

**Abstract:** We propose to explore and enhance what we call the Visual Memory of the Bachelor of Design Course, IFSUL Campus Pelotas. The students produce, in their disciplines, some practical projects, forming Design objects. Therefore, the need arose to create a visual memory of the course, where the achieved results and approaches of the disciplines are visible, as well as to divulge the field of action of designers to the external community of the course. The goal is, from the rescue of the students' work, to create a digital portfolio in Wordpress to serve, in the future, as a reflection and understanding of the paths taken by the course. The proposal is being developed as a Teaching Project.

**Keywords:** Design - Memory - Visual - Portfolio - Digital - Teaching.

**Resúmen:** Se propone explorar y valorizar lo que se llamamos "Memoria Visual" del curso de la Carrera de Diseño, de IFSUL, Câmpus Pelotas. Los estudiantes producen, en estas disciplinas, algunos

proyectos prácticos, formando objetos de Diseño. Ante eso, surgió la necesidad de crear la memoria visual del curso, donde sean visibles los resultados alcanzados y los enfoques de las disciplinas, como también divulgar el campo de actuación de los diseñadores para la comunidad externa del IFSUL. Nuestro objetivos, a partir del rescate de los trabajos de los estudiantes, crear un portafolio digital en Wordpress para servir en un futuro como espacio de reflexión y comprensión de los caminos tomados en esta carrera.

**Palabras clave:** Diseño – Memoria – Visual – Portfolio – Digital – Enseñanza.

**(\*) Karina Pereira Weber.** Atualmente é professora substituta de Design no IFSUL (Instituto Federal Sul-rio-grandense). Mestre em Comunicação Social pela PUCRS. E-mail: karinaweber.rs@gmail.com

## Contribuciones de la medición objetiva en la toma de decisiones de diseño

Diego Alejandro Piracoca, Laura Steffany  
Angulo Vergara, Luis Alejandro Muñoz  
Salas y Carolina Daza Beltrán (\*)

Actas de Diseño (2022, abril),  
Vol. 39, pp. 200-205. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2018  
Fecha de aceptación: noviembre 2019  
Versión final: abril 2022

**Resumen:** Este documento parte de los resultados del trabajo realizado en el Semillero Laboratorio de Usabilidad de la Pontificia Universidad Javeriana, en donde se muestra la importancia de la medición objetiva para la toma de decisiones en diseño, a través de dos casos de estudio. En el primero, se usa la termografía para la evaluación del confort térmico en elementos de protección personal y en el segundo, se usa el seguimiento ocular para evaluar la carga de trabajo en conducción.

**Palabras claves:** Medición objetiva - Proceso de diseño - toma de decisiones - termografía - seguimiento ocular

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 205]

### Introducción

Actualmente los procesos de diseño industrial tienen una gran relevancia porque de estos salen, como resultantes, productos y servicios eficaces, eficientes, confortables, seguros y satisfactorios, gracias a desarrollos creativos en búsqueda de la solución de problemas, para mejorar la calidad de vida de los usuarios en sus actividades diarias, por medio de una metodología abordada (World Design Organisation, s.f.). La enseñanza de estas metodologías en la academia busca guiar y acompañar a los estudiantes en procesos proyectuales de diseño, para fortalecer tanto sus conocimientos y experiencia para el planteamiento y desarrollo de un producto. Actualmente, los docentes basan dicha formación de la metodología en diversos autores, ejemplo de Karl Ulrich y Epinger, Niguel Cross,

Bruno Munari, Gui Bonsiepe, Diseño Centrado en el Usuario, entre otros más.

