios indican que a medida que usan la aplicación les es más fácil de entender. Como oportunidad de mejora, tiene que ser todavía más intuitiva, porque la mayoría de los usuarios no son capaces de realizar la tarea de forma autónoma.

Por otra parte, a nivel de la interface, el teclado que aparece para introducir los datos causa un problema ya que, les molestaba porque tapaba mucha información. No se visualiza todo en todo momento.

CONCLUSIONES PARCIALES DEL ESTUDIO CUALITATIVO:

Los usuarios han comunicado que el diseño de la aplicación ha mejorado, aunque pueden añadirse detalles que hagan más fácil entender el proceso.

La usabilidad de la interface puede mejorar para ser más intuitiva, más legible y fácil de introducir los datos con el teclado.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL DISEÑO NUEVO DE LA NUEVA INTERFACE DE LA APLICACIÓN PARA MÓVIL

ATENCIÓN VISUAL

Las pantallas tienen una disposición de botones que permiten identificar en qué opción de usuario están.

Los botones son fáciles de localizar y la facilidad de seguimiento visual es propia de un formulario por etapas secuenciales.

La visualización de opciones y selección es inmediata, propia de una evolución natural y clara del entorno de la aplicación.

Finalmente, la distribución visual es de arriba abajo, con una visualización y rellenado rápido.

PERCEPCIONES Y EMOCIONES ANTE EL DISEÑO NUEVO

Los usuarios entienden mejor las fases de la aplicación.

La configuración es progresiva, utilizando un lenguaje estándar, adaptado a la población.

La lectura de los apartados de los formularios es sencilla, apareciendo menús que facilitan el rellenado de los apartados.

El usuario no percibe problemas en el diseño de la aplicación, lo que reduce el estrés y le permite concentrarse en rellenar los apartados, generando activación emocional por lo que escriben y no por no entender o no encontrar lo que buscan.

ESTUDIO CUALITATIVO – CONCLUSIONES INTERFACE NUEVO

Los usuarios han comunicado que el diseño de la aplicación ha mejorado, aunque pueden añadirse detalles que hagan más fácil entender el proceso.

La usabilidad de la interface puede mejorar para ser más intuitiva, más legible y fácil de introducir los datos con el teclado.

ANEXO**FASE III Valoración prototipos físicos definitivos****ANÁLISIS DE PERCEPCIONES EN EL USO DEL PROTOTIPO DE CALZADO****ANÁLISIS DE PERCEPCIONES EN LA INTERACCIÓN CON EL SOFTWARE DE LA
APLICACIÓN EL USO DEL PROTOTIPO DE CALZADO**

ANEXO**FASE III Valoración prototipos físicos definitivos****ANÁLISIS DE PERCEPCIONES EN EL USO DEL PROTOTIPO DE CALZADO****Tarea 4.4 Análisis de percepciones en el uso de zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia**

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño de prototipo: aspecto funcional. Tiene como tarea predecesora la fabricación del prototipo de zapatilla inteligente.

Objetivo general: Análisis de percepciones del consumidor en el uso de la zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso aislado de la zapatilla.

Objetivo 2: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso interactivo de la zapatilla con el software.

Objetivo 3: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso posterior de la zapatilla, tras la corrección de posición.

Equipos de laboratorio a emplear:

Eye tracking: equipo de seguimiento ocular portátil.

GSR (Galvanic Skin Response): equipo de medición de la respuesta galvánica de la piel.

EEG (Electroencefalografía): equipo de registro de actividad cerebral para identificar la actividad emocional.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 serán citados para el uso del calzado y validación, mediante biometría de neurociencia, de las percepciones de los consumidores ante el empleo del calzado prototipo. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños probados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

**MODELO DE REFERENCIA: Zapatillas ASICS
Prototipo Zapatilla**

MODELO ANALIZADO:



NEUROCALÇAT



GENERALITAT
VALENCIANA



AVI AGÈNCIA VALENCIANA
DE LA INNOVACIÓ



Fons Europeu de
Desenvolupament Regional
Una manera de fer Europa
UNIÓN EUROPEA



Etapas de esta fase del estudio seguidas por los usuarios

- 7 Instrucciones de corrección
- 8 Calibración plantilla con la app en zapato 1
- 9 Prueba de uso zapato 1 con plantilla
- 10 Cambio de plantilla a zapato 2
- 11 Calibración plantilla con la app en zapato 2
- 12 Prueba de uso zapato 2 con plantilla

Zapato 1 y zapato 2 son, de manera aleatoria, el zapato de referencia (ASICS) y el zapato diseñado (prototipo).

EQUIPOS EMPLEADOS

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

Gafas portátiles eye tracking marca Pupil

Con estas gafas de *eye tracking*, se lleva a cabo el seguimiento de las pupilas del participante, mediante tecnología infrarroja, a fin de observar las zonas de mayor y menor fijación.



Las características técnicas más importantes de este equipo se detallan en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Marca:	Pupil Labs
Modelo:	Pupile
Grados de tolerancia en la mirada	0.60 grados
Grados de precisión en la mirada	0,08 grados
Tecnología de seguimiento de la pupila	Pupila oscura con modelo 3D
Parámetros	Posición 2D + Parámetros modelo 3D
Parámetros mirada 2D	Posición mirada 2D normalizada
Parámetros mirada 3D	Rayos de la mirada 3D + Punto de la mirada 3D a través de la vergencia binocular (visualizar con los dos ojos a la vez)
Diámetro de la pupila	Tamaño relativo en los píxeles de la cámara del ojo+ tamaño absoluto en mm a través del modelo 3D
Calibración	9-punto y 5-punto
Frecuencia de muestra en la cámara ocular	200hz @200x200px
Frecuencia de muestra en la cámara externa	30hz@1080p / 60hz@720p /120hz@vga
Latencia de la cámara	4.5 ms
Procesamiento de la latencia	Depende del CPU. Normalmente > 3ms
Compensación por deslizamiento	Sí, en modelo 3D
Grabación	Pupila, mirada y datos usuario + ojo y vídeo exterior
Streaming en tiempo real	Pupila, mirada, usuario y datos de vídeo
Dispositivo de grabación móvil	Pupil Mobile en Android (dispositivos compatibles: Moto Z2 Play, Nexus 5x, Nexus 6p, OnePlus 3)

EEG: Electroencefalografía, marca Emotiv
Diadema inalámbrica de electroencefalografía, utilizada para medir la actividad cerebral y su relación con los estados de ánimo y emociones.



Las principales características técnicas de este equipo se resumen en la tabla adjunta:

Característica	Valor
Marca:	Emotiv (Emotiv Co. San Francisco, USA)
Modelo:	Epoc+
Frecuencia de Refresco (Hz)	128, 256
Bandas de Frecuencias (Hz)	0,2 - 43
Nº Canales	14
Canales	AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF42
Inalámbrico	Bluetooth smart (banda de 2,4 GHz)
Rango dinámico (referido al input)	8400 μV (pp)
Ratio de muestreo	128 SPS o 256 SPS (2048 Hz interno)
Resolución	14 bits 1LSB = 0,51 μV (16 bits de ADC con 2 bits de eliminación del ruido base)

SUBTAREA 4.4.1 – MEDICIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO, EMPLEANDO BIOMETRÍA DE NEUROMARKETING, DE LA CALIBRACIÓN DEL CALZADO CON PLANTILLA.



