

ESTUDIO DE CASO

Evaluación de la usabilidad del Simulador de Negocios Energy & Co.: Estudio de seguimiento ocular

Energy & Co. Business Simulator Usability Evaluation: Eye tracking study

Ginamaria García Garcés¹

1. Doctorante de la Universidad de Cádiz (España) en Matemáticas Aplicada, docente del área de Ciencias Exactas, investigación de Operaciones y Modelado y simulación en universidades cochabambinas. Máster en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad HESQ de la Universidad Camilo José Cela de España. Vicerrectora Académica Nacional de la Universidad Privada Abierta Latinoamericana, Cochabamba, Bolivia.

<https://orcid.org/0000-0001-9527-1257>

RESUMEN

El presente es un estudio descriptivo del comportamiento de los usuarios de un simulador de negocios llamado Energy & Co., para el cual se utilizó tecnología de seguimiento ocular *Eye Tracking* y sensores de respuesta galvánica de la piel. El primero permite analizar el comportamiento de la atención del usuario mediante diagramas de calor y estadísticos de los tiempos de fijación de la vista en ciertas áreas de interés sobre la pantalla. Los sensores de respuesta galvánica recolectan los disparos emocionales, sobre todo estrés, mientras el usuario toma decisiones de dirección estratégica en el simulador empresarial, durante tres rondas de gestión sucesivas.

Los resultados mostraron que el texto pierde importancia en rondas sucesivas de simulación, que las imágenes de ornato no son observadas en ninguna de las rondas, al igual que los gráficos de barras, que no muestran diferencias. Las mujeres parecen estar más estresadas que los varones durante la simulación y la mayoría de los participantes obtienen el mayor pico de estrés durante la espera de los resultados finales de la ronda de simulación.

Palabras clave: Entornos virtuales. Respuesta galvánica de piel. Seguimiento ocular. Simuladores de negocios. Usabilidad de páginas web.

ABSTRACT

This is a descriptive study of user's behavior working in a business simulator called Energy & Co. This study has used eye tracking technology and galvanic skin response sensors. The first allows to analyze attention's behavior attention by heat diagrams and statistics of the fixation time on certain areas of interest on the screen. The galvanic skin response sensors collect emotional triggers, especially stress, while the user makes strategic direction decisions in the business simulator during three successive management rounds.

The results showed that text loses importance in successive rounds of simulation, that ornamental images are not observed in any of the rounds as well as bar graphics that do not show differences. Women seem to be more stressed than men during simulation and most participants get the highest peak stress while waiting for the results of the simulation round.

Keywords: Business simulators. Eye tracking. Galvanic skin response. Virtual environments. Usability of web pages.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio pretende evaluar la usabilidad del simulador de negocios Energy & Co. mediante tecnología de seguimiento ocular, para luego poder establecer recomendaciones de diseño del entorno virtual. También determina el nivel de estrés emocional que experimenta el usuario mientras utiliza la plataforma virtual del simulador, mediante lectura galvánica de la piel.

Los objetivos del estudio fueron:

- Evaluar la usabilidad del diseño del entorno del simulador, entendiéndose como usabilidad al nivel en que un juego puede aprenderse, entenderse y ser atractivo al usuario.
- Medir los disparos emocionales del estudiante durante el uso del simulador.

1.1. Simuladores de negocios

Los simuladores de negocios son herramientas de apoyo en el proceso de aprendizaje que permiten recrear la realidad de una empresa de forma virtual, a fin de que cada estudiante tenga la oportunidad de participar en la toma de decisiones, planificación de los presupuestos y en el proceso del direccionamiento empresarial.

Según Forero se puede definir a la simulación en el campo empresarial como la generación de un espacio para la creación de conceptos, integración de observaciones y resolución de problemas de un sistema complejo que represente el mundo real, también lo considera como una herramienta informática que representa un fenómeno físico, social, mediante un modelo que permite predecir el comportamiento empresarial en el tiempo (Forero, 2012).

En los últimos años, el proceso de aprendizaje de los negocios ha ido evolucionando, hasta el punto de la creación de los *bussines games* o simulaciones de negocios, que constituyen softwares especializados y personalizados para que los estudiantes puedan recrear un ambiente empresarial y poner en práctica sus conocimientos adquiridos durante su etapa estudiantil. Al ser un simulador de negocios capaz de recrear la realidad de forma virtual, los estudiantes, principalmente de las carreras empresariales, pueden evaluar sus habilidades de gerenciar una empresa virtual sin generar riesgo alguno. Este proceso permite al estudiante tener una mayor capacidad de responsabilidad frente a la empresa simulada, siendo esto un proceso de preparación para su futura vida profesional.

El simulador Energy & Co. fue desarrollado por la empresa Company Game, concebido como un simulador que permite repasar los principales conceptos de la gestión empresas e identificar las relaciones fundamentales entre las diferentes áreas de la empresa, facilitando una visión global de la empresa y la comprensión de los indicadores e instrumentos clave para la gestión empresarial. El software está diseñado para simular sucesivos periodos de gestión de una empresa, el estudiante se encuentra nuevas áreas de decisión que incrementan su nivel de dificultad.

En la modalidad no competitiva (modalidad utilizada en este estudio), los alumnos participan individualmente realizando una práctica de gestión empresarial tomando decisiones contra otros dos competidores simulados por el ordenador. El simulador mostrará un ranking con todos los equipos participantes y el impacto de sus decisiones en los resultados financieros.

1.2. Evaluación de la usabilidad de entornos virtuales

Las pruebas de usabilidad son una forma de ver cuán sencillo o intuitivo es el uso de un entorno virtual, mientras este es utilizado con usuarios reales. Los usuarios, en este estudio, son estudiantes de las carreras de empresariales, se les pide completar una tarea mientras son observados por investigadores para identificar si tienen problemas en la navegación o si experimentan confusión durante el uso de la plataforma. Si son varios usuarios los que encuentran problemas similares, se hacen recomendaciones para mejorar aspectos de usabilidad.

En una prueba de usabilidad de entornos virtuales tradicional se observa la interacción del usuario con el diseño del entorno, evaluando el tiempo que pasa en una página, la acción que realiza allí, lo que lee en voz alta, por donde pasa el ratón si sonrío o hace muecas y lo que comenta. Estos comportamientos, son la mejor lectura respecto a la usabilidad de un entorno virtual.

Pero la técnica de seguimiento ocular agrega otra dimensión: observar qué es lo que el usuario está mirando; además de agregar otras variables como atención e interés. Asimismo, los estudios de seguimiento ocular son más interesantes, siendo más sencillo el rastreo de la atención del observador. La tecnología de seguimiento ocular también ayuda a los investigadores a evitar un error importante: interrumpir al usuario cuando está callado durante mucho tiempo. También, ayuda a evitar un gran error de facilitación, la tecnología de seguimiento ocular permite entender más que los clics y las pausas. Aprendemos con mayor exactitud sobre lo que llama la atención y por qué.

Al estudiar lo que la gente mira y lo que no mira, podemos obtener información más detallada sobre cómo trabaja el usuario de la web a través de diseños utilizables e inutilizables. Comportamientos como la revisión exhaustiva, donde la gente mira repetidamente las áreas que parecen ser útiles pero que no lo son; y la indiferencia selectiva, donde la gente sintoniza áreas del sitio web a propósito en momentos determinados, son muy evidentes cuando observa el ojo del usuario en la pantalla. Vemos qué elementos de la interfaz captan la atención del usuario y qué áreas u objetos son innecesarios en el diseño.