Cada una de las metodologías mencionadas puede variar en ciertos pasos. Un caso así sucede entre Munari y Bonsiepe: en algunos pasos hay un mayor énfasis en ciertos factores como el productivo, tal como sucede con Bonsiepe (2014), no obstante, Munari aborda de manera más superficial este aspecto del diseño del producto (Martín, 2004). Con lo anterior, el objetivo es resaltar algunos puntos relevantes durante una metodología de diseño. Existe una gran variabilidad en las etapas y énfasis en cada opción; por esto, para abordar de manera más general, se demarcan tres etapas: inicial, media y final. La etapa inicial contiene los momentos de estudio del sistema; es decir, el usuario, los productos, el espacio físico,

la actividad y los factores que lo engloban (económico, medioambiental, político, social, cultural y tecnológico). La segunda etapa aborda los procesos de análisis de información. Allí se hace la definición estratégica del proyecto por medio de la necesidad, problemática, planteamiento de requerimientos, determinantes de diseño y el concepto de diseño. La etapa final es el desarrollo de las primeras propuestas de diseño, encaminadas a definir lo funcional y estético del producto o servicio, de modo que se desarrolla un proceso constante de comprobación para llegar al diseño de detalle. En la transición de una etapa a otra siempre se requerirá de un proceso de retroalimentación junto al usuario, para comprobar lo recolectado, lo analizado y lo resultante, porque es un proceso iterativo donde se toman decisiones de diseño y enfocadas en lo que requiere el proyecto.

En esta toma de decisiones, los estudiantes suelen llegar a tener ciertos tropiezos al momento de elegir una línea de enfoque, por ejemplo, en la primera etapa de análisis del sistema se hallará más de una necesidad. En este caso, suelen haber confusiones porque no se llega a generar una lista de criterios para la jerarquización de estas, lo cual puede generar un gasto innecesario de recursos humanos, de tiempo y económicos, en soluciones no pensadas desde una perspectiva holística. Caso que sustenta Rincón (2017) al dar el ejemplo de la mala toma de decisiones en el desarrollo de requerimientos, en donde, por un mal abordaje de este factor en el proceso de diseño, puede aumentar la probabilidad del error en el diseño del producto, la programación, las pruebas de desarrollo, las pruebas de aceptación y operación.

El objetivo de lo anteriormente expuesto es generar un marco de contextualización para determinar como foco central a la toma de decisiones en el proceso proyectual de diseño en un ambiente académico, porque se considera el punto crítico en los estudiantes. Tal toma de decisiones desde la perspectiva, conocimiento y experiencia en el campo de la ergonomía de los autores debe ser abordada desde dos puntos de vista, en lo objetivo y subjetivo, con el fin de tomar una decisión más integral para el análisis como para las respuestas de diseño. Esta perspectiva es abordada en el Semillero de Investigación Laboratorio de Usabilidad de la Pontificia Universidad Javeriana, ante la respuesta de dos proyectos, la evaluación en la posición de dispositivos móviles durante la conducción y la evaluación en la percepción de seguridad y confort térmico en cascos deportivos para ciclistas.

### **Semillero de Investigación**

Un semillero de investigación según la Javeriana (2015):

Es una comunidad de aprendizaje que se constituye en un espacio de formación en investigación para el estudiante de pregrado. Los semilleros de investigación están conformados por profesores de la Universidad y alumnos de pregrado, y pueden ser apoyados por estudiantes de posgrado y profesores de cátedra.

Esto con el fin de:

Apoyar la formación de competencias investigativas de los estudiantes de pregrado, entre las que se encuentran las habilidades de indagación, problematización, observación, registro y comparación; el desarrollo de la capacidad crítica, analítica y argumentativa; el reforzamiento de habilidades comunicativas verbales y escritas y de gestión de proyectos, y el aprendizaje del proceso investigativo desarrollado a través de su práctica misma. (Javeriana, 2015)