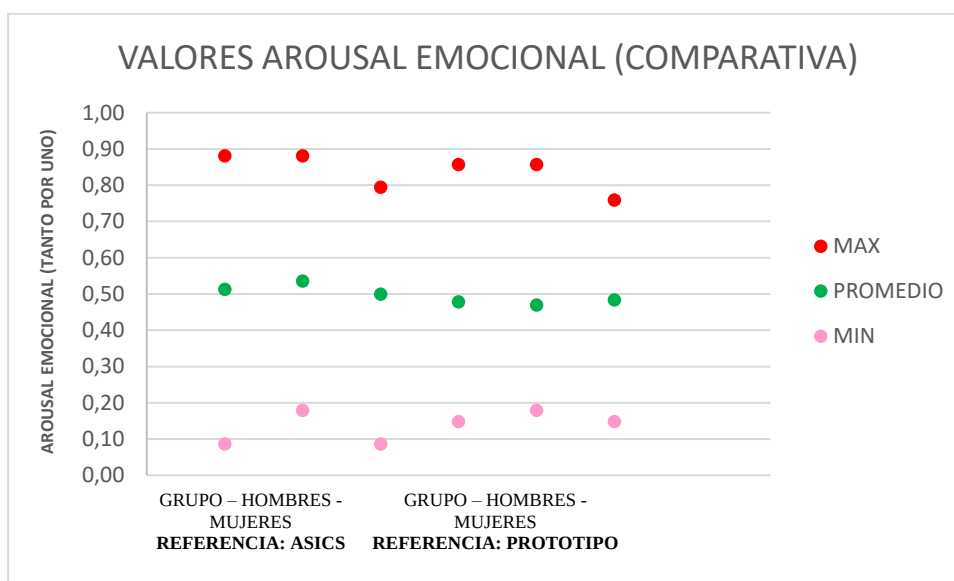
Imágenes que muestran las plantillas empleadas, la zapatilla prototipo y usuarios haciendo la calibración de los equipos de neuromarketing y la prueba de calce.

Niveles de activación emocional generados en la fase de calibración de las plantillas (GSR – Arousal Emocional)

	AROUSAL EMOCIONAL (GSR) - TANTO POR UNO		
ETAPA Calibración Plantilla	CONJUNTO GRUPO	HOMBRES	MUJERES
Modelo referencia: ASICS	0,51	0,50	0,54
Modelo nuevo: Prototipo	0,48	0,48	0,47

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un menor nivel de activación emocional en la fase de calibración, aunque las diferencias son mínimas, tanto a nivel grupal, como diferenciando por género.

	REFERENCIA: ASICS			MODELO: PROTOTIPO		
	GRUPO	HOMBRES	MUJERES	GRUPO	HOMBRES	MUJERES
MAX	0,88	0,88	0,79	0,86	0,86	0,76
PROMEDIO	0,51	0,54	0,50	0,48	0,47	0,48
MIN	0,09	0,18	0,09	0,15	0,18	0,15



Las diferencias entre los usuarios son muy dispersas, pues los valores mínimos y máximos de activación emocional son variados debido a las diferentes patologías y experiencia de los usuarios.

Niveles de emoción generados en la fase de calibración de las plantillas (EEG - Electroencefalografía)

NIVELES DE EMOCIÓN (EEG) - TANTO POR UNO							
CONJUNTO GRUPO	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
Modelo referencia: ASICS	0,64	0,44	0,49	0,57	0,46	0,58	0,51
Modelo nuevo: Prototipo	0,69	0,54	0,5	0,57	0,48	0,59	0,58
HOMBRES							
Modelo referencia: ASICS	0,70	0,45	0,50	0,55	0,44	0,58	0,51
Modelo nuevo: Prototipo	0,69	0,55	0,52	0,55	0,44	0,59	0,58
MUJERES							
Modelo referencia: ASICS	0,61	0,43	0,48	0,59	0,48	0,58	0,50
Modelo nuevo: Prototipo	0,65	0,44	0,46	0,58	0,50	0,59	0,47

En cuanto al tipo de activación emocional, el diseño nuevo (prototipo) tiene unos valores globales, comparados con la referencia, de:

Engagement: conexión emocional ligeramente superior (5%) al calzado de referencia, valorado por el recuerdo de la fase de diseño, en la que participaron.

Excitement y long term excitement: nivel de activación emocional mayor en el prototipo (10%), tanto a corto como a largo plazo.

Stress: Valores equivalentes de estrés, fruto de la experimental llevada a cabo, principalmente.

Relaxation: Ligeros valores superiores de relajación con el diseño nuevo (prototipo), superando en un 2% al modelo de referencia.

Interest: Prácticamente valores iguales de interés entre el diseño nuevo (prototipo) y el diseño de referencia (ASICS), siendo superior en un 1% en el prototipo.

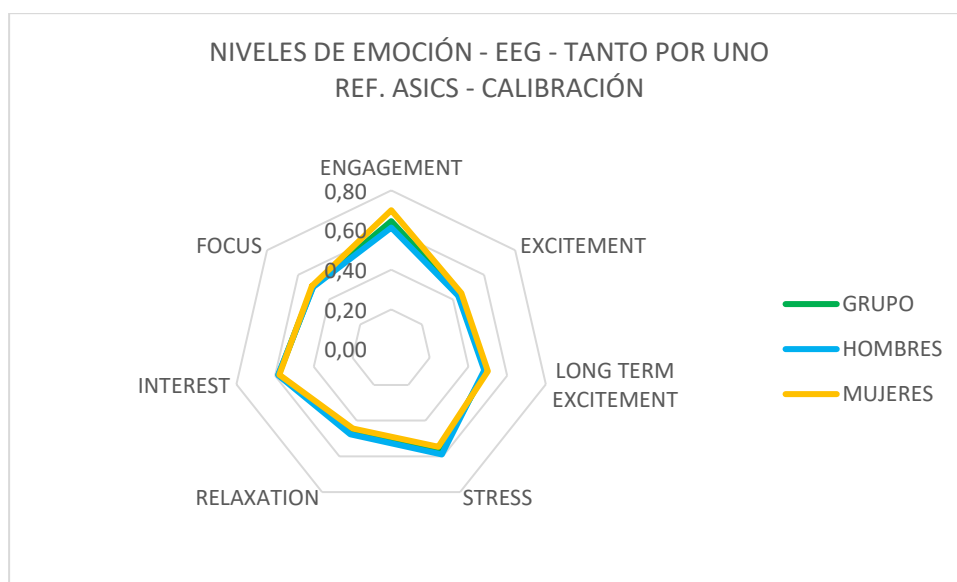
Focus: La atención es mayor en el diseño nuevo (prototipo), superando en un 7% al diseño de referencia.