1.3. Medición de las emociones

Si es difícil medir el nivel de atención de un individuo, medir el nivel de “sentimiento” es un problema aún mayor. A las personas les resulta bastante difícil describir lo que está sintiendo en un momento dado, más aun si se pidiera que describiesen cuánto de esta cosa indescriptible estaban experimentando.

Identificar y verbalizar una emoción es una tarea compleja en la que puede esperarse con seguridad sesgo en las respuestas. Por lo tanto, definir el nivel de enganche emocional como la cantidad de “sentimiento” subconsciente que se produce cuando se procesa un anuncio, tendrá que medirse usando algún mecanismo de respuesta externo. La respuesta galvánica de la piel es un buen indicador sobre el grado de compromiso emocional que genera u estímulo.

2. METODOLOGÍA

2.1. Participantes

Se estableció como muestra a hombres y mujeres de entre 22 a 26 años. El estudio no pretende ser inferencial, por lo que se seleccionó una muestra no probabilística, por conveniencia, de 32 participantes, de los cuales, 17 fueron hombres y 15 mujeres, con un promedio de edad de 24,14 años y desviación estándar de 1,51 años.

Los participantes fueron estudiantes de octavo semestre de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Privada del Valle (Sede Central); todos tenían experiencia con simuladores de negocio, pero no con el software Energy & Co.

2.2. Equipo

Un equipo no intrusivo de seguimiento ocular, fijo en pantalla, fue utilizado para detectar el tiempo de fijación y número de fijaciones sobre el objeto de estudio a una frecuencia de 30 Hz (Tobii Pro X2, Tobii, Estocolmo, Suecia). El rastreo ocular se basa en la técnica de reflexión corneal en el centro de la pupila.

En sincronía con el equipo de seguimiento ocular, se utilizó un Sensor de Respuesta Galvánica de la Piel (Shimmer3 GSR+), mismo que indica el nivel de intensidad emocional de una persona, que varía con la activación de las glándulas sudoríparas de la piel. Este efecto se vincula estrechamente con el procesamiento emocional y el sistema nervioso simpático (Realtime Technologies Ltd., 2017). La unidad de medida del grado de excitación está en micro Siemens (μS).

Tobii ProLab (Tobii Pro AB, 2019) es el software usado para el diseño, recolección y análisis descriptivo de datos, tanto para el equipo de seguimiento ocular como para el sensor de respuesta galvánica de la piel.

2.3. Estímulo

El simulador empresarial Energy & Co. permite a los estudiantes dirigir una empresa de bebidas energéticas durante tres periodos de decisión: a) influyendo en la gestión económica-financiera de la empresa; b) tomando decisiones en las áreas de producción, y c) administración y finanzas para llegar a ser líderes del mercado.

El estudiante tiene el objetivo de incrementar la rentabilidad de la empresa asignando presupuestos con recursos propios o financiación ajena, controlando la rentabilidad, la solvencia y el endeudamiento de la empresa para mantener la salud financiera y al mismo tiempo destacar sobre la competencia.

El simulador posee unas determinadas áreas de decisión. Cada una de ellas está compuesta por un número variable de decisiones. Cada una de estas áreas está relacionada directamente con cada uno de los módulos o conceptos tratados en el simulador. A continuación, se muestra las áreas de decisión del simulador Energy & Co.:



Figura 1. Áreas de decisión del simulador Energy & Co.

Fuente: (CompanyGame, 2017).

El entorno de simulación define también los indicadores clave que los estudiantes responsables de la gestión de la compañía deben considerar en el seguimiento y análisis de los resultados obtenidos. Estos indicadores son comparables con los de la competencia, por lo tanto, permitirá encontrar posibles oportunidades y retos competitivos para la empresa.

Los indicadores clave pueden clasificarse en tres tipos:

- 1) Económicos:** son aquellos que reflejan la situación económica de la empresa.
- 2) Producción y Logística:** son aquellos que permiten observar la política llevado a cabo en producción y logística.
- 3) Competitividad:** son aquellos que muestran el nivel de preferencia que puede alcanzar la empresa en el mercado.

El entorno del simulador presenta nueve pestañas: 1) presentación; 2) despacho del director; 3) valor de la compañía; 4) evalúa los resultados; 5) mercadeo; 6) producto; 7) análisis de margen; 8) producción, y 9) ejecutar. Como en la figura a continuación:



Figura 2. Vista del simulador Energy & Co. en la pestaña Producción

Fuente: Simulador Energy & Co., 2020.

Las pestañas “1” y “2” hacen la presentación del producto, del mercado y de la consigna del gerente general. Las pestañas “3” y “4” muestran el estado financiero de las empresas y su competencia. La “5” es la primera pestaña de decisión donde debe asignarse presupuesto para gastos en promoción y gastos en ventas. En “6”, *producto*, se define la calidad de materia prima empleada y el presupuesto en investigación y desarrollo. En “Análisis de margen” se define el precio de lanzamiento del producto. “Producción” tiene palancas para decidir la capacidad de producción y la planificación de la producción para ese año. Y, por último, la pestaña “9”, *ejecutar*, que permite grabar de forma temporal o definitiva las decisiones de las áreas y ejecutar la simulación de manera que el software procese los datos de entrada (decisiones) y devuelve datos de salida (indicadores clave).

2.4. Procedimiento

El estudio fue llevado a cabo en el Laboratorio de Neuromarketing de Univalle, un ambiente tranquilo y con las especificaciones lumínicas adecuadas para el equipo de seguimiento ocular. Se procuró que los participantes ingresen al laboratorio de uno a uno de manera que el siguiente en cola no vea la secuencia de imágenes mostradas al actual. Se utilizó el equipo de seguimiento ocular en una tableta de 10 pulgadas con conexión a internet.

Previamente a la presentación del simulador, se requiere la calibración del equipo de seguimiento ocular con los participantes, se mantuvo una exactitud $\leq 0,8^\circ$ y una precisión $\leq 1,0^\circ$. Para alcanzar ese grado de exactitud y precisión, se evitó la participación de personas con estrabismo, cataratas, uso de lentes, mujeres con máscara de pestañas y personas con pestañas largas.

Se pidió a los participantes que tomen decisiones de manera individual en el simulador Energy & Co. y que se sintiesen libres de explorar, sin restricciones de navegación ni de tiempo.

El Sensor de Respuesta Galvánica (GSR) fue ajustado en la muñeca izquierda de cada participante y conectado a los dedos índice y medio, recolectando información en tiempo real al igual que el sensor de movimiento.

2.5. Análisis de Datos

Se definieron Áreas de Interés (AOI) para analizar las fijaciones y comparar las pestañas de decisión del simulador, estas fueron definidas en fusión de los elementos de diseño de cada pantalla. Las AOIs fueron definidas como siguen:

- **Diseño:** La ilustración o fotografía decorativa, generalmente en la parte superior de las pantallas de decisión.
- **Decisión:** El cajetín donde el usuario ingresa valores de decisión.
- **Gráficos:** Generalmente diagramas de barras que muestran el estado de la empresa.
- **Texto:** Explicación del contenido y tendencias de mercado de las pestañas de decisión.
- **Tablas:** Resumen cuantitativo del estado de la empresa y su competencia.



