



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN DISEÑO INDUSTRIAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN- ERGONOMÍA

**DISEÑO CENTRADO EN LA SALUD
DISMINUCIÓN DEL ESTRÉS EN EL AUTOMOVILISTA DE LA
CDMX**

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:
LIZETH HUITRON ENRÍQUEZ

DIRECTORA DE TESIS
MDI. GLORIA MENDOZA FRANCO- FACULTAD DE ARQUITECTURA , UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DRA. GLORIA ANGÉLICA MARTÍNEZ DE LA PEÑA -UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA CUAJIMALPA

DR. JUAN CARLOS ORTÍZ NICOLAS - FACULTAD DE ARQUITECTURA , UNAM

MDI. HUGO ESCALANTE ALMAZÁN - FACULTAD DE ARQUITECTURA , UNAM

MDI. JULIAN COVARRUBIAS VALDIVIA - FACULTAD DE ARQUITECTURA , UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, MARZO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DISEÑO CENTRADO EN LA SALUD

Disminución del estrés en el automovilista de la CDMX

Lizeth Huitron Enríquez



Agradecimientos

Primero agradezco a mis padres por darme su apoyo incondicional, a mi madre por su valiosa retroalimentación y por animarme para siempre seguir adelante, a mi padre por ser mi fuente de inspiración para realizar este trabajo y por sus ideas tan valiosas. A mis amigos cercanos diseñadores e ingenieros que de igual forma me brindaron valiosas críticas, observaciones y opiniones. A mis compañeros de generación por ser personas tan excepcionales, de quienes también aprendí mucho. A mis profesores del Posgrado por ser pacientes conmigo y exigirme para dar mi máximo esfuerzo. Agradezco a la maestra Doris Vélez Márquez por dejarme entrar a sus clases y darme asesoría para mi proyecto, además de agradecerle a las personas que participaron en la encuesta y en la etapa de experimentación por el tiempo que me brindaron.

Agradezco infinitamente a la maestra Gloria Adriana Mendoza Franco, a los maestros Julián Covarrubias e Iroel Heredia que me ayudaron con la parte más difícil. Agradezco a los demás miembros del comité tutor, la Dra. Angélica Martínez de la Peña, el Dr. Juan Carlos Ortíz y el maestro Hugo Escalante, quienes me estuvieron guiando y aconsejando para terminar con este trabajo de investigación

Agradezco la oportunidad que me brindó la Universidad Autónoma de México y el Posgrado en Diseño Industrial para vivir esta etapa tan importante de mi vida.

Y finalmente agradezco infinitamente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico para la dedicación al tiempo completo en el Posgrado y por el apoyo económico que me brindó para participar en la Conferencia Internacional “Applied Human Factors and Ergonomics” en Los Ángeles y en el Congreso UX Salon en Tel Aviv, experiencias y aprendizajes que nunca olvidaré.

Contenido

Introducción	1
Antecedentes	2
Problema, objetivos y propósito	9
Procedimiento	10
Capítulo 1. Marco Teórico	
1.1 El término “Estrés”	12
1.2 Síntomas y repercusiones por estrés crónico	15
1.3 Evaluación del estrés	19
1.4 Susceptibilidad al estrés	24
1.5 Control percibido	26
1.6 Carga de trabajo	31
1.7 La atención y el Modelo de Recursos Múltiples	33
1.8 Estudio de casos sobre la medición del estrés	39
1.9 Técnicas para disminuir el estrés	48
Capítulo 2. Estado del Arte	
2.1 Medición del estrés	62
2.2 Taxonomía: productos para contrarrestar el estrés	66
2.3 Estímulos fisiológicos que pueden disminuir el estrés	69
Capítulo 3. Etapa exploración	
3.1 Encuestas	76
3.2 Conclusiones	90
Capítulo 4. Etapa Creación	
4.1 Proceso creativo	92

4.2	Conclusiones	102	
4.3	Ideas para la propuesta	104	
Capítulo 5. Etapa de Experimentación			
5.1	Protocolo de experimentación	108	
5.2	Análisis de los datos fisiológicos	122	
4.2.1	Comportamiento del estrés general	122	
4.2.2	Comportamiento del estrés por género	124	
4.2.3	Comportamiento del estrés en adultos mayores	127	
5.3	Discusión y Conclusiones	132	
5.5	Implicaciones prácticas y trabajos futuros	134	
Capítulo 6. Propuesta final			
6.1	Dispositivo de medición	137	
6.2	Estímulos para llegar al autocontrol	146	
6.3	Interacción de la app con el usuario	148	
Capítulo 7. Etapa Cero			
7.1	Hacia la aceptación	160	
7.2	Áreas de oportunidad	163	
7.3	Conclusiones del trabajo de investigación	166	
Glosario			171
Anexos 1. Entrevistas			174
Anexo 2. Encuesta			177
Anexo 3. Supuesto del usuario y comerciales			178
Anexo 3. Carta de consentimiento informado			182
Anexo 4. Hoja de comentarios			183
Bibliografía			184

Introducción

La complejidad de esta investigación fue realizar un trabajo transdisciplinario, para comprender otras áreas que resultan ajenas al diseñador; como la medicina, psicología y la neurociencia, disciplinas que facilitaron la comprensión de un fenómeno en específico como el estrés; estímulo benigno pero incontrolable, que ha estado afectando de manera silenciosa no solo al organismo interno de los ciudadanos sino también a las relaciones sociales de una sociedad urbana tan importante como la que habita en la Ciudad de México (CDMX). El análisis de la investigación se fue desarrollando de lo universal a lo particular, descubriendo que la magnitud del universo de conocimiento que existe sobre el estrés es muy vasto. Por esa razón, se analizan los aspectos sociales, de organización urbana y de salud de la CDMX que respaldan el porqué esta investigación se enfoca en un problema de salud y en el grupo “los automovilistas”, decidiendo posteriormente enfocarse sólo en los “automovilistas particulares” para llevar a cabo la parte experimental.

Además, se analizan algunos estudios sobre el estrés en el automovilista, observando la importancia que le dan otros países a este fenómeno tanto para sus trabajadores como para la mejora continua en la movilidad urbana y particular. La intención es revelar uno de los mayores problemas de salud en la CDMX y responder; en dónde afectan, cómo es que afecta no solo a unos individuos sino a una sociedad y cómo el diseño puede actuar como un factor de cambio.

La importancia de la presente tesis es aportar mediante el diseño, una propuesta para mejorar la salud y calidad de vida de las personas en la CDMX, y mediante eso cambiar la perspectiva de la profesión del diseño en México de algo banal para la mercadotecnia y el consumismo, hacia la visión del mismo como una disciplina completa que es capaz de participar en otras áreas para el mejoramiento en la salud y calidad de vida.

Antecedentes

En algunos países como Estados Unidos (Belar et al., 2012), Gran Bretaña (Health and Safety Executive, 2016) y Australia (Australian Psychological Society, 2015) se han realizado encuestas, reportes y estudios preocupados por el incremento de enfermedades como la obesidad, diabetes y el Alzheimer. Dentro de esos estudios se observa que el estrés es un factor en común que aumenta las posibilidades de tener esas enfermedades. Al mismo tiempo se observa que las poblaciones que viven en las grandes urbes tienen una forma de vida acelerada, provocando mayores presiones económicas, sociales y políticas.

En 1975 la población urbana representaba un 38% de la población total; hoy se calcula que a partir del 2007, la mayoría vivirá en zonas urbanas y antes del 2030 los dos tercios de la población mundial residirán en ciudades. Esto se debe a los factores sociales, económicos y psicológicos que facilitan el dinamismo para la transición urbana, puesto que la presión por escapar del ambiente rural hace más atractiva la vida en la ciudad, la cual promete una vida más completa segura y libre (Castaños, 2005, pp. 98-99).

Más específicamente, en la CDMX se habla de un problema serio de sobrepoblación que ha ido en aumento e inversamente ha disminuido la calidad de vida de los ciudadanos.

“La Ciudad de México es considerada por la ONU como una de las ciudades más pobladas del mundo, puesto que junto a sus 60 municipios aglomerados, cuenta con una superficie de 7,954 kilómetros cuadrados y más de 22 millones de habitantes, representando, a nivel poblacional, el 20% de los habitantes del país” (Animal Político, 2014).

Debido a la sobrepoblación, las metas, presiones individuales y la gran competitividad, el estrés se ha convertido en un *cliché* para la sociedad, sin saber que

realmente influye en el trabajo, en el hogar y en todas las relaciones sociales, causando estragos en la salud mental y física.

Este tema de salud ha ido creciendo como un punto crucial para las empresas, representando un decaimiento en el desarrollo económico del país. Así como existe iniciativas en el extranjero sobre el tema, en México se realizó por parte de la Secretaria de Salud (2010) la “Guía sobre el manejo y prevención del estrés laboral” como material educativo (ver Imagen 4) para las empresas y el trabajador, igualmente el IMSS o Instituto Mexicano del Seguro Social (2017) incluye en su página de internet, información y estrategias de afrontamiento para disminuir el estrés laboral, señalando el tráfico vehicular como uno de los causantes del estrés.