Diferenciando por género, para los hombres el prototipo tiene un 1% menos de engagement, un 10% más de activación emocional a corto plazo y un 2% más a largo plazo, el estrés es equivalente, así como la relajación, siendo el interés superior en un 1% y la atención en un 7%. Para las mujeres, el prototipo tiene un 4% más de engagement, un 1% más de activación emocional a corto plazo y un 2% menos a largo plazo, el estrés es inferior en un 1% y la relajación superior en un 2%, siendo el interés superior en un 1% y la atención inferior en un 3%.

ETAPA CALIBRACIÓN – CALZADO REFERENCIA (ASICS)

Niveles de emoción (EEG) en tanto por uno:

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,64	0,44	0,49	0,57	0,46	0,58	0,51
HOMBRES	0,61	0,43	0,48	0,59	0,48	0,58	0,50
MUJERES	0,70	0,45	0,50	0,55	0,44	0,58	0,51

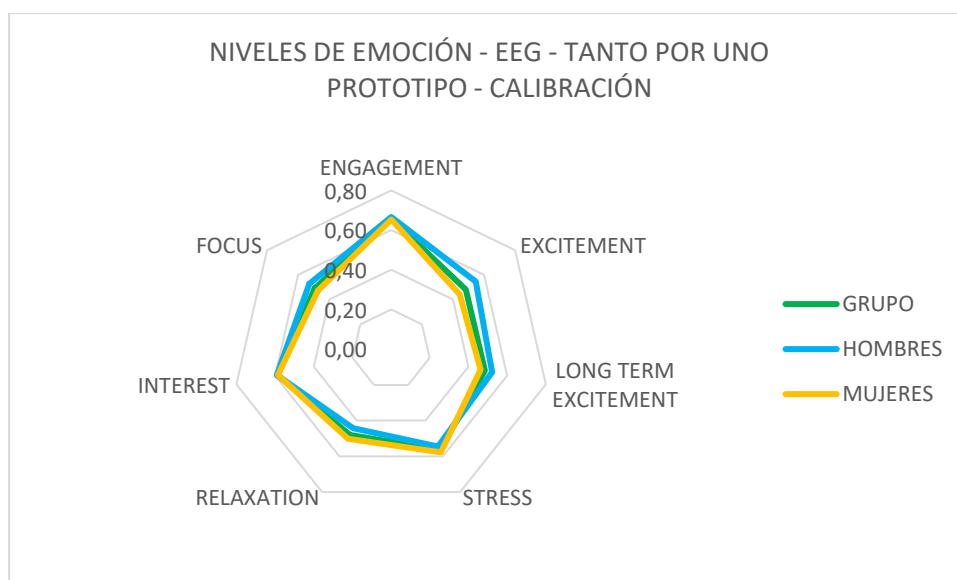


Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento por género es muy similar al comportamiento global del grupo de usuarios, relativo a los niveles de emoción vinculados al modelo de zapatilla de referencia (ASICS).

ETAPA CALIBRACIÓN – CALZADO NUEVO (PROTOTIPO)

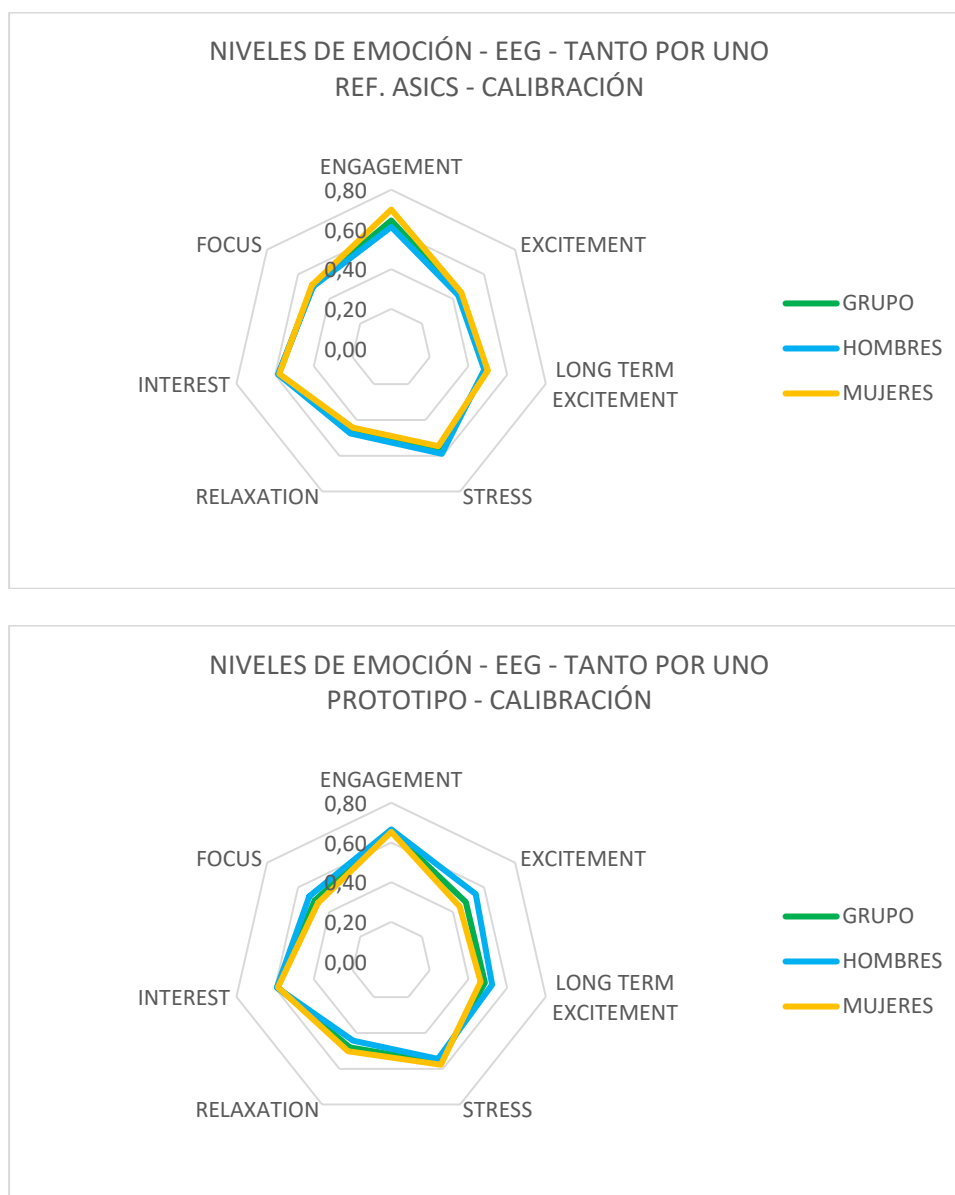
Niveles de emoción (EEG) en tanto por uno:

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,66	0,48	0,48	0,57	0,48	0,59	0,49
HOMBRES	0,67	0,55	0,52	0,55	0,44	0,59	0,53
MUJERES	0,65	0,44	0,46	0,58	0,50	0,59	0,47



Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento por género difiere principalmente en la activación emocional respecto al comportamiento global del grupo de usuarios, relativo a los niveles de emoción vinculados al modelo de zapatilla nuevo (prototipo).