En 2014, gracias a una convocatoria de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad y motivados por un interés común de los estudiantes por fortalecer sus conocimientos en ergonomía, se dio origen al semillero de investigación en la Facultad de Arquitectura y Diseño. Este semillero se conforma por estudiantes de pregrado de la Carrera de Diseño Industrial, que son apoyados por profesores del Departamento de Diseño. El semillero forma parte del Grupo de Investigación Diseño, Ergonomía e Innovación, más específicamente en la línea de ergonomía y usabilidad; adicionalmente, tiene un fuerte vínculo con el Laboratorio de Pruebas de Producto y Usabilidad. Este semillero partió del estudio del estado del arte de la usabilidad, la identificación de indicadores y la generación de propuestas de abordaje en poblaciones y temáticas que no habían sido abordadas anteriormente. Sin embargo, con la llegada de nuevos equipos de seguimiento ocular con el *Tobii Glasses 2* y de termografía con *Cámara FLIR E-40*, al Laboratorio de Pruebas de Producto y Usabilidad, surgieron nuevos intereses en abordar la evaluación objetiva de aspectos ergonómicos y de usabilidad en diferentes situaciones.

El proceso de exploración y autoaprendizaje de las nuevas tecnologías dio lugar a la dinámica de capacitación, discusión, presentación y creación de documentos para la transmisión de este conocimiento a los nuevos miembros del semillero, lo que ha permitido poner en práctica los conocimientos y desarrollar proyectos cada vez más amplios. A continuación se mostrará el proceso de desarrollo de dos relacionados con los temas de seguimiento ocular y termografía.

### **Seguimiento ocular**

El *eye tracking* o seguimiento ocular permite estudiar los comportamientos conscientes e inconscientes, haciendo visible los procesos de atención, concentración, adormecimiento u otros estados mentales de una persona, a través del movimiento de sus ojos y el tamaño de su pupila (Tobii, s.f.). Muchos de estos estudios sobre los patrones de los ojos han llegado a la aplicación de varias áreas tales como la psicología, marketing o diseño.

Actualmente, la demanda del uso de celulares y, por ende, el desarrollo de aplicaciones, ha tenido un gran crecimiento debido al surgimiento de necesidades sociales, laborales y de formación. Los celulares han hecho

más fácil la vida de muchos, pero también han generado consecuencias adversas. Un ejemplo de ello es el caso del hablar, mensajear o navegar en este dispositivo mientras se conduce, en donde para lograr realizar las dos tareas de manera simultánea, se activa automáticamente la atención dividida de los conductores, reduciendo la efectividad en la tarea de conducción, la cual en realidad requiere de atención focalizada (Sternberg, 2000, citado por Marín & Riveiro de Castro, 2010). El efecto de realizar estas dos actividades de forma simultánea se refleja en: la afectación de la habilidad de mantenerse en el carril correcto, la reducción del campo visual, pérdida de consciencia sobre lo que sucede alrededor del conductor, el incremento de la carga mental y el aumento de los grados de estrés y frustración, entre otros (Regan, 2007). Esta reducción de los recursos atencionales eleva las probabilidades de accidentes en las vías, situación que puede ser crítica si su uso se generaliza y extiende (Organización Mundial de la Salud, 2011).

El proyecto realizado por los estudiantes del semillero, lejos de estigmatizar el uso de dispositivos móviles durante las actividades de conducción, tuvo como objetivo evaluar el impacto de la ubicación de los dispositivos sobre la tarea cognitiva de la conducción, para así determinar cuáles ubicaciones pueden ser más recomendadas para mitigar los efectos negativos del uso de estos dispositivos.

### Qué se hizo

La prueba consistió en una simulación de tareas de conducción, donde se evaluaron el número de fallas o accidentes durante el recorrido, debidos al uso de un dispositivo donde se encontraba la ruta propuesta. Para la prueba se usó el *software City Car Driving* y un control tipo volante, un soporte de celular que permitió cambiar la ubicación del celular con la ruta, entre participantes. En términos generales, la prueba se compuso de cuatro fases, estas fueron: Fase 1. Instrucciones de participantes; fase 2. Calibración con gafas; fase 3. Recolección de datos sin dispositivo y fase 4. Recolección de datos con dispositivo (Muñoz, Torres, & Sierra, 2017).