Imagen 4. Artículo informativo sobre el estrés laboral, señalando al tráfico vehicular como una de las 5 causas que pueden producir estrés (IMSS, 2017).

“El estrés es potencialmente contagioso, ya que estar cerca o visualizar a otras personas en situaciones de estrés, puede aumentar los niveles de cortisol del observador” (IMSS, 2017)¹.

¹ Esto aplica igualmente en los automovilistas, cuando uno ve y percibe una actitud agresiva o desesperación, es posible que el estrés y la angustia que sienten esas personas se transmita hacia las que van tranquilas o sin tantas preocupaciones. Por eso se enfatiza en que el cambio se debe de realizar en un grupo mayoritario, en este caso los automovilistas, para ir homogeneizando las conductas de los demás ciudadanos, sean o no automovilistas y empezar una onda expansiva positiva de disminución y control del estrés en la ciudad.

Dentro del estrés laboral, se han diagnosticado y caracterizado ciertos comportamientos y síntomas en los trabajadores, definiéndolos por los términos: *workload*, *fatiga mental*, y *síndrome de Burnout*²; este último afecta a un 75% de los mexicanos, según un informe por la revista Forbes (2017). La CDMX al ser una de las más grandes del mundo también es una de las principales más afectadas por este síndrome, seguida por los países China y Estados Unidos.

Las posibles causas de la existencia de esos diagnósticos es la sobrepoblación y el trabajo; factores que contribuyen a la generación constante de estrés, además del tráfico que provocan como consecuencia a la sobrepoblación, el cual surge también por la falta de organización en las vialidades, muchos problemas de movilidad y poca eficiencia en el transporte público. La ineficiencia del transporte público y la gran demanda sobre este hace más atractiva la compra de un auto particular para evitar los disgustos que se pueden experimentar en el transporte público. Sin embargo, el tener un auto tiene su precio en tiempo; las vialidades se ven afectadas en las “horas punta”, horarios que se vuelven catastróficos para quienes van y viene del trabajo o del hogar.

“En el tema del tránsito vehicular, de acuerdo con estudios de movilidad internacionales hechos por IBM, la Ciudad de México es una de las más complicadas del mundo para circular en “horas punta”, ya que 78% de la población que trabaja, circula en los horarios centrales. De acuerdo con especialistas, se calcula que 15% de los accidentes viales están relacionados con el estrés de querer llegar rápido a algún sitio, por lo que se pierden de vista los riesgos del entorno” (Delgado, 2014, p.1).

² La principal investigadora del síndrome es la Dra. Maslach, quien lo define como un síndrome caracterizado por el agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal en el trabajo, que ocurre mayormente entre individuos cuyas tareas diarias se circunscriben al servicio de personas. Actualmente lo define como una respuesta prolongada al estrés en el trabajo, un síndrome psicológico que nace de una prolongada tensión producida por la interacción conflictiva entre el trabajador y su empleo (Olivares, 2016, pp.1-8). Dada la importancia del síndrome se han desarrollado listas como el “Inventario de burnout de Maslach” para diferenciar entre otras patologías como la depresión, fatiga, nerviosismo, estrés laboral, etc. La lista más actual se ha definido de acuerdo a la revisión del término en la “Décima Clasificación Internacional de Enfermedades” (ICD siglas en inglés) (Weber & Jaekel-Reinhard, 2000).

El problema del tráfico vehicular también se debe a que muchas personas viven en la periferia de la ciudad y trabajan en las zonas céntricas. Para esto, el gobierno ha creado vías alternas como el “segundo piso” del Periférico, nuevas líneas de metro y metrobús, nuevas ideas de transporte como la “ecobici” para lo cual se disminuyeron los carriles de los automovilistas, permitiendo crear nuevos carriles para los ciclistas. Sin embargo, el resultado de estas iniciativas y soluciones han creado mayores conflictos, ya no sólo en horarios específicos de entrada y salida de oficinistas, sino ya es un caos constante durante el día (Morán, 2012, p.33). Esos entorpecimientos han sido la causa del aumento en el tráfico vehicular, lo cual hace más vulnerables a los automovilistas.

De acuerdo a todos estos problemas, se realizó un análisis (ver Diagrama 1) sobre los elementos que están presentes en la ciudad (cultura, sociedad, política y economía) y las actividades que se realizan en torno a estos; concluyendo que el traslado es el principal generador de estrés en el día, que afecta a las demás actividades y por lo tanto, afecta a la mayoría de los ciudadanos.

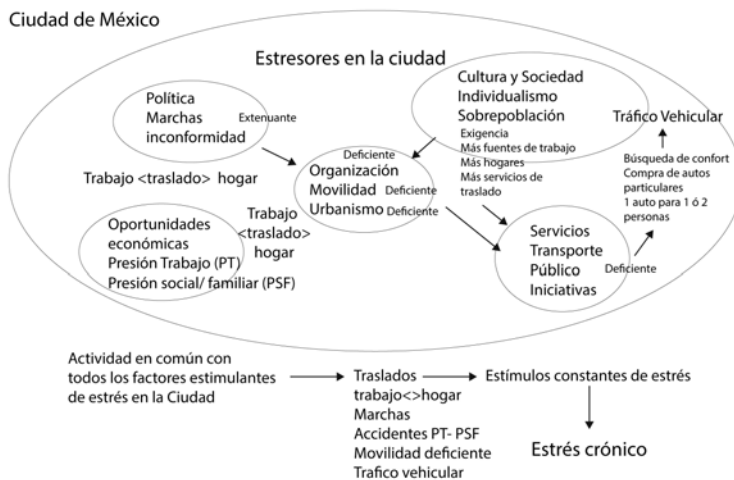


Diagrama 1. Representación de los elementos sociales y culturales en la Ciudad de México, señalando el traslado como la actividad que hay en común con todos los elementos.

“El tráfico de la Ciudad de México es el primer factor que afecta a los automovilistas y en recorridos máximos en periodos de 30 minutos, bajo condiciones de tráfico, apenas alcanzan 16.7 kilómetros y está en el último lugar comparado con otras 30 ciudades del país” (Hernandez, 2017).

Mientras no podamos realizar los debidos cambios a corto plazo en la planificación de la ciudad y en su infraestructura, los padecimientos por el estrés en la población irán en aumento. De hecho, los estragos por estrés se ven reflejados en el comportamiento del automovilistas, el cual tiene una mentalidad individualista, actúan agresivamente y el egoísmo es una característica muy notoria en la mayoría. Esta forma de ser crea una sensación de competencia negativa en pro de ganarle al otro, la cual es parte de esta actitud agresiva que acaba en accidentes automovilísticos.

“México es el séptimo lugar a nivel mundial de muertes relacionadas con la cultura vial, la cifra ronda las 24 mil muertes anuales. A diario mueren 66 personas por accidentes viales, lo que por hora serían aproximadamente tres personas. El 50% de estas muertes podrían ser evitadas si se siguieran las reglas de tránsito” (Castilleros y Acacio, 2016).

Esas actitudes son parte de un comportamiento creado por las consecuencias de vivir con estímulos constantes de estrés. No son conscientes sobre sí mismos, nublando la responsabilidad y compromiso que se debe tener al vivir en comunidad.

El concepto de sentido de comunidad define a la participación como la clave para transformar una comunidad, donde influye el cómo se percibe el entorno, en cómo nos relacionamos con las otras personas y el grado de control compartido que tenemos sobre ese entorno. Si no existe esta conciencia colectiva, sentido de pertenencia y cooperación, es porque no existe un compromiso social (Castrechini, A., Hidalgo, M., Palavecinos, M., et al., 2008, p. 50). Esos comportamientos los explican Dorantes y Matus (2002, p.74), quienes resumen los estudios realizador por Simmel en 1903, Miller en 1964 y Milgram en 1970, para entender que el concepto de la vida en la ciudad causa un desequilibrio psicológico generado por el exceso de estímulos que obligan a las personas a filtrar información. De manera que sirve como mecanismo de

defensa el evitar contactos sociales y trayendo consigo la disminución del sentimiento de responsabilidad social, disminución de la cortesía en las relaciones interpersonales, y el anonimato se convierte en una forma para sobrevivir contra los diferentes estímulos estresores de los cuales no se percatan.

Estas observaciones indican el porqué los estudios del estrés en el automovilista son cada vez mayores por las diversas consecuencias negativas que repercuten en la salud. No obstante, se observa que en el sector automotriz están mejorando e innovando nuevas implementaciones tecnológicas para brindar mayor apoyo al automovilista, Estas tecnologías con: sistemas de asistencia, nuevos diseños de tableros con pantallas táctiles y nuevos comandos en el volante, en vez de ser un apoyo, parecen frustrar y entorpecer la atención del conductor (Healey, 2005).

“Conducir un automóvil es un proceso cognitivo complejo en el que incluso una pequeña falta de atención puede tener consecuencias desastrosas. En el pasado se han llevado a cabo varios estudios que se centran principalmente en el estado interno del conductor (física y emocional) como la somnolencia, la fatiga y el estrés mental, ya que son la principal causa detrás de un gran número de accidentes de tráfico mortales en todo el mundo” (Singh & Bin Queyam, 2013, p.6).