Figura 3. Áreas de interés de la pestaña Producto

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

No todas las pestañas de decisión tienen todas las áreas de interés definidas en el gráfico anterior; por ejemplo, “Despacho del director” solo tiene dos áreas de interés: el Texto y Dos Gráficos, sin embargo, se optó por sacar promedio de las fijaciones totales para todas las pestañas con sus áreas de interés respectivas. La “Figura 10” muestra este promedio total expresado en porcentaje.

3. RESULTADOS

3.1. Mapas de calor

Los mapas de calor nos permiten conocer el comportamiento del usuario en el entorno del simulador. El color cálido representa mayor tiempo de fijación sobre una determinada área. Los mapas de calor a continuación, son el conglomerado de los 32 participantes del estudio durante los primeros 10 segundos de observación de cada pestaña de decisión del simulador

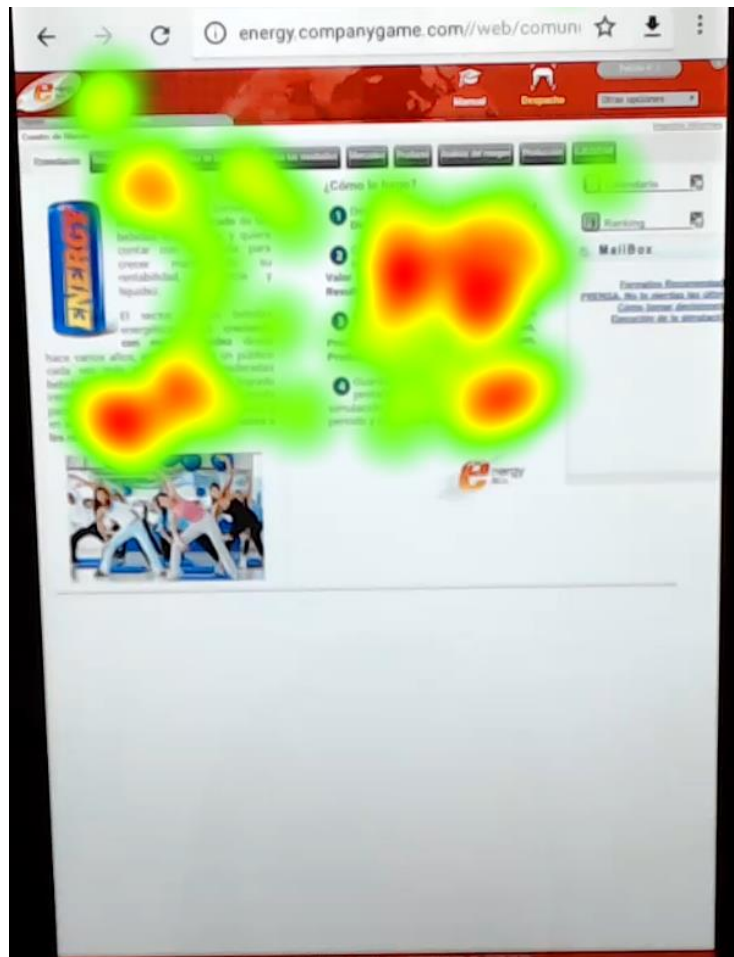


Figura 4. Presentación

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

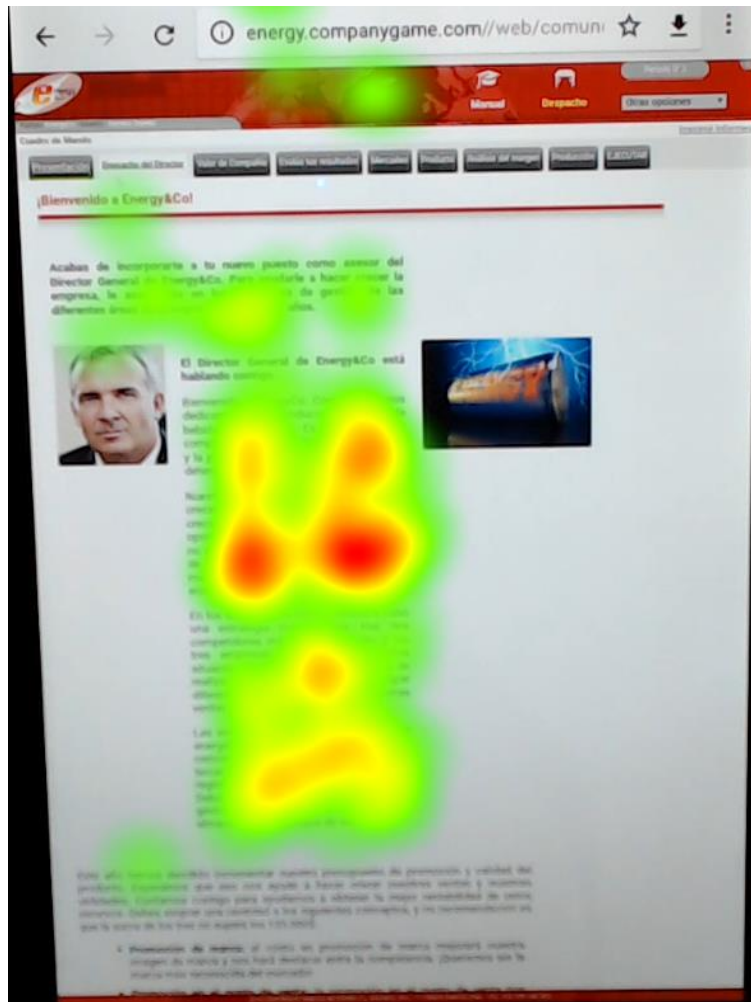


Figura 5. Despacho del director

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.