ETAPA CALIBRACIÓN – CALZADO REFERENCIA (ASICS) VERSUS NUEVO (PROTOTIPO)



Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento comparado entre ambas zapatillas es muy similar, como quedó comentado anteriormente.

Entrevistas en profundidad

En esta fase, para el primer par de zapatillas, un técnico les ha explicado cómo calibrar la plantilla, conduciendo a los usuarios hasta la parte de la aplicación correspondiente, y les ha guiado acerca de qué pasos tenían que dar (calibración en estático, calibración en dinámico y uso de la aplicación para la corrección de la pisada). Es decir, los usuarios no han realizado estas tareas de forma autónoma la primera vez que la probaban con el primer par de zapatillas.

La segunda vez que probaban la aplicación, con el segundo par de zapatillas, cuando el técnico les ponía la pantalla donde calibrar, la mayoría de los usuarios realizaban las calibraciones en la pantalla.

En la fase de calibración no tenían que hacer nada más que andar, por lo que esta fase ha sido sencilla de ejecutar para el 100% de los usuarios.

Al finalizar la fase de calibración, el técnico cambiaba la pantalla de la aplicación para que funcionase en modo corrección de pisada.

CONCLUSIONES PARCIALES – FASE CALIBRACIÓN

A nivel de intensidad emocional (GSR):

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un menor nivel de activación emocional en la fase de calibración, aunque las diferencias son mínimas, tanto a nivel grupal, como diferenciando por género. Las diferencias entre los usuarios son muy dispersas, pues los valores mínimos y máximos de activación emocional son variados debido a las diferentes patologías y experiencia de los usuarios.

A nivel de emociones registradas (EEG):

El diseño nuevo (prototipo) tiene, en comparación con el diseño de referencia, una conexión emocional ligeramente superior (5%), un nivel de activación emocional mayor en el prototipo (10%), tanto a corto como a largo plazo, valores equivalentes de estrés, ligeros valores superiores de relajación, superando en un 2% al modelo de referencia, prácticamente valores iguales de interés, siendo superior en un 1% y una atención mayor, superando en un 7% al diseño de referencia.

Los patrones de emociones, diferenciando por género, son similares salvo en el nivel de activación emocional.

Entrevistas en profundidad:

En la fase de calibración, los usuarios no han trabajado de forma autónoma la primera vez que la probaban con el primer par de zapatillas, pero sí en la segunda ocasión (segundo par de zapatillas). En la fase de calibración no tenían que hacer nada más que andar, por lo que esta fase ha sido sencilla de ejecutar para el 100% de los usuarios.

SUBTAREA 4.4.2 – MEDICIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO, EMPLEANDO BIOMETRÍA DE NEUROMARKETING, DE LA PRUEBA DE USO DEL CALZADO CON PLANTILLA.



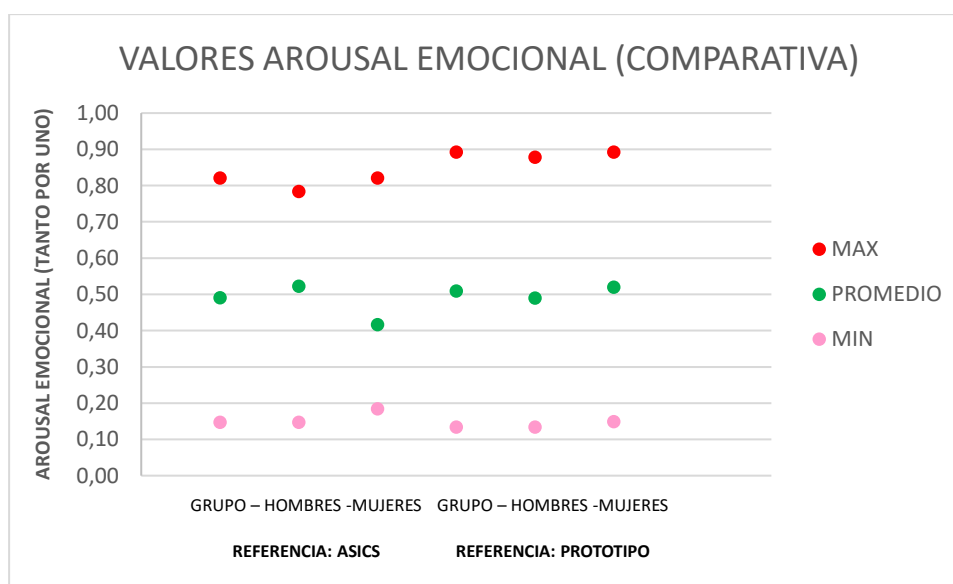
Imágenes que muestran las zapatillas prototipo empleadas, las biometrías y el software, así como usuarios haciendo la prueba de uso.

Niveles de activación emocional generados en la fase de prueba de uso de las plantillas (GSR – Arousal Emocional)

	AROUSAL EMOCIONAL (GSR) - TANTO POR UNO		
ETAPA Uso del Calzado	CONJUNTO GRUPO	HOMBRES	MUJERES
Modelo referencia: ASICS	0,49	0,52	0,42
Modelo nuevo: Prototipo	0,51	0,49	0,52

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un mayor nivel de activación emocional en la fase de uso para el conjunto de usuarios, aunque las diferencias son mínimas (2%), siendo ligeramente inferior en el caso de los hombres (3%) y superior en el caso de las mujeres (10%), diferenciando por género.

	REFERENCIA: ASICS			MODELO: PROTOTIPO		
	GRUPO	HOMBRES	MUJERES	GRUPO	HOMBRES	MUJERES
MAX	0,88	0,88	0,79	0,86	0,86	0,76
PROMEDIO	0,51	0,54	0,50	0,48	0,47	0,48
MIN	0,09	0,18	0,09	0,15	0,18	0,15



Las diferencias entre los usuarios son muy dispersas, pues los valores mínimos y máximos de activación emocional son variados debido a las diferentes patologías y experiencia de los usuarios.