La falta de una buena solución, justifica la intervención del diseño en este tema, proponiendo encontrar soluciones que generen cambios positivos en la salud, empezando por el automovilista para posteriormente llegar a otras personas que igualmente están siendo afectadas por el estrés crónico.

Problema de investigación

¿De qué manera el automovilista podría detectar su nivel de estrés y autocontrolarlo sin afectar su atención al manejar?

Objetivo principal

Desarrollar una propuesta de diseño que detecte, alerte y apoye al automovilista para autocontrolar el estrés mientras maneja.

Objetivos Particulares

- Investigar los métodos y técnicas que puedan apoyar al automovilista para disminuir su estrés al manejar.
- Reconocer las diferentes tecnologías que ayuden a detectar y alertar el nivel de estrés en el automovilista.
- Identificar los factores más predominantes en los automovilistas
- Validar la propuesta para detectar, alertar y apoyar al automovilista para que llegue a autocontrolar el estrés.

Propósito

Mejorar la salud física y mental del automovilista a través de la detección, alerta y autocontrol del estrés al manejar.

Primera etapa Exploración

Consiste en la selección de la categoría predominante al manejar entre las dos definidas que son: Workload y Control percibido

El cuestionario y la encuesta son los instrumentos técnicos que se utilizan en esta etapa. El cuestionario para definir los reactivos de la encuesta y esta última para identificar la categoría de factores estresores.

Segunda etapa Creación

Consiste en la descripción del proceso creativo, dando un panorama de las tecnologías que existen para disminuir y/o controlar el estrés y llegando a concretar la idea de lo que debe de tener la propuesta de diseño para cumplir con el objetivo principal.

Tercera etapa Experimentación

Consiste en poner a prueba la idea que se definió en la etapa anterior, verificando que detecte, alerte y apoye al automovilista para autocontrolar sus niveles de estrés.

Capítulo 1

Marco Teórico

Dentro de este capítulo se estudia el estrés desde el origen del término, causas y consecuencias, evaluaciones que existen para valorar el grado de estrés, susceptibilidad al estrés, control percibido, la carga de trabajo y la atención en los automovilistas, casos de estudio que ayudan a definir los métodos para medir y detectar el estrés, terminando con una revisión sobre las técnicas que ayudan a disminuir el estrés. El panorama que obtendrá el lector al final de este capítulo debe de ser suficiente para observar la importancia que se le debe dar a este problema de salud que se presenta cada vez con mayor frecuencia en la población mexicana y alrededor del mundo.

El término “Estrés”

El primer acercamiento al término del estrés empezó con Claude Bernard en 1865, cuando desarrolló el concepto *milieu intérieur*, una ley fisiológica que trata sobre la capacidad de un organismo para mantener el medio interno y así tener una vida autónoma, dando a entender que el cuerpo necesita de manera indispensable ese equilibrio interno para poder adaptarse con el ambiente externo. Después en 1911 el fisiólogo Walter Cannon desarrolló el término de homeostasis para describir los mecanismos fisiológicos que intervienen en el mantenimiento de un equilibrio físico-químico esencial, tales como glucosa en sangre, tensión de oxígeno y temperatura central (González, 1994, p.1). Además, desarrolló un trabajo sobre el sistema nervioso autónomo, el cual regula la función de la homeostasis en el cuerpo y activa el sistema simpático-adrenal³. Desde sus primeros trabajos se refirió a ese estímulo como el único responsable que provoca una reacción para huir o luchar; respuesta fisiológica que observó en animales cuando estos se sienten agredidos o en peligro. En los humanos pasa exactamente lo mismo, ante situaciones peligrosas nuestro organismo responde bajo ese estímulo que nos hace reaccionar para tomar la decisión de huir o luchar.

Después en el año de 1936 Hans Selye realiza sus primeros trabajos sobre ese estímulo, nombrando el concepto como *stress*. La palabra sale de su teoría acerca de la

³El sistema simpático- adrenal, desempeña un papel importante en el mantenimiento de los líquidos en un estado relativamente estable cuando se encuentran expuestos a cambios externos e internos.

influencia de este en la capacidad de las personas para enfrentarse o adaptarse a las consecuencias de lesiones o enfermedades, catalogando esta capacidad o incapacidad como Síndrome General de Adaptación (SGA). El estrés lo define como una respuesta del organismo, que pueden darse tanto en situaciones negativas como positivas, generadas a partir de situaciones que ocurren en un momento que nos hacen reaccionar y actuar⁴.

Selye en su teoría del SGA lo denomina como una compleja respuesta fisiológica que se caracteriza por tres fases:

- 1) Fase de alarma- *Activación del eje Neural*: Reacción inicial del cuerpo ante un estímulo en condiciones para las cuales no está adaptado. En esta fase la persona se paraliza, sus músculos se tensan y sus expresiones faciales también se congelan. Es la etapa donde el cuerpo se prepara para luchar o huir.
- 2) Fase de resistencia- *Activación del eje Neuroendócrino*: donde la adaptación es sostenida, óptima y permite el desarrollo de una estrategia de supervivencia. Esta fase puede durar semanas, meses o años, lo que puede provocar el estrés crónico o bien si se logra la adaptación, la persona vuelve a su estado normal.
- 3) Fase de agotamiento- *Activación del eje Endócrino*: se produce cuando el estímulo es continuo o se repite frecuentemente. El organismo agota sus recursos y pierde la capacidad de adaptarse ante situaciones estresantes, lo que conlleva a que la persona viva con un estrés crónico. En esta etapa las

⁴ La definición actual del estrés por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se limita a referirse al estrés por su parte negativa; enfocándose en el estrés ocupacional y como este afecta negativamente en el desempeño de los trabajadores y problemas en la economía por el bajo desempeño (OMS, 2004, pp.1-7).

En la Real Academia Española RAE se define al estrés como: tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos a veces graves (Real Academia Española, 2018).

enfermedades proliferan a causa del agotamiento de los recursos en el organismo (De Camargo, 2004, pp. 81-83).

En la Imagen 1 se muestra la importancia que se le ha dado al fenómeno del estrés como una de las características a considerar cuando se maneja en la ciudad, realizando ese tipo de infografías como parte de la educación vial.



Imagen 1. Ilustración de las tres fases de estrés por las que pasa el conductor al manejar (Agencia Kaleydoscopio, 2012).

Las tres fases que denomina Seyle, están actuando constantemente sobre los automovilistas de la Ciudad de México, ya que existen diversos factores al manejar que hacen tener una respuesta de alerta constante. Evidentemente no solo las situaciones que pasan al manejar son factores para tener estímulos de estrés; existen otros factores como el trabajo, problemas financieros, emocionales, etc. que forman parte de la acumulación del estrés que cargan los conductores y se agravan cuando están manejando o viceversa. Por esta situación, muchas personas están empezando a tener cambios en su comportamiento y cambios en su organismo, por eso es pertinente saber los síntomas que se generan en el organismo cuando este se encuentra en desequilibrio para prevenir futuras enfermedades.

Síntomas y repercusiones por estrés crónico

La palabra estrés se ha vuelto un cliché en la sociedad, utilizando el término como si fuera un estado de ánimo, sin saber los síntomas y las complicaciones que realmente se están generando a causa de esta respuesta en nuestro organismo. No obstante, Selye nos explica que la característica que convierte al estrés en un estímulo estresor negativo es su capacidad de ser nocivo en los tejidos. Para saber si esta siendo nocivo, categorizó los síntomas de la siguiente manera.

- Síntomas de comportamiento y emocionales:

Aprehensión, desconfianza, disminución de la iniciativa, falta de satisfacción con experiencias positivas, indecisión, inquietud, irritabilidad, negación, hostilidad, retraimiento, tendencia a comer rápido y mucho, comerse las uñas, comportamiento a la defensiva, fumar, tomar alcohol en exceso, cambios del estado anímico, depresión, ira, pánico, tendencias suicidas, culpa a otros por su estado, deterioro de la memoria.

- Síntomas intelectuales:

Falta de atención, de concentración, olvido, preocupación, reducción de la creatividad, piensa constantemente en el pasado.

- Síntomas físicos:

Boca seca, sudoración en las manos, frecuencia cardiaca acelerada, pupilas dilatadas, pérdida del apetito, aumento de colesterol, disfunción sexual, hiperactividad, insomnio, náuseas, contracciones musculares atípicas, estreñimiento, dolor de cabeza y estómago, fatiga crónica, indigestión, entre otros.

(De Camargo, 2004, p. 83).

Estas categorías pueden servir para informar y hacer consciencia en la sociedad sobre el tema. Sin embargo, es muy difícil que aún sabiendo sobre los síntomas las personas los tomen en cuenta, es muy común por cultura que la gente recurra a los medicamentos para curar el malestar cuando este llega a su ápice; las personas están acostumbradas a aliviar su malestar con objetos o productos temporales que pueden o no servirles en ese momento, lo cual hace que la enfermedad provocada por el estrés sean peores con el tiempo.