La recolección de datos se llevó a cabo con las gafas de seguimiento ocular *Tobii Glasses Pro 2*, para medir el *Index Cognitive Activity* (ICA) (Marshall, 2002), manifestado en las fijaciones, sacadas, número de errores (estrellarse y equivocarse de ruta), tiempo de respuesta, movimientos de la cabeza y notificaciones orales durante la prueba. Estas métricas de evaluación fueron tomadas como indicadores objetivos para evaluar la efectividad de cada posición durante la tarea de conducción.

Se seleccionaron 16 participantes, los cuales debían tener un rango de edad entre los 21 a 30 años, con experiencia de conducción de mínimo un año en adelante. Ninguno de ellos usaba lentes de contacto o gafas.

El proceso de selección respecto a las posiciones del soporte de celular se hizo a partir de un cuestionario a 90 personas. Allí se hizo la pregunta del lugar en donde se posiciona a este producto para la actividad de conducción. De todas las respuestas, las cuatro más comunes fueron: posición 1, la cavidad inferior cerca de la caja de cambios; posición 2, la cavidad del tacómetro; posición

3, el apoyar en las piernas o en el asiento del conductor; y posición 4, la parte superior del salpicadero desde la zona central del automóvil (Muñoz et al., 2017).

### Cómo se hizo

La siguiente secuencia de fases se basó en las metodologías aplicadas por Palinko (2010), en donde se realizaban pruebas preliminares con base a estímulos básicos de la actividad como posteriores con estímulos adicionales para hacer estudio del ICA. La fase 1 de la prueba consistió en generar la recolección de datos generales sobre cada participante, como la explicación sobre las fases de la prueba y lo que debía realizar en cada una. Para la primera, se le introduce al *software City Car Driving*; allí se determinan 10 minutos para un acercamiento exploratorio y empírico con los controles del simulador y manejando libremente, con el objetivo de generar la adaptación y reconocimiento del lugar virtual. La fase 2 se hizo del mismo modo al ejercicio anterior; no obstante, la adaptación fue de solo 5 minutos, donde se colocaron las gafas *Tobii Pro Glasses 2* y se realizó la calibración del dispositivo para cada persona (Muñoz et al, 2017). En la fase 3 se hizo la primera recolección de datos por medio de la pupilometría. En esta se daba como libre opción la escogencia de la ruta o camino del participante, es decir, sin usar el dispositivo móvil; el tiempo dispuesto fue de 5 minutos. Por último, la fase 4 consistió en la medición de la pupilometría, a diferencia del anterior, sí se dio uso al dispositivo móvil en una de las ubicaciones definidas previamente y con una ruta determinada, con la cual el participante se guiaba dentro del simulador mientras conducía (Muñoz et al., 2017).

### Qué se concluyó

Se cuantificaron los errores cometidos por los usuarios que afectaron la eficacia con la cual realizaba la tarea de conducción de la ruta determinada en el simulador. Durante el desarrollo de la prueba se observó que los participantes al conducir con los dispositivos no frenan o desaceleran al momento de revisar la información dispuesta en el dispositivo sobre el camino o ruta indicada, comportamientos que en un contexto real se traducirían en un accidente vial.

Comparando los datos de las cuatro posiciones del dispositivo móvil, se concluye que la ubicación número 2 es la más eficiente por su localización, la cual se caracteriza por estar en la línea de horizonte entre el usuario y el puesto de trabajo. En otras palabras, la persona no debía gastar muchos recursos de tiempo y movimiento de su cabeza para encontrar la información dada desde el dispositivo, sino solamente hacer un pequeño movimiento de rotación de los ojos para identificar la ruta.

Frente a la presentación de la ruta en el dispositivo móvil, se halla que exhibir la ruta completa genera mayor recorrido de los ojos sobre la pantalla del dispositivo, gastando más tiempo y atención sobre esta información y, en consecuencia, reduciendo la probabilidad de hacer con éxito la tarea de conducción, evitando alguna equivocación en la ruta o accidente automovilístico.