Niveles de emoción generados en la fase de prueba de uso de las plantillas (EEG - Electroencefalografía)

ETAPA Uso Calzado	VALORES EEG – TANTO POR UNO						
CONJUNTO GRUPO	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
Modelo referencia: ASICS	0,56	0,46	0,45	0,73	0,62	0,69	0,47
Modelo nuevo: Prototipo	0,59	0,68	0,64	0,73	0,63	0,66	0,64
HOMBRES							

Modelo referencia: ASICS	0,61	0,52	0,50	0,66	0,60	0,65	0,49
Modelo nuevo: Prototipo	0,61	0,68	0,64	0,70	0,61	0,65	0,64
MUJERES							
Modelo referencia: ASICS	0,53	0,42	0,42	0,76	0,64	0,71	0,45
Modelo nuevo: Prototipo	0,59	0,51	0,50	0,74	0,65	0,66	0,49

En cuanto al tipo de activación emocional, el diseño nuevo (prototipo) tiene unos valores globales, comparados con la referencia, de:

Engagement: conexión emocional ligeramente superior (3%) al calzado de referencia, valorado por el recuerdo de la fase de diseño, en la que participaron.

Excitement y long term excitement: nivel de activación emocional mayor en el prototipo (22%), tanto a corto como a largo plazo (19%).

Stress: Valores equivalentes de estrés, fruto de la experimental llevada a cabo, principalmente.

Relaxation: Ligeros valores superiores de relajación con el diseño nuevo (prototipo), superando en un 1% al modelo de referencia.

Interest: Prácticamente valores equivalentes de interés entre el diseño nuevo (prototipo) y el diseño de referencia (ASICS), siendo superior en un 3% en el de referencia.

Focus: La atención es mayor en el diseño nuevo (prototipo), superando en un 17% al diseño de referencia.

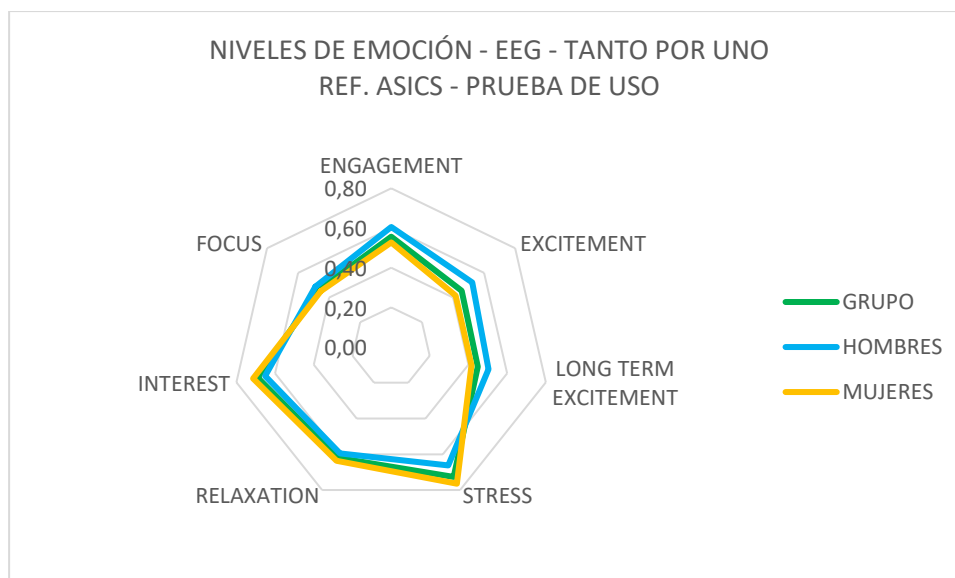
Diferenciando por género, para los hombres el prototipo tiene el mismo nivel de engagement, un 16% más de activación emocional a corto plazo y un 14% más a largo plazo, el estrés es superior en el prototipo (4%), así como la relajación (1%), siendo el interés igual y la atención superior en un 15%.

Para las mujeres, el prototipo tiene un 6% más de engagement, un 9% más de activación emocional a corto plazo y un 8% más a largo plazo, el estrés es inferior en un 2% y la relajación superior en un 1%, siendo el interés inferior en un 5% y la atención inferior en un 4%.

ETAPA PRUEBA DE USO – CALZADO REFERENCIA (ASICS)

Niveles de emoción (EEG) en tanto por uno:

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,56	0,46	0,45	0,73	0,62	0,69	0,47
HOMBRES	0,61	0,52	0,50	0,66	0,60	0,65	0,49
MUJERES	0,53	0,42	0,42	0,76	0,64	0,71	0,45

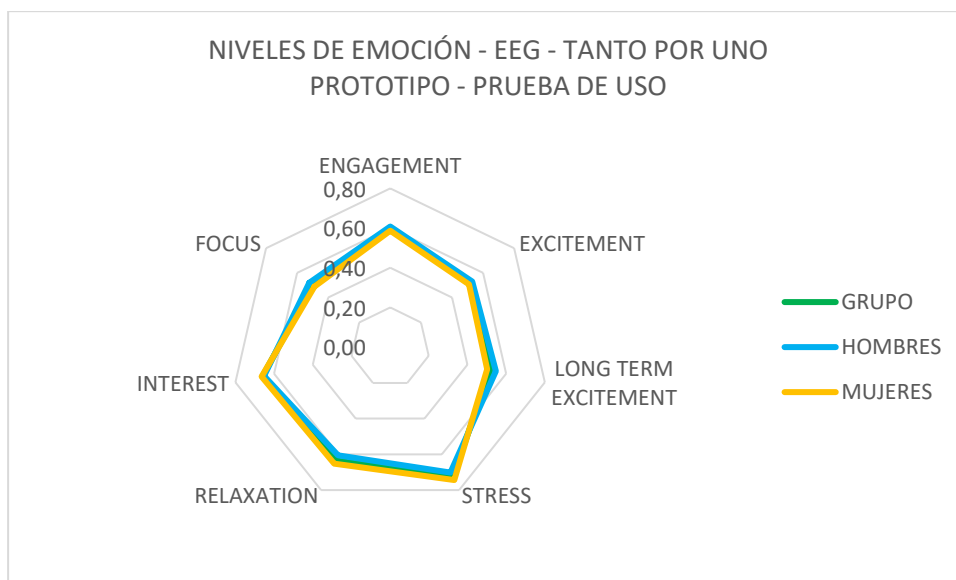


Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento por género es muy similar al comportamiento global del grupo de usuarios, relativo a los niveles de emoción vinculados al modelo de zapatilla de referencia (ASICS), apreciando ligeras diferencias en el engagement, excitement y stress.