Figura 6: Valor de la compañía

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

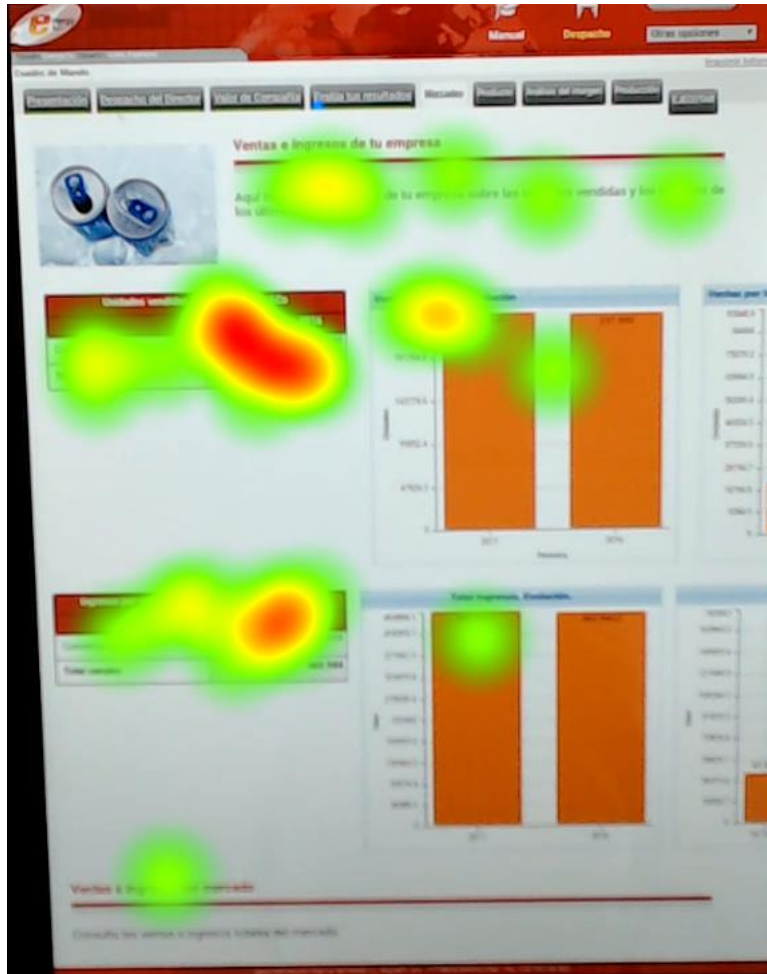


Figura 8. Mercado

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

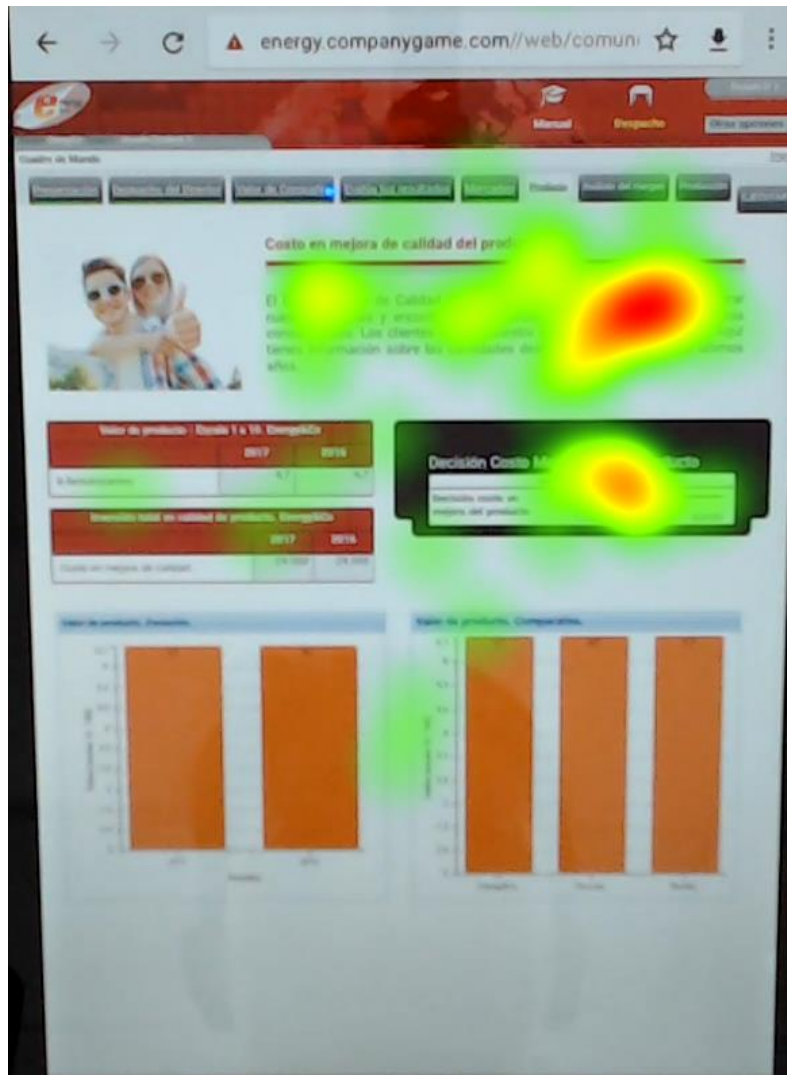


Figura 9. Producto

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

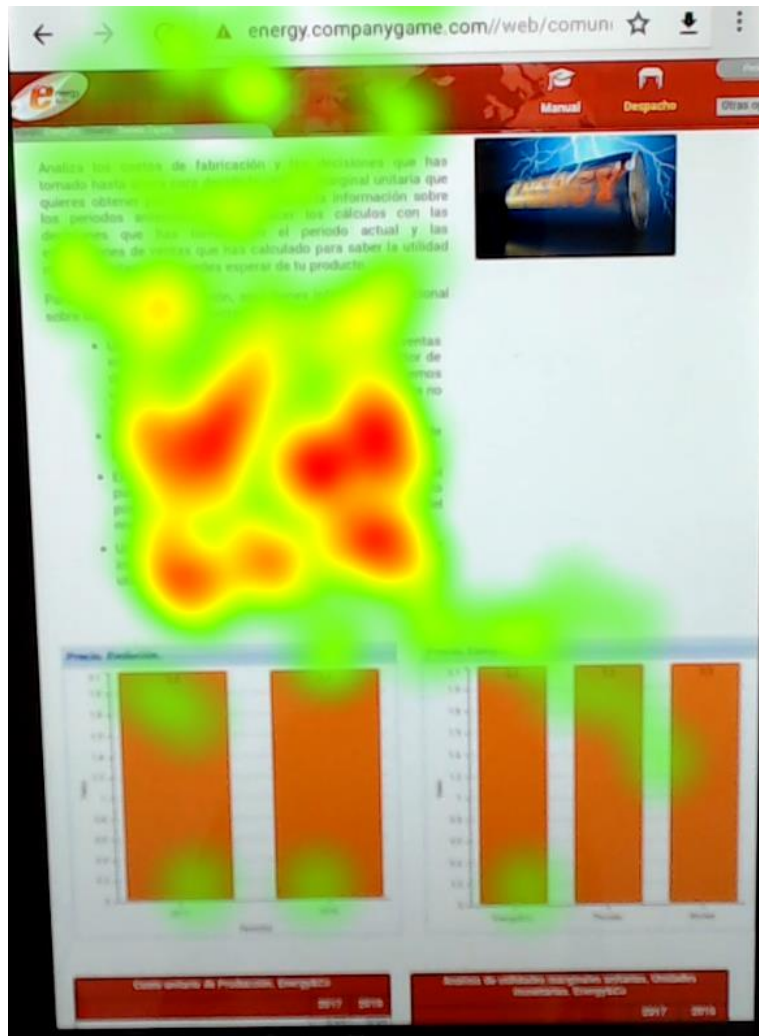


Figura 10. Análisis del margen

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

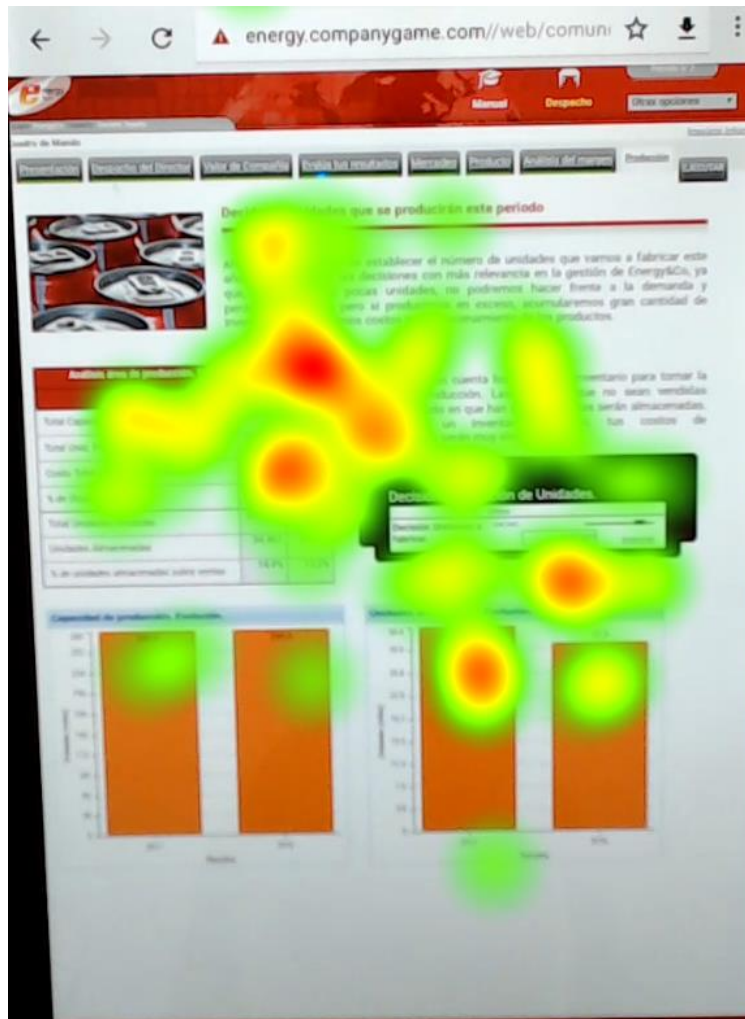


Figura 11. Producción

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

Puede observarse que la fijación de la mirada se concentra en la lectura del texto, salta los diseños o fotografías, y hay muy poca en los gráficos de barras. En la siguiente sección se cuantificará el tiempo de fijación en las áreas de interés mencionadas.

3.2. Áreas de interés

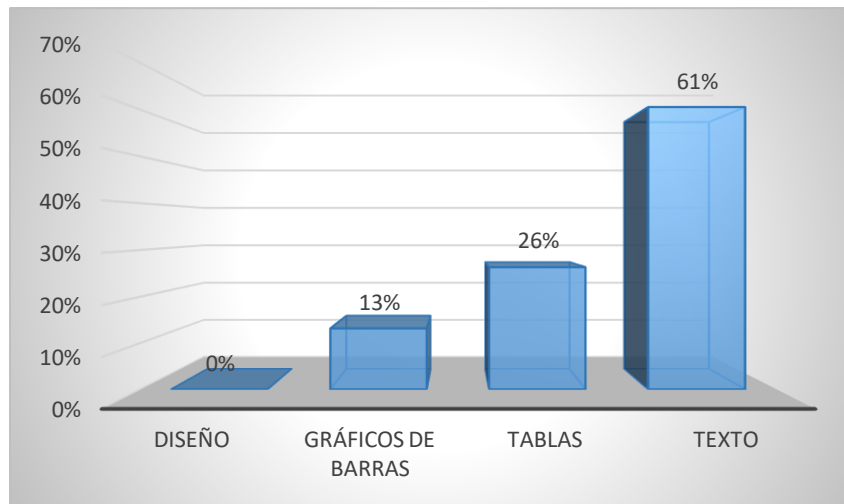


Figura 12. Distribución de la fijación sobre las áreas de interés en %. Primera ronda de decisión

Fuente: Elaboración propia con base en datos de seguimiento ocular, 2020.

Se notó que el tiempo de fijación en gráficos de barras que mostraban diferencias era mayor que en gráficos de barras iguales.