## Termografía

La termografía según Sanz (2008) “es una técnica que permite, a distancia y sin contacto, medir y visualizar temperaturas de superficies con precisión, siendo esto posible gracias a que todos los cuerpos emiten radiación infrarroja y esta energía irradiada es proporcional a la temperatura superficial”. En sus comienzos, las primeras aplicaciones de termografía estuvieron relacionadas a nivel industrial, por ejemplo, la detección de fallos en ductos o redes eléctricas (FLIR, 2013). No obstante, en las últimas décadas sus usos han migrado a áreas de la medicina, diseño o arquitectura. En el diseño, la incidencia de esta técnica ha llegado a aportar en: el desarrollo de calzado deportivo, implementos de protección, morrales, mobiliario, etc.

En el semillero de investigación surgió el interés por aplicar esta técnica a la evaluación de cascos deportivos, motivados por comprender la influencia del confort térmico en el no uso del casco por parte de los ciclistas urbanos, poniendo su vida en riesgo. Se consideró que el aumento de temperatura en la parte superior de la cabeza creaba la sensación de *inconfort térmico* durante la actividad de ejercitación física. Se encontraron datos a nivel internacional sobre la importancia del uso del casco, entre los cuales se resalta el caso de España, en donde de los accidentes relacionados con ciclistas, el 49% no llevaba consigo el casco, siendo las lesiones en la cabeza una de las principales causas de mortalidad en estos incidentes (El Mundo, 2016).

Por lo anterior, este estudio se enfocó en generar recomendaciones para el rediseño de este elemento de protección, de forma tal que se asegure su efectividad en seguridad y, a la vez, proporcione un confort térmico que garantice su uso. Para el desarrollo del proyecto se realizaron mediciones objetivas de las temperaturas internas del interior del casco, a través de la cámara termográfica *Flir E-40*. Asimismo, se hizo el registro subjetivo sobre la percepción de seguridad y preferencias del confort térmico. El formulario de recolección de datos hace la relación entre las secciones del cráneo con la sensación térmica y calificación de seguridad para cada componente casco.

## Qué se hizo

Se realizó una evaluación de dos cascos deportivos urbanos con diferentes características formales y técnicas en cuatro de sus componentes: la aero ventila, las almohadillas, el lazo de ajuste y diadema de ajuste. En total, participaron 16 voluntarios en la prueba, dos cascos por cada persona. Las pruebas se realizaron en un espacio semicontrolado respecto a algunos aspectos del ambiente, como la temperatura, la iluminación y ruido. Se dispuso de tres monitores de prueba para realizar con éxito cada prueba. Las horas en las cuales se aplicaron fueron entre el rango de 11 de la mañana a 4 de la tarde, con una duración cada una de 90 minutos y un intervalo entre cada una de 90 minutos para aclimatar y regular nuevamente la temperatura del lugar como de los cascos, por la radiación transmitida por el participante y monitores de la prueba, de tal modo que no se contaminara los datos de la segunda prueba.

Para llevar a cabo las pruebas, se desarrolló un plan conformado por tres momentos. El primero contenía el estudio previo de información secundaria en bases de datos sobre la evaluación de cascos deportivos, como los factores relevantes a tener en cuenta al momento de tomar registro de temperatura en personas. El siguiente protocolo de pruebas abordó los procesos y materiales tenidos en cuenta para realizar la evaluación de los cascos. Y el tercero, la recolección y análisis de datos sobre la prueba. Para esta última tarea se utilizó el *software FLIR Tool* correspondiente a los datos objetivos. En cambio, los subjetivos fueron por medio de análisis estadístico.

## Cómo se hizo

Durante la primera fase, se obtuvieron hallazgos referidos a las formas en que se evalúan los cascos deportivos y los factores ambientales, técnicos, fisiológicos y de consumo en personas, para hacer un debido y detallado registro de su temperatura (Fernández-Cuevas et al, 2015). Adicionalmente, se encuentra la forma correcta en la cual se deben disponer los cascos deportivos (Monclús, 2013). Lo anterior aportó a la no contaminación de los datos al momento de la simulación de la actividad física en relación a las zonas de contacto entre las almohadillas del casco con la parte superior de la cabeza.