Los síntomas surgen de un proceso fisiológico que inicia desde el hipotálamo por la interacción de las glándulas endocrinas, que son las que producen hormonas y regulan varias funciones en todo el cuerpo. Estas glándulas controlan las reacciones del estrés en el cuerpo, por medio de la hormona **cortisol** conocida como la hormona del estrés, que es generada por las glándulas adrenales; estas pueden liberar altos niveles de cortisol en el cuerpo, lo que genera estrés agudo o eustrés (ver Imagen 2). Pero si estos niveles de cortisol se mantienen por tiempos prolongados o son constantes, a largo plazo tiene repercusiones graves a nivel neuronal, dañando la conexión de neuronas que mandan respuestas a la amígdala⁵ (Murgia, 2015).

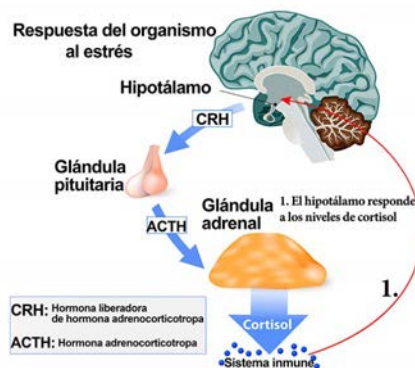


Imagen 2. Explicación gráfica del sistema de respuesta del estrés (Nasser, 2107).

⁵ La amígdala es donde se almacenan las reacciones emocionales y su propósito es el procesamiento de esas emociones; cuando se genera una gran cantidad de cortisol, este puede afectar al hipocampo y aunque su principal función es la memoria también regula las emociones y produce nuevas neuronas

“Los autores sugieren que, en la clínica, la atrofia del hipocampo podría servir como un marcador temprano de desórdenes psiquiátricos relacionados con el estrés” (Rahman, Callaghan, Kerskens, Chattarji, O’ Mara, 2016, pp. 1-15).

La complejidad de este proceso ha evidenciado que el estrés crónico puede hacer que se manifiesten enfermedades por el aumento de las catecolaminas⁶ y el supresor de los niveles de células T o linfocitos T⁷, repercutiendo severamente en el sistema inmunológico y aumentando el riesgo de una infección viral. La prevalencia de los niveles altos de cortisol pueden aumentar el riesgo a tener diabetes mellitus, sobretodo en personas con sobrepeso. Además, los niveles altos alteran la concentración de ácido en el estómago, provocando úlceras pépticas o colitis ulcerosa y acumulación de placa en las arterias (aterosclerosis). El automovilistas esta expuesto al sedentarismo y a la glotonería, por el tiempo de espera en el tráfico y la ansiedad⁸ que puede surgir por la rutina de la vida laboral y otras preocupaciones. La apetencia por la comida no saludable se debe a que produce placer al incrementar la liberación de dopamina (Alonso, 2017).

“En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, aproximadamente 7 de cada 10 adultos tienen exceso de peso. Por otro lado, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), coloca a México en el segundo lugar en prevalencia de obesidad a nivel mundial. Como consecuencia de ello, la diabetes mellitus tipo 2 presenta una dimensión crítica en nuestro país, toda vez que México ocupa el

⁶ Catecolaminas: grupo de sustancias neurotransmisoras que incluyen la adrenalina, la noradrenalina y la dopamina.

⁷ Linfocitos T: células que ayudan a a proteger el cuerpo de las infecciones.

⁸ Es muy común decir ansiedad o estrés; sin embargo, no son lo mismo pero están correlacionado. La diferencia está en que la ansiedad es la reacción emocional más frecuente. Y como el estrés está ligado hacia las emociones, al tener ansiedad o reacciones emocionales frecuentes se genera estrés y por el contrario al tener estímulos constantes o de larga duración de estrés por alerta o amenaza, generan ansiedad. Por lo tanto, la ansiedad es una emoción que crea una tensión, mientras que el estrés es una reacción fisiológica que prepara al cuerpo y que eventualmente genera una emoción (Clínica de la Ansiedad, 2018).

primer lugar en cuanto a personas que la padecen dentro del rango de edad de entre 20 y 79 años” (Secretaría de Salud, 2011, pp. 1-4).

Por otro lado, la relación del estrés con las enfermedades psiquiátricas es más evidente en la neurosis, depresión y esquizofrenia; genera problemas cognitivos como la falta de memoria, falta de concentración, fatiga mental⁹, falla en la toma de decisiones, dificultades para relacionarse con otros e irritabilidad. Esto quiere decir que la sinápsis entre las neuronas se vuelve mucho más baja, ocasionando a largo plazo enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. El desequilibrio en el cuerpo por el exceso de adrenalina y cortisol se convierte en un desajuste de todos los órganos del cuerpo. A consecuencia de la falta de conocimiento sobre el estrés, se vuelve un problema silencioso, no sabemos a profundidad sus consecuencias, cómo distinguirlo o identificarlo en nuestros comportamientos y síntomas físicos, mucho menos sabemos cómo controlarlo de manera inmediata y prolongada sin ayuda de medicamentos, productos herbolarios, remedios caseros u objetos que se han diseñado para el estrés y la ansiedad. Para poder identificar si la persona está padeciendo malestares por estrés crónico, existen evaluaciones que ayudan a determinarlo.

⁹ El psicólogo y pedagogo Thorndike, demostró que las personas a pesar de ser sometidas a una tarea o tareas que provoquen fatiga mental, podrían desempeñarse de la misma forma incluso si han excedido el límite de su capacidad de trabajo, pero sólo cuando existe una motivación fuerte para realizarlo. Sus estudios tienen que ver con la teoría del aprendizaje por ensayo y error, es la más importante porque explica que si hay una satisfacción después de realizar una tarea la conexión para realizar el aprendizaje es mayor o en este caso el trabajo y la memoria que conlleva el realizarlo será cada vez mejor (Enciclopedia Bibliográfica en Línea, 2017). Esto es importante saberlo porque un problema para cambiar de comportamiento en los automovilistas es cambiar también los hábitos, pero para cambiarlo se tiene que encontrar la motivación.

Evaluación del estrés

Los síntomas que se mencionaron anteriormente, pueden ser los puntos principales de valoración y evaluación pero no de manera inmediata. Una vía para poder identificarlos es por medio de instrumentos de evaluación que se utilizan en el campo de la psicología, los cuales pueden definir si la persona esta en fase de agotamiento o no. Hoy en día existen diferentes modelos psicológicos para medir el estrés; entre ellos está el modelo de evaluación cognitiva, creado por Richard Lazarus, pero antes de eso es importante ver la correlación entre las evaluaciones de las emociones que viene de la *Psicología Cognitiva* y el *Appraisal* (evaluación o valoración).

El *appraisal* es el proceso de evaluación que se realiza sobre el ambiente para poder adaptarse a una situación, es la valoración subjetiva de la persona ante un evento, el proceso es rápido y automático, y depende en la medida y manera en que los hechos facilitan o no los intereses de la persona en esa situación. Además, depende si la emoción¹⁰ emerge o no, así como también el tipo de emoción. El concepto del *appraisal* aunque fue Magda Arnold en 1960 quien manifestó primero el concepto, Lazarus fue quien lo consolidó junto con la colaboración de Folkman por el año de 1966, dando lugar a una de las teorías cognitivas de la emoción más importantes hasta ahora (León, 2000, pp. 255- 256).

Lazarus y Folkman proponen un modelo donde explican cómo el estrés tiene implicaciones en los procesos cognitivos de las personas que se encuentran en un estado de estrés; idea que condujo a la teoría de la evaluación cognitiva. El modelo explica que la experiencia estresante resulta de las transacciones entre la persona y su entorno; dicho en otras palabras, esta depende del impacto del estresor ambiental, el cual es

¹⁰ Diferencia entre emoción, estados emocionales y sentimientos.

La diferencia entre estas tres es la intensidad y duración.

Las emociones son las más intensas por su inmediatez pero duran poco.

Los sentimientos es la reflexión de esas emociones, pueden ser positivas o negativas y duran mucho más. Los sentimientos se deben diferenciar entre sensaciones, percepción táctil, apetitos y afectos.

Los estados de ánimos son los más duraderos pero de menor intensidad. Estos no podemos saber qué lo ocasionó pero deriva de una emoción intensa que pasó a un sentimiento y se prolongó hasta un estado de ánimo, el cual ya es una manera de actuar ante situaciones similares que detonaron ese estado de ánimo (Vijay, Bathia, Sriniwas y Batra, 2011, pp. 220-221)

mediatizado por las evaluaciones cognitivas que en primera instancia es la evaluación que hace la persona ante la situación para calificarla como estresante, positiva, controlable, cambiante o irrelevante, y en segunda instancia evalúa los recursos para hacer frente o no a la situación estresante.

La evaluación cognitiva de una persona, valora y determina si puede adaptarse al ambiente o situación; considerando que la valoración subjetiva del evento va en relación a sus metas, objetivos y su capacidad de afrontamiento, para finalmente determinar una emoción.