ETAPA PRUEBA DE USO – CALZADO NUEVO (PROTOTIPO)

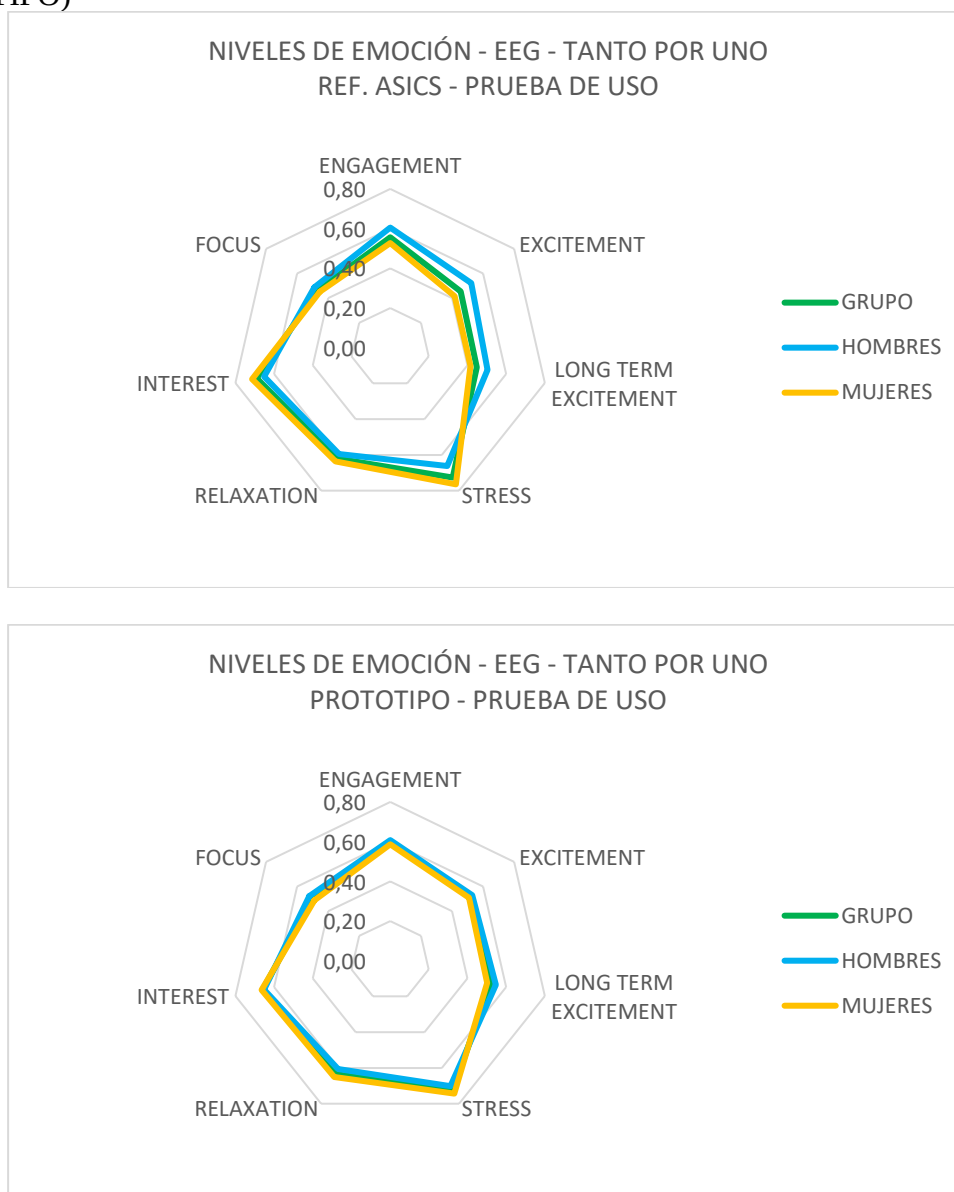
Niveles de emoción (EEG) en tanto por uno:

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,59	0,52	0,52	0,73	0,63	0,66	0,50
HOMBRES	0,61	0,53	0,55	0,70	0,61	0,65	0,52
MUJERES	0,59	0,51	0,50	0,74	0,65	0,66	0,49



Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento por género difiere principalmente en la activación emocional respecto al comportamiento global del grupo de usuarios, relativo a los niveles de emoción vinculados al modelo de zapatilla nuevo (prototipo).

ETAPA CALIBRACIÓN – CALZADO REFERENCIA (ASICS) VERSUS NUEVO (PROTOTIPO)



Gráficamente puede percibirse, en una representación radial, que el comportamiento comparado entre ambas zapatillas es muy similar, como quedó comentado anteriormente, lo cual es excelente de cara al diseño del prototipo, pues se parece al calzado de referencia del mercado en cuanto a prestaciones.

Entrevistas en profundidad

Al finalizar la fase de calibración, el técnico cambiaba la pantalla de la aplicación para que funcionase en modo corrección de pisada.

Opinión sobre la plantilla:

Para el 96% de los usuarios, la sensación de la plantilla ha sido suave y confortable.

El 67 % de los usuarios piensa que la pisada con la plantilla es cómoda y el 33% que no es cómoda. Estos últimos indican que con la plantilla se llena más el pie y se aprieta más la zapatilla. Y algunos de estos usuarios indican que aprieta más según el modelo de zapatilla (aprieta más con el modelo de referencia).

Diferenciando por género, para el 65% de las mujeres y el 70 % de los hombres, la pisada con la plantilla les ha resultado cómoda. El resto, un 35% de las mujeres y un 30 % de los hombres, opinan que la pisada con la plantilla no les ha resultado cómoda.

Opinión sobre ambas zapatillas:

El 89% de los usuarios indicaron que han notado diferencia en el modelo prototipo, frente al modelo de referencia (ASICS).

- Opinión sobre el modelo de zapatilla prototipo:

El 37% de los usuarios prefieren el modelo prototipo, porque que la horma es más ancha, la sentían cómoda y blanda, clave para determinadas patologías y formas de pie.

Diferenciando por género, el 47% de las mujeres y el 20% de los hombres eligieron el modelo prototipo.

La valoración promedio que todos los usuarios han indicado de la comodidad para esta zapatilla ha sido de un 8,7 sobre 10.

- Opinión sobre el modelo de zapatilla referencia (ASICS):

Este modelo fue elegido por un mayor porcentaje de los usuarios (63%), y comunicaron que eran más estrechas, que apretaba más el pie y eso los hacía sentir más seguros a la hora de andar. Además, eran más blandas y cómodas.

Diferenciando por género, también fueron elegidas por un mayor porcentaje de mujeres (53%) y de hombres (80%).

La valoración promedio que los usuarios han indicado de la comodidad para esta zapatilla ha sido de un 8,9 sobre 10.

Consecuentemente, las diferencias entre el diseño nuevo (prototipo) y la zapatilla referencia del mercado son mínimas, con una diferencia de 2 décimas en la valoración global a favor de la zapatilla de referencia.

Opinión sobre la facilidad de corrección de la pisada:

El 81% de los usuarios ha indicado que ha sido fácil de corregir la pisada al mover los pies de una manera. Por otra parte, el 19% de los usuarios comunica que, si no se les hubiera explicado, ellos solos no lo hubieran entendido ni habrían sabido qué hacer.

Diferenciando por género, el 82% de las mujeres y al 86% de hombres han indicado que les ha sido fácil de corregir al mover los pies de una manera. Sin embargo, el 18% de la mujeres y el 20% de hombres opinan que no les ha sido fácil la corrección de pisadas.

En su conjunto, el 37% de los usuarios ha comunicado que no les ha sido fácil corregir la pisada porque la forma adquirida que tienen de andar es muy difícil de cambiar. Declaran que intentaban poner de una manera o de otra para que no sonara, pero no lograban que cesase el pitido.