El segundo momento contenía un protocolo, el cual contribuyó a la selección de los cascos a evaluar, el perfil de los participantes, las restricciones antes de la prueba y las etapas para evaluar cada uno de los voluntarios. Con lo anterior, se dio mayor relevancia a los tiempos de aclimatación de la persona antes de iniciar la prueba, que correspondió a quince minutos (Fernández-Cuevas et al, 2015; IACT, 2002; Sales, Pereira, Aguilar, & Cardoso, 2017). Teniendo en cuenta que no se contaba con una bicicleta estática, la estandarización de los ejercicios propuestos para simular la actividad física del ciclismo, se planteó un calentamiento de cinco minutos (diez ejercicios) y una ejercitación por diez minutos (cinco ejercicios).

Cada prueba contenía seis fases: preparación, aclimatación, fase A, reposo, fase B y finalización. Durante la fase de preparación se realizaron chequeos con la cámara termográfica, mientras que el participante hacía el cambio de su ropa por una indumentaria estándar para todos los voluntarios, para mantener datos comparables por el control de la variable de la ropa (Fernández-Cuevas et al., 2015). La aclimatación fue de quince minutos de regulación de temperatura de la persona. Mientras se hacía la espera de este tiempo, se aprovechó para el registro de la información subjetiva de la percepción de seguridad en cada casco. La fase A correspondió al uso del primer casco para hacer un calentamiento, una ejercitación, un reposo de tres minutos, un calentamiento y una ejercitación.

Tras esto, se continuó con un reposo de 20 minutos para que el participante recuperara el estado físico. La fase B correspondió a los mismos pasos y tiempos, pero con el segundo casco. Para la finalización se usó una pistola de calor para acelerar el proceso de secado en las almohadillas por el sudor impregnado durante la prueba. Por

otra parte, se usó un intervalo de 90 minutos entre cada prueba, con el objetivo de que los dos cascos perdieran cualquier rastro de transferencia de calor del participante anterior. Para la última fase, se hizo la depuración y selección de las imágenes más pertinentes para pasar a la creación de las áreas de interés según las secciones y el análisis de cada imagen en relación a las fases de la prueba, supervisando los parámetros básicos (emisividad, temperatura atmosférica y porcentaje de humedad) para el registro de la temperatura. De cada área de interés se tomaron dos datos importantes, el promedio de temperatura y la temperatura máxima.

### Qué se concluyó

Con la evaluación aplicada para los dos cascos se concluye que las zonas occipital y tempo-parietal son aquellas que registraron una mayor temperatura, lo que coincide con las zonas que los participantes indicaron como “poco confortable” y “no confortable”, por lo se recomienda el rediseño del casco, teniendo en cuenta zonas de mayor aireación y regulación de la temperatura en las zonas mencionadas (sin comprometer el factor de seguridad), con el fin de evitar problemas de mal uso o desuso por inconvenientes de confort térmico en el usuario mientras hace uso de la bicicleta.

Aunque el aspecto de seguridad, según los participantes, no es un factor relevante al momento de la adquisición de un casco, se concluye que las variables formales de tamaño y grosor de algunos componentes del elemento protector, como las correas de ajuste y diadema de ajuste, mejorarían el tiempo de uso del producto según su ciclo de vida.

Entre los factores relevantes al momento de la adquisición de un casco, el factor del diseño o la forma fue el más mencionado. Con esto se concluye que se debería hacer un proceso en conjunto con el usuario, en donde se aplique la técnica de diferencial semántico con el fin de establecer parámetros formales con los cuales se plantee un diseño más atractivo para los ciclistas, teniendo como punto de partida la mejora en la función de regular la temperatura y aumentar el grosor o cambiar el material de las correas de ajuste o diadema de ajuste en el producto y, así, aumentar el ciclo de vida del mismo.