El proceso de evaluación se divide en 3:

- Primaria: consta de la interpretación de los factores ambientales y cómo la persona lo cataloga como importante, positivo o negativo en su vida.
- Secundaria: va ligada con la primaria, en esta etapa se evalúan los sentimientos relacionados con el manejo del estrés o el estrés que estos producen.
- Terciaria: se refiere a la reevaluación o al cambio efectuado en una evaluación previa al recibir nueva información del propio individuo o entorno.

(Lazarus y Folkman, 1984, p. 78)

La emoción que se determina al final de esa evaluación, se relaciona con el concepto de *arousal* o activación, ya que los niveles adecuados del estrés tiene una fuerte relación con el rendimiento que se toma en cuenta en ese concepto. Esto tiene precedentes en la interpretación neurofisiológica de la conducta elaborada por Hebb (Arnau, 1973, p. 9), quien asevera que el nivel general de activación de un organismo determina su disposición para actuar.

“El arousal ha de ser considerado como una función energizante que tiene la responsabilidad de administrar los recursos del organismo cuando el sujeto debe realizar cualquier actividad que suponga un ingente esfuerzo físico y/o mental” (Universidad del País Vasco, s.f., pp. 316- 317).

Al igual que el estrés episódico, la constante activación o estado de alerta, hace que inversamente haya una disminución en la capacidad disponible de atención y por lo tanto en el rendimiento¹¹ (ver Imagen 5 y 6).



Imagen 5. Relación de nivel de arousal con rendimiento (Sophia Schwartz, 2015).



Imagen 6. Relación del estrés con rendimiento. Elaboración propia basado en el texto de la Dra. Camargo.

Dicho en otras palabras, la actividad del sistema nervioso autónomo en cuanto a respuesta emocional y fisiológica es indiferenciada (Lazarus y Folkman, 1984, p. 52). Como conclusión, el estudio de Lazarus afirma que el estrés es parte del estudio de las emociones y no al revés; explicando que las emociones (ver Gráfico 1) durante un momento de estrés ofrecen una mayor cantidad de información sobre ese proceso que ninguna otra variable, viendo de esta forma que los conceptos de estrés, emociones y afrontamiento, forman una unidad, lo que da una información valiosa que puede determinar la condición de la persona para que desarrolle o no el estrés crónico.

“...se ha vuelto cada vez más difícil analizar la emoción y la cognición a nivel cerebral o conductual, y la dicotomía cognición / emoción está siendo objeto de un mayor escrutinio. De hecho, muchos de los estudios más intrigantes son aquellos que muestran la integración de la emoción y la cognición en lugar de su separación o el dominio de uno sobre el otro” (Jhonston y Olson, 2015, p. 1).

¹¹ Cuando los niveles de arousal y de estrés son altos, el mecanismo de autorregulación genera una actividad elevada en el sistema nervioso autónomo. El cual manifiesta una frecuencia cardíaca elevada, dilatación de las pupilas y secreción de adrenalina. No obstante, no se excederá el límite de esta autorregulación, mientras el control sea posible (Psychology Press, 1998, pp. 28-31).



Gráfico 1. Categoría de las emociones, según Lazarus: 9 negativas (negro), 4 positivas (amarillo) y 3 mezcladas (naranja). Elaboración propia.

El problema no es el estrés en sí como estímulo de adaptación para pelear o huir, puesto que es necesario porque nos hace reaccionar ante situaciones que son importantes y que definen decisiones en la vida, no es algo que podamos evadir como raza humana ni tampoco sería correcto por lo mismo de que nos brinda un incentivo para la toma de decisiones y acciones. Haciendo un análisis cultural respecto a la visión cinematográfica de las emociones; algunos directores de cine en películas de ciencia ficción como "Equals" 2015, "Frequencies" (2013), "High Rise" (2015) y "The Lobster" (2015), plasman el inminente fracaso de la raza humana que intenta evadir los sentimientos, llamándolos estímulos "animales". Puede ser que las emociones y los sentimientos son nuestro "Talón de Aquiles" para llegar a ser una civilización más avanzada o seres con mentes brillantes. Pero la respuesta o acción conlleva una emoción que no es posible deslindar como estímulo y respuesta que forma parte del ser humano y

es lo que finalmente nos hace humanos. No se puede vivir sin el estímulo o inhibirlo como lo sugiere la ciencia ficción para poder progresar y vivir mejor en comunidad. Lo que sí es posible es aprender a controlar esas emociones para que la adaptación del individuo en conjunto como un ser social por necesidad, viva de manera más armoniosa y menos dañina para consigo mismo como con los demás. De esa manera, sí es posible avanzar como civilización al haber aprendido primero sobre nuestro propio cuerpo y controlarlo.

Por eso es importante conocer y reconocer esos estímulos para aprender a vivir con el estrés, con las cantidades necesarias que nos ayudan a adaptarnos y enfrentar mejor las situaciones que pasan día a día en una época contemporánea donde el estímulo controla la razón y no hay razón sobre el estímulo. Además de conocer sobre el estrés y reconocerlo, primero debemos conocernos a nosotros mismo, todos somos seres únicos; por lo tanto, algunas situaciones pueden afectar a unos más que a otros, esto da la posibilidad de que la susceptibilidad al estrés sea muy diferente para cada persona.

Susceptibilidad al estrés

La susceptibilidad al estrés varía de persona a persona, existen diversos factores que influyen en la susceptibilidad al estrés, entre ellos se encuentra la vulnerabilidad genética, el modo de afrontamiento, tipo de personalidad y apoyo social. En cuanto a la vulnerabilidad genética, se han realizado estudios de laboratorio con ratas para tener una comparación en el comportamiento y los rasgos genéticos que pueden ser similares con los seres humanos. Ese estudio consistió en comparar el comportamiento de las ratas bebés cuando estas son abandonadas por la madre o tienen menos atención, con las ratas que tuvieron la atención adecuada cuando eran bebés; descubriendo que eso influye en su comportamiento, forma de ser y que genera mayor susceptibilidad ante eventos de estrés durante toda su vida, ocasionando que esta susceptibilidad se pase inclusive por genética hacia las futuras generaciones (Murgia, 2015).

Por otro lado, existen factores que igualmente hacen que una persona sea más susceptible al estrés. En la India se realizó un estudio por la corporación, *Bangalore Metropolitan Transport Corporation* (BMTTC) (2007), donde revelan que existen categorías de factores que hacen más susceptibles a los conductores de camiones de carga, automovilistas y conductores de transporte público a tener estímulos constantes de estrés (ver Tabla 1).

Factores ambientales	Ejemplos de factores ambientales que afectan al automovilista son: el clima (calor intenso o lluvia); la luz artificial de los anuncios espectaculares; los peatones, bicicletas y motocicletas, entre otros. Así como también los cambios tecnológicos dentro de auto, refiriendo a los nuevos modos de uso, el nuevo conocimiento induce mayor estrés por esta falta de control sobre un conocimiento nuevo.
Factores organizacionales	Estos factores pasan con mayor frecuencia en el trabajo o en la escuela, cuando la demanda y la falta de organización por parte de la persona comprometen sus niveles de estrés. Igualmente este factor afecta más a las personas que necesitan de mayor apoyo social y carecen de relaciones interpersonales.
Factores individuales	Estos pueden ser desde: problemas familiares, de salud, divorcio, problemas económicos, etc. Entonces empieza a estar mucho más fatigado por todas esas tensiones emocionales que suceden en la parte personal conllevando a un estrés crónico (Veena, Manjunath y Patil, 2007).

Tabla 1. Factores dependientes del estrés.

Además, en el artículo de la Dra. Blasina De Camargo (2004), se explica que existen dos tipos de personalidades Tipo A - Débil y Tipo B - Resistente a las situaciones estresantes, estas pueden determinar cómo se enfrenta una persona a una situación de estrés dependiendo de su personalidad (ver Tabla 1.2).

Tipo A- Débil	Tipo B- Resistente	Forma de conversación	
		Tipo A	Tipo B
Se mueve constantemente	Tranquilidad motriz	Rápida y volumen alto	Pausada y volumen bajo
Impaciente	Calmado	Expresiva y gesticulante	Calmado, gesticulaciones escasas
Expresión tensa	Expresión relajada	Responde de inmediato	Responde tras una pausa
Se ríe a carcajadas	Risa suave	Respuestas breves y directas	Respuesta extensa
Insatisfecho	Satisfecho	Apresura al otro	Escucha con atención
Quejas frecuentes	Rara vez se queja	Interrumpe	Espera para responder

Tabla 1.2. Tipos de personalidad, basados en el trabajo de la Dra. Blasina De Camargo (2004).

Si la persona se identifica con el tipo A y además sufre de eventos de estrés continuamente es posible que se vea más afectada por el estrés crónico que la del Tipo B al haber acumulado en dosis pequeñas pero importantes durante el día. Aunque la personalidad Tipo B parezca la mejor opción, lo más recomendable es no acercarse a los extremos de estas dos posibilidades para afrontar el estrés¹².