El simulador Energy tiene tres rondas de decisiones, la “Figura 10” muestra la distribución de fijaciones durante los primeros 10 segundos de la primera ronda de decisiones. Existe una gran diferencia entre el tiempo de fijación de la primera ronda de decisiones y la tercera ronda. En la primera ronda, los estudiantes demoran un 57% más tiempo en cada pestaña con respecto a la tercera ronda, además tienden a ignorar el texto en rondas sucesivas, como se observa en la “Figura 11”.

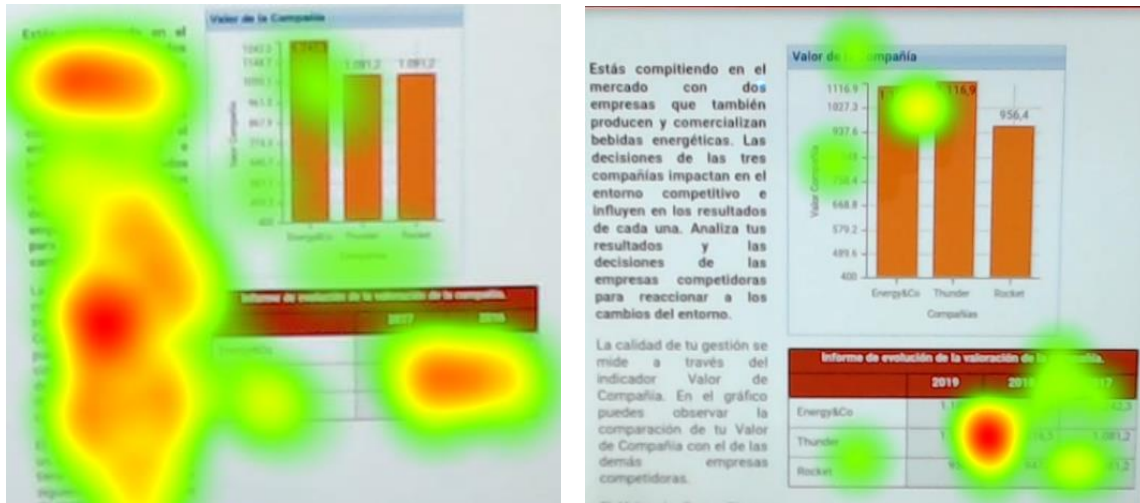


Figura 13: Mapas de calor de la pestaña “Valor de la compañía”, a la izquierda de la primera ronda, a la derecha de la tercera

Fuente: Simulador Software Tobii ProLab, 2020.

Una cuantificación del tiempo total en porcentaje para las fijaciones globales en la tercera ronda de decisión se observa en la “Figura 12”, el texto disminuye considerablemente, las tablas y gráficos se incrementan y el diseño se mantiene en nulo.

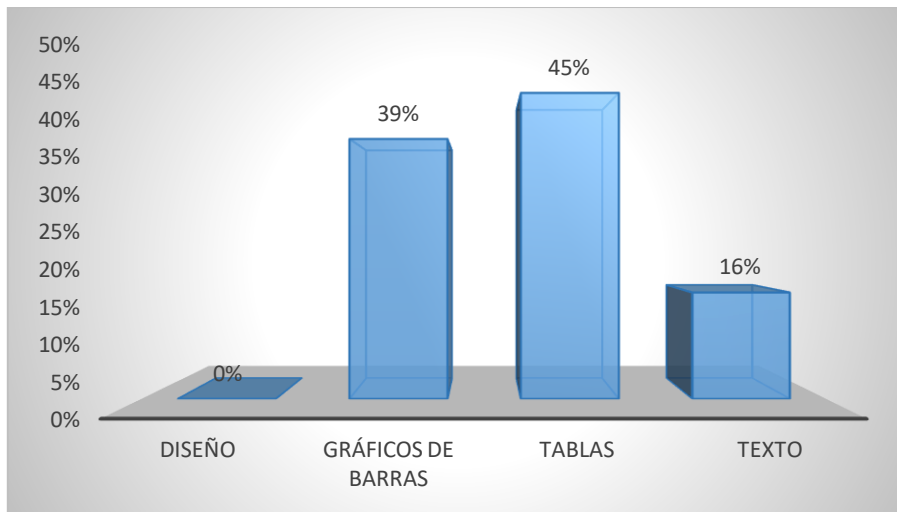


Figura 14. Distribución de la fijación sobre las áreas de interés en %. Tercera ronda de decisión

Fuente: Elaboración propia con base en datos de seguimiento ocular, 2020.