### Conclusiones

En los casos presentados, el uso de herramientas de termografía y seguimiento ocular permitieron una medición objetiva, que soportó la toma de decisiones de diseño, obteniendo resultados acordes y alineados con los objetivos del proceso proyectual. Adicionalmente, se pudieron comprobar mejoras en el desempeño de la actividad. Como se observa para el caso de termografía, la recolección de información objetiva, acompañada de la recolección de datos subjetivos de *insights*, preferencias, opiniones y gustos del usuario en relación a su percepción de seguridad, permite tener una visión integral enriquecedora que hace la toma de decisiones durante el proceso de diseño robusta y valiosa.

Se puede afirmar que el uso de métodos subjetivos y objetivos, apoyado por el uso de herramientas tecnológicas, en la evaluación iterativa de los productos durante el proceso de diseño, permitió fortalecer el aprendizaje de los estudiantes hacia una toma de decisiones más certera. Por esta razón, consideramos que el proceso de formación se debe robustecer desde la academia, fomentando procesos de investigación, experimentación y puesta a prueba de los productos desde etapas tempranas de diseño, con el fin de formar profesionales que generen un aporte a la sociedad, desde el desarrollo de productos y servicios de calidad.

### Referencias bibliográficas

- Bonsieppe, G. (2014) Método de proyectación. En *Métodos de diseño*, pp. 119-125. Recuperado de: [https://hermenecia.files.wordpress.com/2014/02/metododeproyectacion\\_bonsiepe.pdf](https://hermenecia.files.wordpress.com/2014/02/metododeproyectacion_bonsiepe.pdf).
- ElMundo. (2016). Los accidentes con ciclistas se duplican en cinco años. *El mundo*. Recuperado de: <http://www.elmundo.es/motor/2016/04/27/5720d704468aeb9c7c8b45ce.html>
- Fernández-Cuevas, I., Bouzas Marins, J. C., Arnáiz Lastras, J., Gómez Carmona, P. M., Piñonosa Cano, S., García-Concepción, M. Á., & Sillero-Quintana, M. (2015). Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. *Infrared Physics & Technology*, 71, pp. 28-55. doi:<https://doi.org/10.1016/j.infrared.2015.02.007>
- FLIR. (2013). *User's manual Flir Exx series*.
- IACT. (2002). *Standards and Protocols in Clinical Thermographic Imaging*.
- Javeriana, P. U. (2015). *Directrices sobre Semilleros de Investigación (SI) y Jóvenes Investigadores (JI)*. Bogotá
- Marshall, S. P. (2002). The index of cognitive activity: Measuring cognitive workload. Paper presented at the proceedings of the 2002 *IEEE 7th conference*.
- Martín, C. (2004). *Bruno Munari. Qué es un problema. Metodología para el diseño*. Recuperado de: [https://alzado.org/articulo.php?id\\_art=354](https://alzado.org/articulo.php?id_art=354)
- Marín, F., & Riveiro de Castro, N. (2010). *Atención dividida e inteligencia en el contexto del tránsito*, 4. Montevideo, Uruguay: Ciencias Psicológicas.
- Monclús, J. (2013). *Casco de ciclistas*. Trabajo realizado con la colaboración y supervisión de la Fundación MAPFRE.
- Muñoz, L., Torres, J. & Sierra, A. (2017). *Evaluación de la posición de dispositivos móviles usados durante la conducción de automóviles por medio del sistema Eye Tracking*. Medellín, Colombia.
- OMS. (2011). *Uso del celular al volante: un problema creciente de distracción del conductor*. Ginebra, Suiza.
- Palinko, O., Kun, A. L., Shyrovkov, A. & Heeman, P. (2010). Estimating cognitive load using remote eye tracking in a driving simulator. Paper presented at the *Proceedings of the 2010 symposium on eye-tracking research & applications*.
- Regan, M. (2007). Driver distraction: Reflections on the past, present and future. In I. J. Faulks, M. Regan, M. Stevenson, J. Brown, A. Porter, & J. D. Irwin (Eds.), *Distracted driving*, pp. 29-73. Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety.
- Rincón, O. (2017). *Ergonomía y procesos de diseño: Consideraciones metodológicas para el desarrollo de sistemas y productos*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