La última característica que hace o no susceptible al individuo es la percepción del control, que consiste en prepararse lo mejor posible para enfrentar cualquier tipo de situación; de esa manera se puede tener una percepción de control del entorno, haciendo que la persona se sienta segura de si misma, sin dejar de lado la responsabilidad de sus actos.

¹² Esos extremos también los podemos ver en las zonas de arousal o activación y la relación que tiene con los niveles adecuados de estrés. Si el nivel de estrés es extremo ya sea demasiada estimulación o poca estimulación el organismo de la persona empieza a estar en desequilibrio. Por lo tanto, se debe considerar que los niveles intermedios son los adecuados, pero dependen de la persona y las otras características que se mencionaron anteriormente.

Control Percibido

El objetivo de la investigación por una parte busca el autocontrol del estrés, pero ¿cómo se puede ejercer ese control que podrá apoyar al automovilista cuando este se encuentre en una situación estresante al manejar?

Para eso se investigó sobre lo que significa la percepción del control, el cual se considera como un sistema por el que el individuo tiene o no control sobre este, cómo actúa y cómo es que se adapta cuando no puede tener el control. En psicología social existe una escala llamada “Health Locus of Control” (siglas en inglés HLC) desarrollada por Wallston, Wallston, Kaplan y Maides (1987) como una medida entre las creencias de la persona y su percepción del control sobre su salud, si es o no determinada por su comportamiento o si es determinada por factores externos.

Las personas que creen que su salud es determinada por factores externos, como la suerte, la fe o casualidad, tendrá poco control sobre su salud. Mientras que las personas que piensa que su **locus de control**¹³ es interno, su salud estará determinada por ella misma, teniendo una consciencia diferente con respecto al control donde sí lo puede ejercer, tomará medidas para cambiar y mejorar su comportamiento. En la escala, las personas que tengan mayor puntaje, tendrán menor control sobre su salud; por el contrario, entre más bajo sea el puntaje, significa que son más conscientes de que su salud es determinada por ellos; por lo tanto, tienen mayor control sobre su propia salud (Wallston, Wallston, DeVellis, 1978, p.161).

El problema del automovilista sobre estos dos tipos de control es que culpan a las situaciones externas por sus malestares, mal humor o infortunios, frases como: “me duele la cabeza porque el tráfico me puso de malas”, “tengo mala suerte, siempre me toca tráfico”, “me chocaron de nuevo, tengo mala suerte” son mencionadas por las

¹³ El locus de control es una variable de la personalidad, este concepto sale de la Teoría de Aprendizaje Social de Rotter. Existen dos tipos de lugar o locus de control: interno y externo.

El locus de control interno ocurre cuando la persona percibe que lo que ha ocurrido externamente es gracias a su comportamiento y tiene control sobre las consecuencias externas. Una persona con locus de control interno sabe que su felicidad depende de sí mismo y no de factores externos. Si quiere ser feliz, puede trabajar en ello.

El locus de control externo sucede cuando el individuo asocia al azar, a la suerte o al destino, el acontecimiento que ha ocurrido. Por ejemplo, una persona con locus de control externo atribuye su felicidad a otra persona o a la situación.

personas que probablemente su locus de control sea externo. En cambio si tuvieran un locus de control interno estarían diciendo, “hay mucho tráfico, no hay nada que hacer mas que tener paciencia o me dolerá la cabeza”, “me tocó tráfico porque me fui tarde”, “me chocaron porque estaba viendo el celular”.

Pueden existir muchas situaciones así que perjudican a los automovilista, el objetivo sería que estos reconocieran que su propio bienestar y salud depende de ellos. Pero mientras perciban el control por factores externo, la fase de alarma queda constante, produciéndoles mayor estrés al manejar (Fernández y Edo, 1994, p.129).

En el estudio *Driving locus of control and driving behaviors: Inducing change through driver training (2012)*, se realizaron pruebas para ver los comportamientos posteriores al cambiar el locus de control a través de un entrenamiento previo basado en el aprendizaje de la teoría de Rotter. El cambio se realizó por medio de una retroalimentación visual del conductor sobre su comportamiento al manejar, además de ir midiendo y observando el cambio que había en el grado de locus externo e interno, por medio de la escala de Montag's Driving Internality and Driving Externality. Mediante eso se logró incrementar el locus interno, señalando que el locus de control de conducción puede ser influenciado mediante la capacitación y la retroalimentación del observador, y que los cambios en el locus de control pueden predecir cambios en los comportamientos del conductor. Este estudio es importante para saber que sí existe una preocupación más puntual hacia este cambio de control en los automovilistas o conductores de camiones, lo cual hace aún más pertinente este trabajo de investigación para desarrollar estudios así en nuestro país.

Por otro lado, los factores individuales explicados por Lazarus en el libro de *Estrés y Procesos Cognitivos (1984)*, influyen en el compromiso de la persona como forma de expresión de aquello que es importante para la persona y por medio de eso deciden lo que se haya en juego en una situación estresante, además de que depende de eso que exista un cambio interno.

"Mientras que las creencias en el individuo y en la sociedad forman un papel importante para la percepción del control, también influyen en la evaluación;

estas determinan la realidad de cómo son las cosas en el entorno y modelan el entendimiento de sus significados; cuando estas se ven perjudicadas igualmente se ven amenazadas” (Lazarus y Folkman, 1984, p.79).

Es preciso cambiar esta percepción de control sobre los eventos o situaciones que no dependen del individuo, haciéndolos conscientes de lo que pueden y no pueden controlar y ayudarlos a desarrollar una mejor capacidad de adaptación para tener control sobre los factores internos y así prevenir eventos constantes de estrés o incluso accidentes (Harrison, 2009, pp. 661-675).

Se han realizado experimentos para observar la relación que existe entre el control, el comportamiento y las consecuencias en la salud a causa de la percepción del control de las personas, hallando que existe una alta relación entre estos y la susceptibilidad al estrés. Cabe mencionar, que existen categorías para los tipos de control; la más conocida por su claridad es la de Averill (1973), quien explica que existen tres posibilidades de ejercer control ante situaciones de estrés:

- 1) El **control conductual** que consiste en establecer una respuesta conductual que modifique objetivamente la situación que constituye una amenaza.
- 2) El **control cognitivo** se basa en poder reinterpretar la situación amenazante de la manera más satisfactoria para el individuo y así adaptarse.
- 3) El **control de decisión** implica poder elegir entre una variedad de acciones ante una fuente de estrés.

A continuación, se presentan unos casos donde se encuentra que el cambio de la percepción de control interno sí es posible mediante una de estas tres posibilidades.

En el artículo sobre “La teoría de la acción planeada¹⁴ y la reducción del estrés percibido para prevenir la enfermedad cardiovascular” (2005), utilizaron 5 hipótesis

¹⁴ La Teoría de la Acción Razonada, en inglés Theory of Reasoned Action (TRA) realizada por Fishbein y Ajzen (1975) es un estudio de gran importancia que dio pauta para entender el comportamiento humano por medio de sus creencias que lo llevan a tener ciertas actitudes o comportamientos. Existen otras teorías relacionadas como lo es la Teoría de la Acción Planeada, en inglés Theory of Planned Behavior (TPB) que fue una mejora por parte de Ajzen (1991) al incluir el control percibido conductual (Carpi, Brevia y Palmero, 2005, pp. 88-89).

relacionadas con el control percibido, para demostrar si existe una correlación entre el cambio de percepción del control y la salud de la persona. Las conclusiones fueron que, la teoría puede ser suficiente para la predicción de que se lleven a cabo conductas que contribuyan a disminuir el estrés y prevenir enfermedades cardiovasculares; esto quiere decir que cuando se percibe el estrés, la persona puede ser consciente de lo que le pasa y temer las consecuencias en su salud, deseando posteriormente, reducir la tensión percibida. Ese grado de consciencia hace que la persona busque formas, procedimientos o conductas, que le faciliten disminuir el malestar percibido. Siendo el control conductual, la opción que eligieron para cambiar el control percibido interno.

“De este modo, las creencias y evaluaciones personales acerca de las consecuencias del estrés y la presión social percibida son, en este caso, suficientes para tener intención de ejecutar acciones tendentes a reducir el estrés” (Carpí, Brea y Palmero, 2005, p.89).

De igual forma en la revista de *Anxiety, Stress and Coping* (1992), se publicó un artículo que habla sobre la percepción del control y el manejo de la ansiedad, aseverando que al cambiar la percepción de control, se mejoran los trastornos de ansiedad. En el artículo definen tres objetivos para establecer control en los tratamientos conductuales de la ansiedad. El primero es el control sobre la respuesta fisiológica en una situación de ansiedad (control cognitivo), el segundo control se enfoca sobre el estímulo o situación que produce ansiedad (control de decisión) y el tercer control sobre la conducta (control conductual). Caso similar pasó en la investigación *Experiments on Noise and Social Stressors* en Nueva York (1972), donde se experimentó con el ruido y dos posibilidades para ejercer o no control sobre ese factor estresor, observando que es posible reducir significativamente los efectos negativos producidos por las situaciones de estrés, al ejercer control sobre la situación.