3.3. Tiempos por sexo

En promedio, el tiempo total empleado en la primera ronda de decisión fue de 1046 segundos por los hombres, con una desviación estándar de 264s., con tiempo máximo de 1572s. y mínimo de 518 s. Las mujeres tomaron más tiempo en su primera decisión que los hombres, con un tiempo promedio de 1276 s., desviación estándar de 626 s. y tiempo máximo de 2344 s. y mínimo de 626 s.

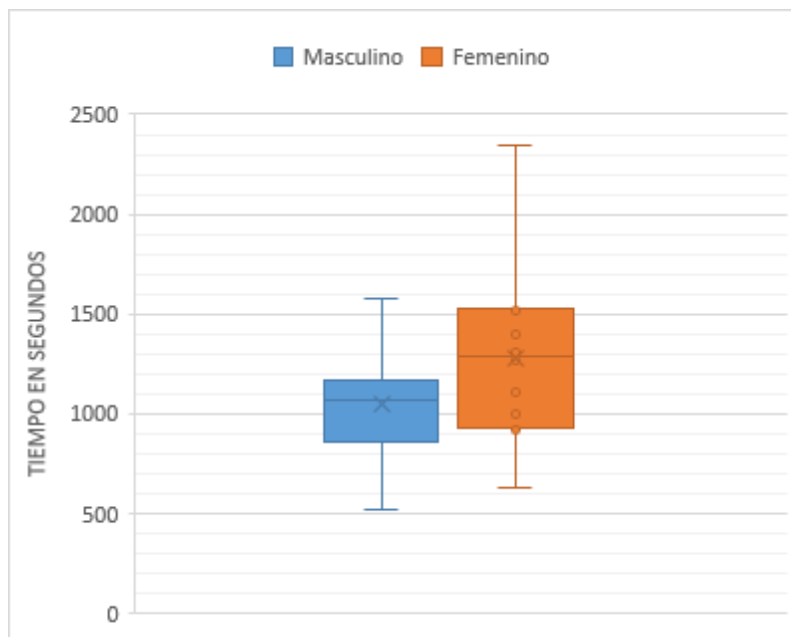


Figura 15. Tiempo total en segundos empleados en la decisión de la primera ronda por sexo

Fuente: Elaboración propia con base en datos de seguimiento ocular, 2020.

El puntaje promedio alcanzado por las mujeres (1173 puntos) es ligeramente mayor que el de los hombres (1119 puntos), con desviaciones estándar de 139 y 137, respectivamente, como se observa en la “Figura 22”.

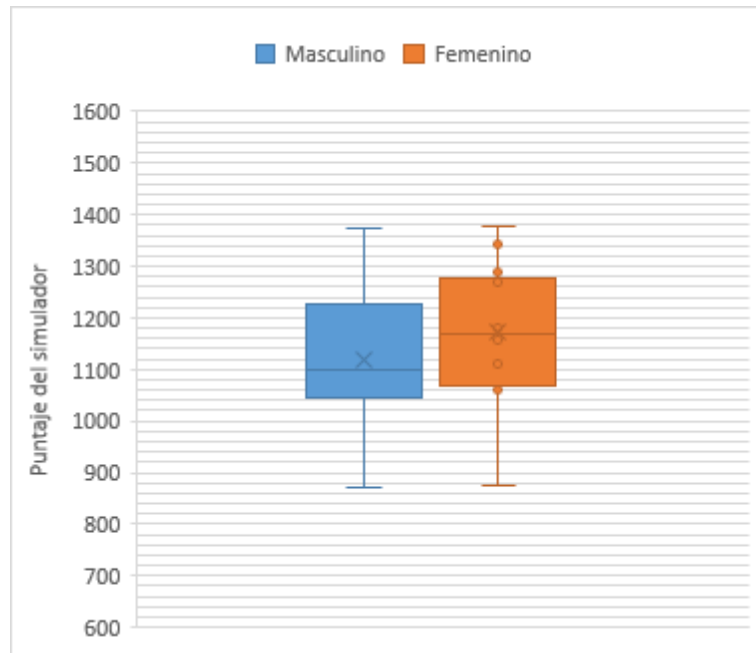


Figura 16: Puntaje alcanzado en la primera ronda de simulación por sexo

Fuente: Elaboración propia con base en datos de seguimiento ocular, 2020.

El proceso de toma de decisiones se dividió en tres etapas: la primera, donde el usuario lee la consigna y el tema del simulador en las pestañas “Presentación” y “Despacho del director”; una segunda etapa de análisis del entorno con datos como el “Valor de la compañía” y “Evaluación de los resultados”; y la tercera etapa, en la que el usuario debe ingresar sus decisiones en las casillas de las variables respectivas como: “Mercado”, “Producto”, “Análisis del margen” y “Producción”. Tanto hombres como mujeres pasan mayor tiempo en las pestañas de decisiones que en la etapa de lectura o análisis, como se observa en la “Figura 23”.

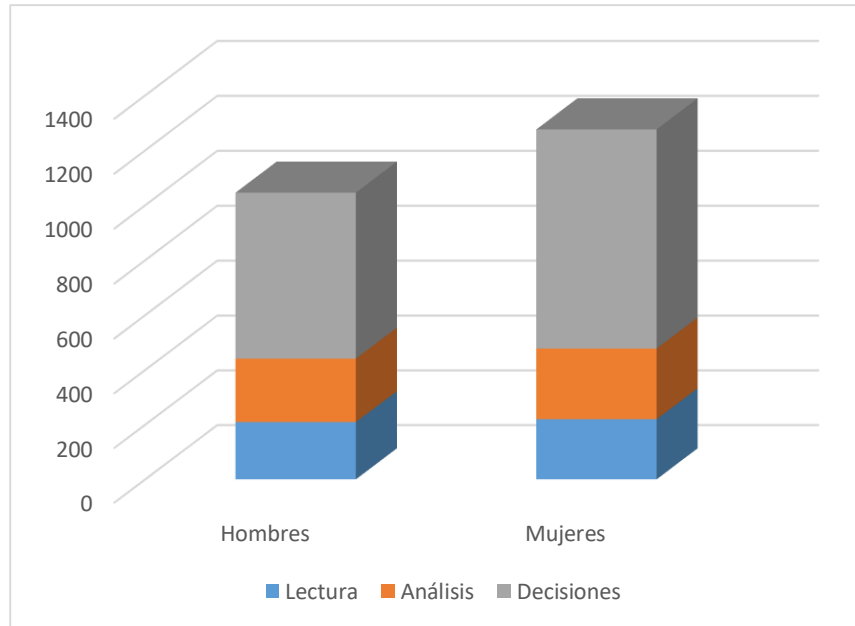


Figura 17: Distribución de tiempo en segundos por etapa de toma de decisión

Fuente: Elaboración propia con base en datos de seguimiento ocular, 2020.

3.4. Respuesta galvánica de la piel

Con los resultados obtenidos sobre tiempo de fijación y respuesta galvánica de la piel, se construyó la “Figura 13”, que consiste en un mapa perceptual de las imágenes de los diez detergentes. El eje vertical representa el tiempo en segundos de fijación en otros términos la dimensión “Atención”; el eje horizontal tiene como escala μS mide la dimensión “Emoción”.