- Sales, R. B. C., Pereira, R. R., Aguilar, M. T. P., & Cardoso, A. V. (2017). Thermal comfort of seats as visualized by infrared thermography. *Applied Ergonomics*, 62, pp. 142-149.
- Sanz, A., Vicente, M., Barneto, A. & Sánchez J. (2008). Diagnóstico de Fibrosarcoma Felino por Imagen Termográfica. En: *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*.
- Sternberg, R. (2000). *Psicología Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Tobii. (s.f.). *This is Eye Tracking*. Recuperado de: <https://www.tobii.com/group/about/this-is-eye-tracking/>
- World Design Organisation. (s.f.). *Definition of Industrial Design*. Recuperado de: <http://wdo.org/about/definition/>

**Abstract:** This document is based on the results of the work carried out in the Usability Laboratory Seedbed of the Pontificia Universidad Javeriana, where the importance of objective measurement for decision making in design is shown, through two case studies. In the first, thermography is used for the evaluation of thermal comfort in personal protection elements and in the second, eye tracking is used to assess the workload in driving.

**Keywords:** Objective measuring - design process - decision making - thermography and eye tracking

**Resumo:** Este documento foi realizado no Semillero Laboratório de Usabilidade da Pontificia Universidad Javeriana, onde é mostrada a importância da medida objetiva para a tomada de decisão em design,

através de dois estudos de caso. Na primeira, a termografia é utilizada para a avaliação do conforto térmico em elementos de proteção pessoal e, na segunda, o rastreamento ocular é utilizado para avaliar a carga de trabalho na direção.

**Palavras chave:** Medição objetiva - processo de design -, tomada de decisão - termografia - e rastreamento ocular

(\*) **Diego Alejandro Piracoca**. Estudiante de Diseño Industrial en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Miembro activo del Semillero de Investigación Laboratorio de Usabilidad. **Laura Steffany Angulo Vergara**. Estudiante de Diseño Industrial en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Miembro activo del Semillero de Investigación Laboratorio de Usabilidad. **Luis Alejandro Muñoz Salas**. Estudiante de Diseño Industrial, en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Coordinador del Semillero de Investigación Laboratorio de Usabilidad. **Carolina Daza Beltrán**. Diseñadora Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, Magister en Mercadeo de la Universidad de los Andes. Profesora del Departamento de Diseño en la Pontificia Universidad Javeriana, coordinadora del Laboratorio de Pruebas de Producto Usabilidad, investigadora del grupo Diseño, ergonomía e innovación, tutora del Semillero de Investigación Laboratorio de Usabilidad. Actualmente se encuentra estudiando del Doctorado en Ingeniería, en la Pontificia Universidad Javeriana.

## Dáwólé Yorubá: Desenvolvimento de jogo eletrônico inspirado na mitologia iorubá

Actas de Diseño (2022, abril),  
Vol. 39, pp. 205-211. ISSN 1850-2032.  
Fecha de recepción: julio 2016  
Fecha de aceptación: julio 2017  
Versión final: abril 2022

Leonardo Alvarez Franco y Claudio Roberto y Goya (\*)

**Resumo:** Este trabalho apresenta o estado atual de pesquisa e desenvolvimento de um documento de design para jogo eletrônico inspirado em mitos da cultura ioruba. Esta cultura é extremamente influente durante praticamente toda a história do Brasil, para onde vieram a maioria dos escravos oriundos da região da atual Nigéria. O mito ioruba é raiz de diversas tradições religiosas afro-brasileiras, mas para esse trabalho pretende-se utilizar o mito puro, sem envolver religiosidade popular, ignorando alguns dos processos de sincretismo dos últimos séculos. Busca-se com esse trabalho tratar de temas presentes na formação da identidade cultural brasileira, mas nem sempre valorizados.

**Palavras chave:** Arte – aborígene – mitologia – videogames – jogo.

[Resúmenes en inglés y portugués y currículum en p. 211]