Con estos estudios, se puede ver una similitud con la propuesta por Averill, en cuanto al cambio que uno mismo puede hacer en la percepción de control, lo más relevante es que sus objetivos principales tienen en común la búsqueda para mejorar la salud por medio de ese cambio que sí es posible.

Puede ser que el problema de los automovilistas en la CDMX es sobre la percepción de locus de control externo. Si ese es el caso, una solución para ejercer ese cambio, primordialmente sería la entrega de información sobre el tema y por otro lado, la enseñanza sobre técnicas o estrategias para disminuir el estrés o entrenarlos para que puedan tener consciencia sobre su cuerpo, por lo tanto, poder autocontrolarse. La información sobre el estrés, el entrenamiento previo, el aprendizaje para ejercer control sobre situaciones estresantes y la retroalimentación psicofisiológica del automovilista, son aspectos que se pueden considerar para llegar al autocontrol. Sin embargo, además de que existe esta posibilidad de una percepción de control equivocada, los automovilistas tienen ciertos hábitos y comportamientos en el auto, que de manera inconsciente imponen tareas extras que no deberían de realizar al manejar; como consecuente a esas tareas extras, se ven afectados por una sobrecarga de trabajo y una falta de atención al manejar.

A esta carga de trabajo, se le reconoce en el estrés laboral por los síntomas que puede generar en los trabajadores; aunque, se le reconocer más en las áreas de trabajo como en una oficina o fábrica, donde el trabajador opera con máquinas, esta carga de trabajo se puede referir a la actividad y las tareas que desempeña una persona con la máquina. Viéndolo de esa manera, dentro del automóvil, el trabajo que realiza la persona conlleva a la operación de la máquina que es el auto, lo cual conlleva a un proceso de aprendizaje y trabajo para que funcione correctamente, implica un número de tareas específicas y una debida atención para no errar (tener un accidente) en la actividad principal que es manejar. No obstante, las tareas fundamentales se vuelven aparentemente fáciles, debido a la experiencia obtenida a lo largo del tiempo y la confianza que se le va teniendo en el manejo del auto; es ahí donde los malos hábitos como el hablar o escribir un mensaje por teléfono ponen en riesgo al automovilista, generándose a sí mismo eventos de estrés innecesarios.

Por eso es importante revisar el tema, la carga de trabajo derivada de los malos hábitos y comportamientos puede ser el problema principal que hay que solucionar o dar estrategias para evitar estos “autoestímulos” de estrés.

Carga de trabajo

El término se define como la sobrecarga de trabajo que se asocia con el deterioro en el desempeño y una falta de voluntad para realizar una tarea. El entorno¹⁵ o ambiente, las actividades y objetos/máquinas con los que operan la persona pueden implicar trastornos en la salud cuando: el entorno no es el adecuado, la duración de la actividad no es equilibrada con los descansos, cuando el procesamiento de la información para manejar una máquina es demasiado complicado o cuando el nivel de demanda de trabajo es alto.

El nivel de demanda en el trabajo se distingue por las asignaciones o tareas, condiciones del entorno, el tiempo y el tipo de procesamiento que se necesita para realizar el trabajo (Psychology Press, 1998, pp. 24-25). La carga de trabajo como uno de los problemas que pueden estar afectando al automovilista, implica considerar los factores ambientales y las actividades extras que lleva a cabo mientras maneja. Las consecuencias por una sobrecarga de trabajo hacen que la memoria disminuya considerablemente, y así como disminuye la memoria también se ve perjudicada la atención y el desempeño al manejar.

Existen también algunos estudios sobre este problema, un ejemplo es un estudio llamado “Monitoring drivers' mental workload in driving simulators using physiological measures” (2009), monitorizó la carga mental en 20 personas. Su objetivo era ver qué tanta relación existe entre la carga de trabajo y los accidentes viales. La relevancia del estudio es su desarrollo, puesto que utilizaron un simulador de conducción, lo cual permite que sea equivalente a un laboratorio, donde se tiene un control total con respecto a las condiciones ambientales, los escenarios y los estímulos, y permite la medición fisiológica de parámetros de carga mental, como la frecuencia cardíaca y la actividad cerebral.

En sus conclusiones mencionan que, la carga mental no debe de ser ni muy alta porque podría llevar a la fatiga mental, ni muy baja porque conlleva a que la persona tenga somnolencia, pero tal parece que es más relevante para ellos el uso de simuladores

¹⁵ El entorno ya no solo se atañe a las estaciones de trabajo en una fábrica como en un principio, en la actualidad ese entorno puede ser en: una oficina, taller, fabrica, cocina, centro de control, cabina de un avión o para los fines de la investigación, dentro de un automóvil.

virtuales para este tipo de investigaciones que tratan de descubrir patrones de comportamiento y donde no se pone en peligro a la persona.

No obstante, el estudio anterior fue importante para considerar la forma en que se experimenta con este tipo de temas que tienen que ver con el manejo del auto. Otro estudio llamado, “Mental Workload While Driving: Effects on Visual Search, Discrimination, and Decision Making”; sus pruebas consistieron en analizar a 12 participantes, a quienes se les agregó múltiples tareas mientras manejaban. El estudio demuestra que los dispositivos y las interfaces que existen en el auto, así como la presentación de la información junto con las múltiples tareas que demandan atención, pueden perjudicar, pero se pueden mejorar para evitar la carga mental y la disminución de atención en otros factores que pueden producir accidentes. Al final indican que un esfuerzo mental adicional en las tareas de los conductores causa una disminución en la atención. Además de que el incremento de la carga de trabajo produce mayores estímulos visuales, afectando todo el proceso. Enfatizan el hecho de que la distracción no puede ser sometida directamente a vigilancia y cumplimiento de las tareas; las medidas de seguridad, como eliminar potenciales distracciones externas al auto o restringir el uso de dispositivos dentro del vehículo para reducir las oportunidades de distracción, podrían ser efectivas si los usuarios y los legisladores se sintieran comprometidos con la importancia del control de atención para la seguridad vial (Recartes y Nunes, 2003, pp.119-137).

“La eliminación de las distracciones de la carretera o del vehículo pueden compensarse con una distracción endógena alternativa si los conductores subestiman la importancia de la atención y el riesgo de distracción, incluida su propia actividad mental al conducir” (Recarte, Nunes, 2003).

Este estudio es relevante porque demuestra que la atención, se ve perjudicada por los dispositivos que existen dentro del auto, y hoy en día los dispositivos como el teléfono móvil forman parte de los factores que agregan carga de trabajo mental en los conductores, entre otros posibles factores que generan estrés al manejar.

La atención y el Modelo de Recursos Múltiples

En el libro “Handbook of Work and Organizational Psychology” (1998), se distinguen dos tipos de atención: la indivisible y divisible. La primera es la menos común, la atención nunca se ve perjudicada y todas las actividades puestas bajo el mismo enfoque tendrán los mismos resultados, como si la persona pudiera actuar similar a un robot. Mientras que la segunda atención, depende de los recursos de la persona y su capacidad de reserva de esos recursos, siendo estos físicos y mentales (percepción, memoria, interpretación, movimientos y fuerza). Los recursos tienen un límite, y es básicamente imposible desempeñarse de la misma forma durante periodos largos y tener los mismos resultados en todas las actividades cuando cada una implica un procesamiento y recursos diferentes.

El modelo de recursos múltiples es uno de los principales procedimientos de evaluación de la carga mental de trabajo, donde se demuestra que los individuos son capaces de realizar diversas tareas a la vez, sin que disminuya su rendimiento, esto sucede por la capacidad de no generar filtros de información. Sin embargo, cuando el conjunto de recursos demandados por dos tareas cede a los disponibles, se produce una sobrecarga mental, disminuyendo la eficacia (Rubio, Luceño, Martínez, et. al., 2007, pp. 89-100). Hoy en día se cree que el humano puede realizar varias tareas a la vez; sin embargo, los estudios en la psicología de la carga de trabajo se han dispuesto a experimentar las situaciones de *multitasking* en entornos que exigen una atención casi indivisible como en el auto.

Los estudios sobre *multitasking* se han interesado más en los automovilistas por los comportamientos que realizan mientras manejan. En el artículo “Multitasking: Switching costs de la Asociación Americana de Psicólogos” (2006), recopilan una serie de experimentos donde ponen a prueba la situación de *multitasking*, dando a conocer que existen dos etapas de “Control de Ejecución” como procesamiento cognitivo al realizar dos tareas. La primera es “Cambio de Metas”, que se puede ejemplificar con la frase, “ahora quiero hacer esto, en vez de lo que estoy haciendo”; la segunda etapa “Activación de reglas” el proceso cognitivo lo interpreta como una regla, ejemplificando con la frase, “desactivo esta regla para poder ejecutar esta otra”. Cualquiera de estas dos etapas ayuda a las personas de manera inconsciente a cambiar

rápida de tarea, pero cuando las tareas exigen una demanda de atención extra en el entorno, es ahí cuando la productividad y la seguridad se ven comprometidas.