El sensor de respuesta galvánica (SRG) monitorea la conductividad de la piel entre dos electrodos reutilizables unidos a dos dedos de una mano. Las glándulas sudoríparas se vuelven más activas, aumentando la humedad en la piel. El SRG puede indicar el nivel de implicación emocional de una persona y se utiliza ampliamente como un índice sensible tanto del procesamiento emocional como de la actividad simpática.

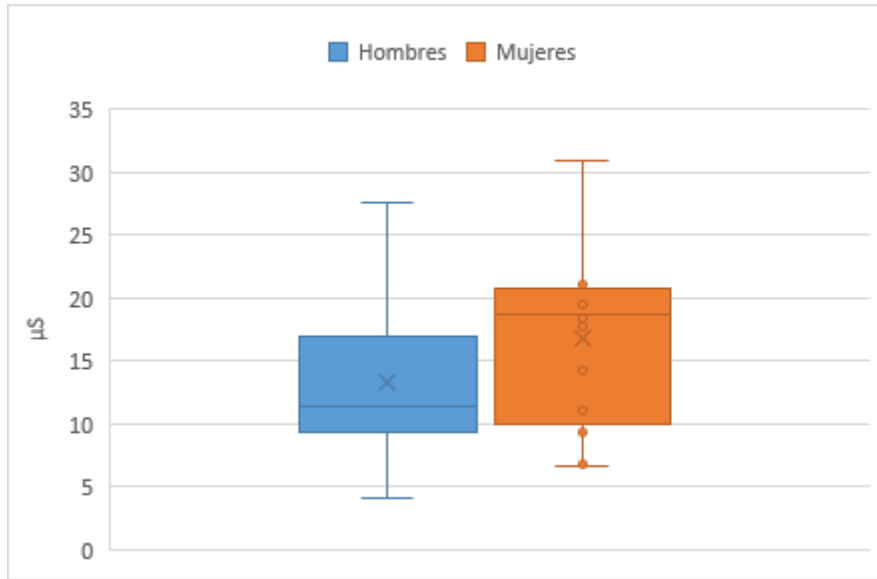


Figura 18. Respuesta galvánica de la piel por género en (μS)

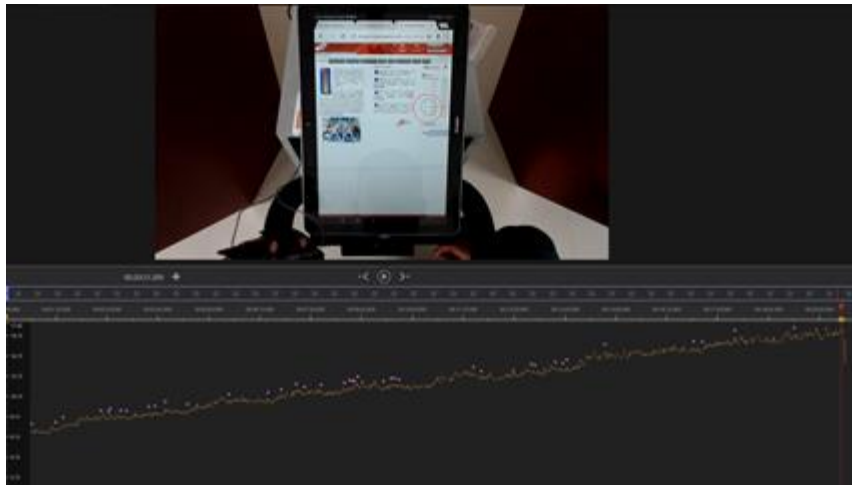
Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Shimmer3, 2020.

La “Figura 24” se repite en múltiples estudios de neuromarketing, donde las mujeres presentan mayor implicación emocional que los hombres sea el tipo de estudio que sea, son más sensibles o están más estresadas.

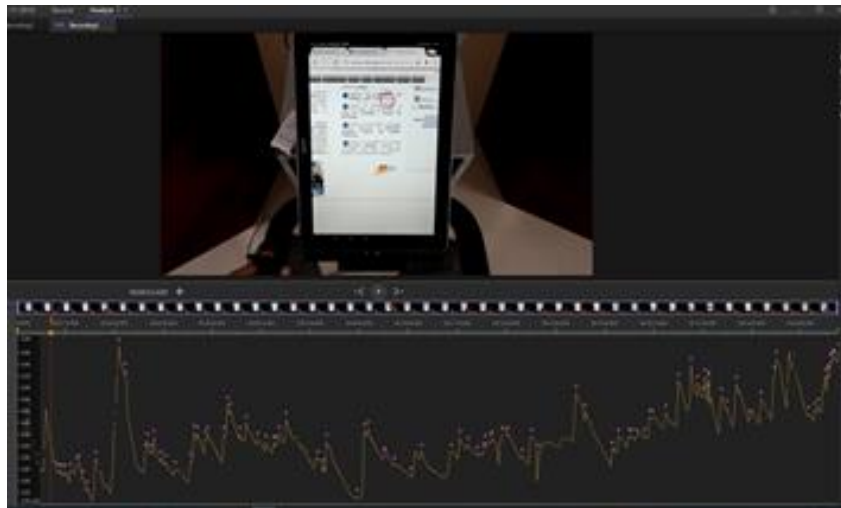
La implicación emocional medida en μs (micro Siemens) tiene una conformación diferente por cada usuario. En la “Figura 25”, la línea amarilla describe la sensibilidad galvánica a lo largo de los 25 minutos de la toma de decisiones del usuario. Como en el caso de “a”, la implicancia emocional del usuario es continua y de pendiente positiva; en “b” se observan detonantes emocionales que van formando picos y valles a lo largo de sus decisiones; y en “c”, el usuario inicia tranquilo, pero al final detona estrés.

Cada persona es diferente, por lo que pretender resumir estadísticamente el comportamiento implicaría incurrir en demasiada variabilidad haciendo una lectura imprecisa. En cambio, se analizaron los videos para determinar en qué partes del simulador el usuario denotaba mayor estrés y en qué pestaña del simulador estaba más relajado.

a)



b)



c)

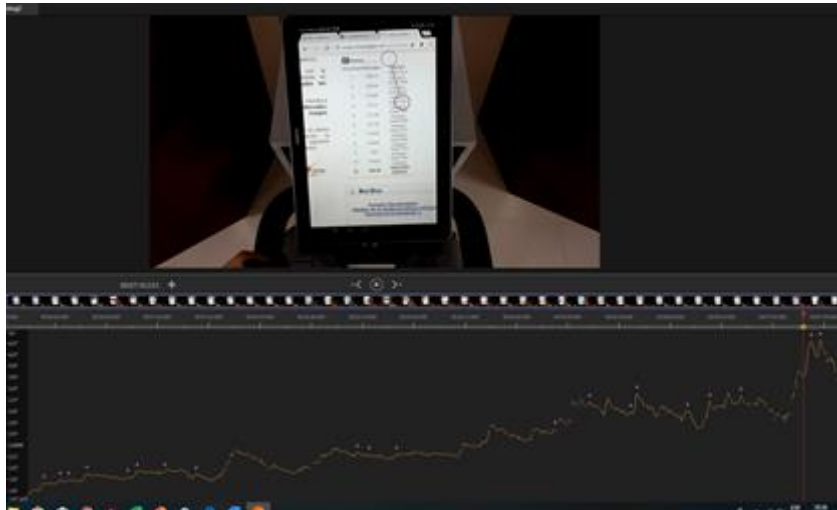


Figura 19. Capturas de pantalla de los gráficos individuales del Sensor de Respuesta Galvánica de la piel

Fuente: Recolectado del software Tobii ProLab, 2020.