CONCLUSIONES PARCIALES - FASE PRUEBA DE USO

A nivel de intensidad emocional (GSR):

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un mayor nivel de activación emocional en la fase de uso para el conjunto de usuarios, aunque las diferencias son mínimas, tanto a nivel grupal, como diferenciando por género, siendo ligeramente inferior en el caso de los hombres (3%) y superior en el caso de las mujeres (10%), diferenciando por género. Las diferencias entre los usuarios son muy dispersas, pues los valores mínimos y máximos de activación emocional son variados debido a las diferentes patologías y experiencia de los usuarios.

A nivel de emociones registradas (EEG):

El diseño nuevo (prototipo) tiene, en comparación con el diseño de referencia, una conexión emocional ligeramente superior (3%), un nivel de activación emocional mayor en el prototipo (22%), tanto a corto como a largo plazo, valores equivalentes de estrés, ligeros valores superiores de relajación, superando en un 1% al modelo de referencia, prácticamente valores iguales de interés, siendo superior en un 3% y una atención mayor, superando en un 17% al diseño de referencia.

Los patrones de emociones, diferenciando por género, para los hombres el prototipo tiene el mismo nivel de engagement, un 16% más de activación emocional a corto plazo y un 14% más a largo plazo, el estrés es superior en el prototipo (4%), así como la relajación (1%), siendo el interés igual y la atención superior en un 15%. Para las mujeres, el prototipo tiene un 6% más de engagement, un 9% más de activación emocional a corto plazo y un 8% más a largo plazo, el estrés es inferior en un 2% y la relajación superior en un 1%, siendo el interés inferior en un 5% y la atención inferior en un 4%.

Entrevistas en profundidad:

Opinión sobre la plantilla:

Para el 96% de los usuarios, la sensación de la plantilla ha sido suave y confortable. El 67 % de los usuarios piensa que la pisada con la plantilla es cómoda y el 33% que no es cómoda.

Opinión sobre ambas zapatillas:

El 89% de los usuarios indicaron que han notado diferencia en el modelo prototipo, frente al modelo de referencia (ASICS).

El 37% de los usuarios prefieren el modelo prototipo, porque que la horma es más ancha, la sentían cómoda y blanda, clave para determinadas patologías y formas de pie. La valoración promedio que todos los usuarios han indicado de la comodidad para esta zapatilla ha sido de un 8,7 sobre 10.

El 63% de los usuarios prefieren el modelo de referencia y comunicaron que eran más estrechas, que apretaba más el pie y eso los hacía sentir más seguros a la hora de andar. Además, eran más blandas y cómodas. La valoración promedio que los usuarios han indicado de la comodidad para esta zapatilla ha sido de un 8,9 sobre 10.

Consecuentemente, las diferencias entre el diseño nuevo (prototipo) y la zapatilla referencia del mercado son mínimas, con una diferencia de 2 décimas en la valoración global a favor de la zapatilla de referencia.

CONCLUSIONES DE LAS PERCEPCIONES DE LOS USUARIOS EN LA FASE DE CALIBRACIÓN Y PRUEBA DE USO

FASE CALIBRACIÓN

La fase de calibración ha sido sencilla de ejecutar por parte de los usuarios, entendiendo progresivamente el uso de la aplicación en su configuración.

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un menor nivel de activación emocional en la fase de calibración, aunque las diferencias son mínimas.

El diseño nuevo (prototipo) tiene, en comparación con el diseño de referencia (ASICS), una conexión emocional ligeramente superior (5%), un nivel de activación emocional mayor en el prototipo (10%), tanto a corto como a largo plazo, valores equivalentes de estrés, ligeros valores superiores de relajación, superando en un 2% al modelo de referencia, prácticamente valores iguales de interés, siendo superior en un 1% y una atención mayor, superando en un 7% al diseño de referencia.

FASE PRUEBA DE USO

Las diferencias entre el diseño nuevo (prototipo) y la zapatilla referencia del mercado son mínimas, con una diferencia de 2 décimas en la valoración global a favor de la zapatilla de referencia.

El diseño de calzado nuevo (prototipo) tiene un mayor nivel de activación emocional en la fase de uso para el conjunto de usuarios, aunque las diferencias son mínimas.

El diseño nuevo (prototipo) tiene, en comparación con el diseño de referencia, una conexión emocional ligeramente superior (3%), un nivel de activación emocional mayor en el prototipo (22%), tanto a corto como a largo plazo, valores equivalentes de estrés, ligeros valores superiores de relajación, superando en un 1% al modelo de referencia, prácticamente valores iguales de interés, siendo superior en un 3% y una atención mayor, superando en un 17% al diseño de referencia.

Para el 96% de los usuarios, la sensación de la plantilla ha sido suave y confortable. El 67 % de los usuarios piensa que la pisada con la plantilla es cómoda y el 33% que no es cómoda.

El 37% de los usuarios prefieren el modelo prototipo, porque que la horma es más ancha, la sentían cómoda y blanda, clave para determinadas patologías y formas de pie. El 63% de los usuarios prefieren el modelo de referencia y comunicaron que eran más estrechas, que apretaba más el pie y eso los hacía sentir más seguros a la hora de andar. Además, eran más blandas y cómodas.

La calibración y prueba de uso del diseño nuevo (prototipo) ofrece valores similares de intensidad emocional y emociones percibidas, así como una valoración subjetiva similar, por lo que puede considerarse un éxito el diseño de la plantilla y de la zapatilla, al ser comparada con una referencia de prestación en el mercado.

ANEXO**FASE III Valoración prototipos físicos definitivos****ANÁLISIS DE PERCEPCIONES EN LA INTERACCIÓN CON EL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN EL USO DEL PROTOTIPO DE CALZADO****Tarea 4.5 Análisis de percepciones en la interacción con el software de la aplicación de la zapatilla inteligente, mediante biometría de neurociencia.**

Esta tarea forma parte de la etapa de diseño de prototipo: aspecto funcional. Tiene como tarea predecesora la programación de la aplicación de interacción con la zapatilla inteligente.

Objetivo general: Análisis de percepciones del usuario en el uso de la aplicación software que interactúa con la zapatilla inteligente y ayuda a corregir la pisada, mediante biometría de neurociencia.

Objetivo 1: Registrar percepciones de niveles emocionales y su interpretación en el uso de la aplicación software en la corrección de la pisada.

Objetivo 2: Optimizar la interacción consumidor-software.

Equipos de laboratorio a emplear:

Eye tracking: equipo de seguimiento ocular portátil.

GSR (Galvanic Skin Response): equipo de medición de la respuesta galvánica de la piel.

EEG (Electroencefalografía): equipo de registro de actividad cerebral para identificar la actividad emocional.