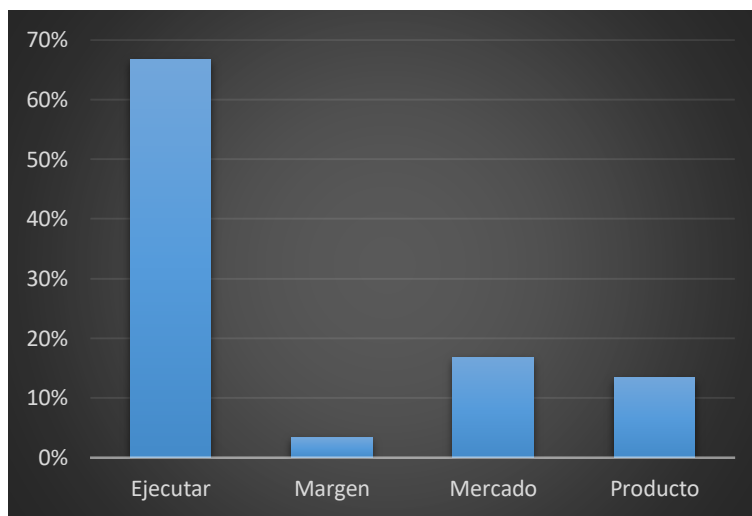


Figura 20. Conteo en porcentaje de la página en la que los usuarios mostraron el máximo estrés

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Shimmer3, 2020.

El 67% de los usuarios manifestaron mayor estrés al final de la simulación, en el momento en que presionaban el botón de “ejecutar” y esperaban los resultados de las decisiones de su simulación.

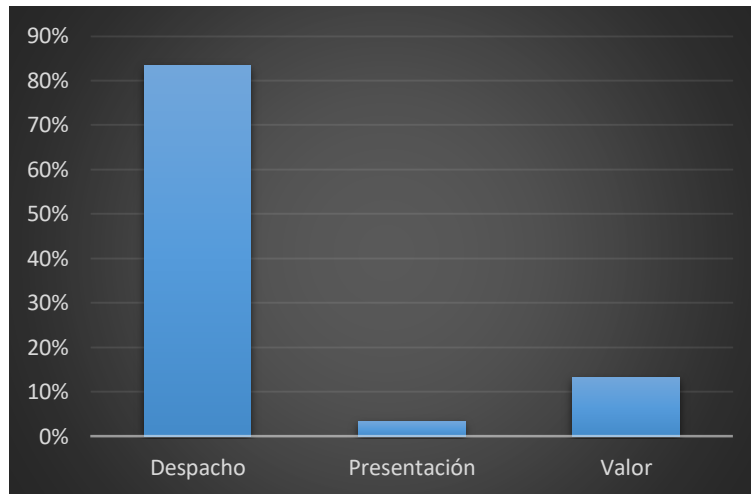


Figura 21. Conteo en porcentaje de la página en la que los usuarios mostraron la mínima medida de estrés

Fuente: Elaboración Propia en base a datos de Shimmer3, 2020.

El 83% de los usuarios estuvieron más relajados en la pantalla “Despacho del director”, una pantalla enteramente de texto y la segunda en ser abierta. El “Valor de la compañía” se lleva el 13% de usuarios más relajados y “Presentación” la primera página solamente el 3%.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- Se recomienda que el diseño de la página no requiera hacer desplazamientos a la derecha, pues la información que no se encuentra a la vista puede pasar desapercibida, al desplazar las páginas. Se deben evitar usar varios estilos de navegación (horizontal, vertical) dentro de la misma página. Los diferentes métodos de navegación en diferentes páginas desorientan a los usuarios y aumentan la carga de memoria de estos.
- Los dibujos o diseños decorativos en las páginas solamente ocupan espacio e incrementan el ruido visual. Se debe procurar colocar solamente lo estrictamente necesario. Además,

como puede verse en los mapas de calor de las figuras 1 a la 8, estos no provocan atención y en algunos casos quitan estructura al diseño, dando la impresión de desorden.

- Es conveniente tratar de desplegar el contenido en una sola pantalla, para que el usuario pueda obtener una imagen global de los puntos más importantes; luego, pueden profundizar en los detalles si lo desean. Desplazarse 1-2 veces está bien; más que eso puede volverse fácilmente tedioso. Debido a que la pantalla es pequeña, es fácil que las personas pierdan la noción del contexto en el que se presenta la información y malinterpretarla.
- Debe procurarse colocar la menor cantidad de texto posible, puesto que, como resultado de los diagramas de calor del *eye tracker*, podemos decir que, una vez superada la segunda ronda de decisión, el usuario tiene la tendencia a saltar el texto, por lo que se debería presentar gráficos o tablas de ayuda, para así transmitir la información de forma más eficaz.

REFERENCIAS

Braidot, N. (2013). *Neuromarketing en Acción*. Buenos Aires: Granica.

Brizendine, L. (2006). *The Female Brain*. New York: Morgan Road Books.

CompanyGame. (2017). *Guía Metodológica del Simulador Energy&Co*. Barcelona: Balmes.

Cuellar, D., Gómez, D., & Urrego, E. (2015). La simulación como estrategia de aprendizaje financiero para el contexto laboral: estado de la cuestión. *Finnova: Investigación e Innovación Financiera y Organizacional*, 33-41.

Damasio, A. R. (2000). *Sentir lo que sucede. Cuerpo y emoción en la fábrica de la consciencia*. Santiago de Chile: Andres Bello.

Forero, J. (2012). Simulación en entornos virtuales, una estrategia para alcanzar "Aprendizaje Total", en la formación técnica y profesional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 49-94.

Gonzales, E., & Cernuzzi, L. (2009). Apoyando el aprendizaje de habilidades empresariales mediante la utilización de simulaodr. (J. Sánchez, Ed.) *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, 5, 8-19.

Hair, J. F., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1999). *Análisis Multivariante*. Madrid: Prince Hall Iberia.

Heath, R., & Nairn, A. (2005). Measuring affective advertising: implications of low attention processing on recall. *Journal of Advertiding Reserch*, 269-281.

Kahneman, D. (2014). *Pensar rápido, pensar despacio*. New York: Debolsillo.

Morin, C., & Renvoise, P. (2018). *The Persuasion Code*. New Jersey: Jhon Wisley & Sons.

Plessner, A. (2011). First Impressions Matter. *Business Insider*.

Realtime Technologies Ltd. (2017). *Shimmer User Manual*. Dublin: Realtime Technologies.

Tobii Pro AB. (2019). *User´s Manual Tobii Pro Lab*. Estocolmo: Tobii AB.

TobiiPro. (7 de Diciembre de 2011). Obtenido de Tobii Eye Tracker - Accuracy and Precision Specifications:

<https://www.youtube.com/watch?v=mUobzfcIJGg&list=PLocwZKrZiFlCHFHKTAb191DV0JgwPwQIw&index=103>

Fuentes de financiamiento: Esta investigación fue financiada con fondos de la autora.

Declaración de conflicto de intereses: La autora declara que no tiene ningún conflicto de interés.

Copyright (c) 2020 Ginamaria García Garcés



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.