Los usuarios seleccionados en la tarea 4.1 serán citados para el uso del calzado y validación, mediante biometría de neurociencia, de las percepciones de los consumidores ante el empleo del calzado prototipo y su interacción con el software, antes de corregir la pisada, mientras corrige y después de corregida la pisada. Estos equipos registran la atracción visual y el nivel de intensidad emocional asociado a los diseños probados, siendo contrastados con un estudio cualitativo posterior.

La duración estimada es de 8 a 10 semanas.

Lidera: UPV

MEDICIÓN DE LA EXPERIENCIA DE USUARIO, EMPLEANDO BIOMETRÍA DE NEUROMARKETING, EN LA INTERACCIÓN CON EL SOFTWARE DE LA APLICACIÓN.



Imágenes de un usuario haciendo una prueba de uso mientras interactúa con la aplicación.

EQUIPOS EMPLEADOS

Equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.



Características técnicas equipo Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) portátil. Marca Mindfield.

Característica	Valor
Marca:	Mindfield
Modelo:	eSense skin response
Frecuencia de medición (Hz)	1-10 Hz
Frecuencia de muestreo	1-10 valores medidos por segundo
Resolución	18 bits

Gafas portátiles eye tracking marca Pupil

Con estas gafas de *eye tracking*, se lleva a cabo el seguimiento de las pupilas del participante, mediante tecnología infrarroja, a fin de observar las zonas de mayor y menor fijación.



Las características técnicas más importantes de este equipo se detallan en la siguiente tabla:

Característica	Valor
Marca:	Pupil Labs
Modelo:	Pupile
Grados de tolerancia en la mirada	0.60 grados
Grados de precisión en la mirada	0,08 grados
Tecnología de seguimiento de la pupila	Pupila oscura con modelo 3D
Parámetros	Posición 2D + Parámetros modelo 3D
Parámetros mirada 2D	Posición mirada 2D normalizada
Parámetros mirada 3D	Rayos de la mirada 3D + Punto de la mirada 3D a través de la vergencia binocular (visualizar con los dos ojos a la vez)
Diámetro de la pupila	Tamaño relativo en los píxeles de la cámara del ojo+ tamaño absoluto en mm a través del modelo 3D
Calibración	9-punto y 5-punto
Frecuencia de muestra en la cámara ocular	200hz @200x200px
Frecuencia de muestra en la cámara externa	30hz@1080p / 60hz@720p /120hz@vga
Latencia de la cámara	4.5 ms
Procesamiento de la latencia	Depende del CPU. Normalmente > 3ms
Compensación por deslizamiento	Sí, en modelo 3D
Grabación	Pupila, mirada y datos usuario + ojo y vídeo exterior
Streaming en tiempo real	Pupila, mirada, usuario y datos de vídeo
Dispositivo de grabación móvil	Pupil Mobile en Android (dispositivos compatibles: Moto Z2 Play, Nexus 5x, Nexus 6p, OnePlus 3)

EEG: Electroencefalografía, marca Emotiv
Diadema inalámbrica de electroencefalografía, utilizada para medir la actividad cerebral y su relación con los estados de ánimo y emociones.



Las principales características técnicas de este equipo se resumen en la tabla adjunta:

Característica	Valor
Marca:	Emotiv (Emotiv Co. San Francisco, USA)
Modelo:	Epoc+
Frecuencia de Refresco (Hz)	128, 256
Bandas de Frecuencias (Hz)	0,2 - 43
Nº Canales	14
Canales	AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8, AF42
Inalámbrico	Bluetooth smart (banda de 2,4 GHz)
Rango dinámico (referido al input)	8400 μV (pp)
Ratio de muestreo	128 SPS o 256 SPS (2048 Hz interno)
Resolución	14 bits 1LSB = 0,51 μV (16 bits de ADC con 2 bits de eliminación del ruido base)

FASE 1 – CALIBRACIÓN DE LAS PLANTILLAS

Derivado de los resultados obtenidos en la tarea 4.4, indicar:

	AROUSAL EMOCIONAL (GSR) - TANTO POR UNO		
ETAPA Calibración Plantilla	CONJUNTO GRUPO	HOMBRES	MUJERES
Modelo referencia: ASICS	0,51	0,50	0,54
Modelo nuevo: Prototipo	0,48	0,48	0,47

Los niveles de activación emocional son próximos a 0,5, no percibiendo cambios bruscos debidos al uso de la aplicación.

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,64	0,44	0,49	0,57	0,46	0,58	0,51
HOMBRES	0,61	0,43	0,48	0,59	0,48	0,58	0,50
MUJERES	0,70	0,45	0,50	0,55	0,44	0,58	0,51

Los niveles de valores emocionales son próximos a 0,5, variando entre 0,44 y 0,70, no percibiendo cambios bruscos debidos al uso de la aplicación.

Respecto al uso de la aplicación, indicar que en el primer contacto con la aplicación, la parte de alta y configuración de los datos del usuario no es completamente intuitiva, ya que se perdían al no saber qué tienen que hacer (alta de paciente, alta de usuario, introducir datos personales, etc.). El rango de edad del grupo (50-65 años) les genera dificultad para saber qué tienen que hacer y configurar la aplicación solos. Comunican que a medida que la usan van entendiendo. Por lo tanto, para el público objetivo estudiado, en esta fase la experiencia de usuario de la app es baja, porque la mayoría de los usuarios no son capaces de realizar la tarea de forma autónoma.

FASE 2 – PRUEBA DE USO

Derivado de los resultados obtenidos en la tarea 4.4, indicar:

	AROUSAL EMOCIONAL (GSR) - TANTO POR UNO		
ETAPA Calibración Plantilla	CONJUNTO GRUPO	HOMBRES	MUJERES
Modelo referencia: ASICS	0,49	0,52	0,42
Modelo nuevo: Prototipo	0,51	0,49	0,52

Los niveles de activación emocional son próximos a 0,5, no percibiendo cambios bruscos debidos al uso de la aplicación.

	ENGAGEMENT	EXCITEMENT	LONG TERM EXCITEMENT	STRESS	RELAXATION	INTEREST	FOCUS
GRUPO	0,56	0,46	0,45	0,73	0,62	0,69	0,47
HOMBRES	0,61	0,52	0,50	0,66	0,60	0,65	0,49
MUJERES	0,53	0,42	0,42	0,76	0,64	0,71	0,45

Los niveles de valores emocionales son próximos a 0,5, variando entre 0,45 y 0,76, percibiendo algunos cambios bruscos debidos al uso de la aplicación.

Un 37% de los usuarios comunican que les ha molestado los pitidos, aunque les ayudaba a estar atentos para corregir y que los hacía sentir que no andaban bien. Diferenciando por género, al 41% de las mujeres y a un 30% de los hombres, el pitido les ha molestado.

A su vez, un 37% de los usuarios comunican que el pitido les ha producido confusión y no les ha sido fácil de entender. Diferenciando por género, al 24% de las mujeres y a un 60% de los hombres el pitido les ha producido confusión. Y casi al 60% de las mujeres y al 30% de los hombres, si no se les hubiera explicado, solos no lo hubieran entendido y no habrían sabido qué hacer.