Dentro de la atención, interviene el procesamiento de la información y la memoria, donde se distinguen los procesos cognitivos automatizados y controlados. En el automovilista los movimientos programados, son aquellos que han sido sometidos a un aprendizaje durante un largo periodo, los cuales se vuelven casi automáticos; el cerebro considera que esa constante repetición de tareas (frenar, acelerar, embrague, cambio de velocidades) no necesita mayor atención. Sin embargo, no importa si el auto es estándar o automático, la manipulación del mismo para avanzar no es lo único que hoy en día se manipula mientras se maneja. Las tareas extras que se realizan, conllevan a que la atención disminuya en la tarea principal, lo que genera una carga de trabajo mayor e innecesaria. La falta de atención en los automovilistas es el principal factor que provoca accidentes automovilísticos, y es el resultado de una incapacidad en el procesamiento de la información cuando se realiza una actividad con una fuerte demanda de atención. Con esto, se puede aseverar que el estrés y los accidentes viales están relacionados, así como lo concluye el estudio que se mencionó en el apartado anterior. Esta relación ha sido causa de preocupación para las autoridades de protección civil, además de los malos hábitos que se llevan a cabo al manejar. Uno de esos hábitos es el uso del celular mientras van conduciendo.

Este comportamiento puede deberse a la extrema confianza que se le ha dado a la máquina, sin ser conscientes de que el único control es de uno mismo, la creencia de tener la habilidad y capacidad de realizar múltiples tareas, ha ocasionado que el uso del celular resulte ser uno de los hábitos más peligrosos al momento de manejar; sin embargo, es una herramienta tecnológica que dándole el uso adecuado podría ser también una forma para solucionar el problema de esta investigación.

Los objetos tecnológicos se han vuelto indispensables en nuestras vidas, son los dispositivos más útiles en la actualidad que nos sirven como medio de comunicación e información, se puede decir que son una extensión del ser humano, pero también así como ayuda también perjudica. La forma en como se usan, ha tenido un efecto negativo en la atención. Por otro lado, son los mejores aliados para evitar rutas con tráfico,

porque permiten tener herramientas de navegación como “waze”, así como también permiten escuchar tu música preferida, audiolibros, podcast o ir hablando con alguien mientras se maneja o se esta detenido en el tráfico. La dependencia hacia estos dispositivos móviles es por la comunicación constante con el mundo.

“Estudios realizados en distintos países indican que el porcentaje de conductores que utiliza el teléfono celular mientras conducen ha aumentado a lo largo de los últimos 5 a 10 años, y oscila entre uno por ciento y once por ciento. Es probable que el uso de teléfonos celulares con manos libres sea mayor, pero esa cifra es más difícil de determinar” (OMS, 2011, p. 3).

Para los automovilistas esto es un riesgo como también para el peatón, ciclistas, o motociclistas. El uso del celular ha resultado ser un distractor y se ha vuelto un mal hábito, no hay otros medios por los cuales las personas puedan evitar su uso, incluso los diferentes modos en que se puede uno comunicar por medio de las herramientas de asistencia en el auto, son igual de peligrosos.

En el 2017 la revista Transportation Research, realizó una revisión literaria sobre el problema del uso del celular en los automovilistas, donde mencionan que hay una suma importante de investigaciones que se han interesado por el uso del celular en los conductores y automovilistas. Vieron la fuerte relación que existe entre el uso del celular con los accidentes automovilísticos, pero su propósito principal fue dar sugerencias para mejorar las políticas de vialidad y desarrollar estrategias para disminuir el uso del teléfono celular o de cualquier otro dispositivo tecnológico. Aunque el análisis de los estudios se realizó en poblaciones americanas, las mismas preocupaciones se observan por parte del Sistema Nacional de Protección Civil (SNPC) en el 2017 del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) en el 2018 y el Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (Conapra) externó su preocupación, en un programa de televisión en el mismo año.

“Recientemente se hizo un estudio observacional, en el secretariado técnico nos dimos cuenta que alrededor del 40 por ciento de la población utiliza un celular mientras conduce. Van hablando por el teléfono celular, van manipulando el teléfono celular, van utilizando o manipulando el aparato de manos libres”, dijo Raúl Octavio Martínez Coronel, subdirector de Conapra, para iniciar estrategias que limiten estos comportamiento que causan accidentes” (Noticieros Televisa, 2017).

Volviendo a la revisión de la revista Transportation Research, su análisis se basó sobre las formas de interactuar (manos libres o altavoz) con el celular y la percepción de riesgo que tiene las personas con cada una de ellas. Además de analizar el comportamiento de los conductores y automovilistas, concluyendo en que se debe de cambiar la conducta sobre el uso del celular y que ese cambio depende de la aprobación o no por parte de la sociedad.

Algo relevante del estudio fue que, presentan cuatro fases en el proceso para entender el impacto del uso del teléfono móvil al manejar, así como también resaltan los hallazgos y observaciones en cada fase.

Primera fase: análisis de la prevalencia o frecuencia del uso del celular al manejar. Los hallazgos en la primera fase fueron contundentes para decir que la frecuencia del uso del celular es un patrón de comportamiento prevalente.

Segunda fase: identificación de las características de los automovilistas que tienden a hacer uso del celular mientras manejan. Se descubrió que los hombres jóvenes con mayor experiencia manejando tienden a usar más el celular que las mujeres y los adultos mayores, que el nivel de educación y el tipo de vehículo también contribuyen al uso del celular, ya sea por ignorancia o demasiada confianza, por el tipo de carro y la tecnología integrada.

Tercera fase: análisis del impacto que tienen los diferentes modos de usar el celular, (manos libres o altavoz) mientras se maneja sobre el desempeño del automovilistas. Se observó que no importa el uso del manos libres o del altavoz, su uso sigue siendo un distractor al momento de manejar.

Finalmente, concluyen que no es el medio (altavoz o auriculares) para comunicarnos, sino la complejidad de la conversación y los sentimientos que están de por medio, lo que hace que la atención de los automovilistas se vea comprometida al mezclarla con los demás posibles factores, que igualmente perjudican su atención. Añadiendo que la carga de trabajo se ve severamente afectada cuando el automovilista o conductor utilizan el celular.

Irónicamente, muchas soluciones que emplea el sector automotriz, así como las telefonías, para evitar accidentes, Emplean opciones en el celular como el “Modo Auto” para evitar su manipulación con las manos. Igualmente se han desarrollado interfaces integradas en los automóviles, como por ejemplo, el uso del Asistente inteligente de Google con el comando “Ok Google”, el cual se usa por medio de la pantalla táctil de los automóviles. Otros modos de conexión es por bluetooth, el cable USB o Auxiliar para contestar y escuchar las llamadas desde el auto, sin necesidad de utilizar auriculares. A pesar de estas nuevas implementaciones, la limitación llega cuando los usuarios no pueden comprar un auto con estas características o por otro lado no saben como utilizarlas, como puede suceder en el caso de los adultos mayores. Además, muchas veces para poder conectar el celular con el auto o las nuevas interacciones entre estos, son complicados de usar y perjudican en la atención central. Adaptarse y aprender estas nuevas formas de comunicación y de interacción con el auto no siempre es fácil y depende mucho de las capacidades que tiene cada persona en su proceso de aprendizaje.

Dentro de este problema de conducta y de acuerdo a los niveles de procesamiento cognitivo, existen tres formas (ver Tabla 1.3) para realizar diversas tareas, difiriendo en el grado de exigencia mental en cuanto a memoria y atención para desempeñar ciertas tareas.

Rule based	El procesamiento de la información esta basado principalmente en la memoria y en la reglas generales, no dependen de un esfuerzo mental excesivo pero sí dependen de la memoria puesto que es un procesamiento donde la tarea a desempeñar es dependiente de las experiencias pasadas o de experiencias que pueden estar relacionadas con la tarea.
Skill based	Resultado de un proceso largo de aprendizaje sobre una tarea que es repetitiva, haciendo que la persona realice las acciones de manera automática a la larga. En este caso se necesita la memoria como el razonamiento del proceso a realizar en un principio, después de haber pasado la curva de aprendizaje se vuelve una acción automática, sin tener mayor consciencia de lo que se está realizando. En este caso las personas con más experiencia manejando entran en este nivel.
Knowledge based	La demanda de atención y memoria es alta, puesto que es un proceso de aprendizaje totalmente nuevo para la persona. En este caso las personas que están aprendiendo a manejar entran en este nivel.

Tabla 1.3. Niveles de procesamiento cognitivo.

De acuerdo a ese modelo, es importante destacar que el grado de exigencia mental depende de las señales periféricas (*exógenas*) que provienen afuera del auto, como lo sería ver un ciclista en sentido contrario y las señales informativas (*endógenas*) que demandan una atención y un mayor grado de procesamiento de la información, como lo sería en el caso de buscar una calle, avenida o la ruta en las herramientas de navegación del celular (Jhonson, Proctor, 2015, p.106). Esto es relevante porque se puede crear una lista de acuerdo a esta información para diferenciar los factores que más afectan al automovilista, si son de tipo de carga mental o control percibido.

Uno de los obstáculos para que el automovilista llegue al autocontrol y disminución de su estrés es la consciencia sobre sí mismo; para lograr eso, la medición constante podría hacer que se percate de las reacciones en su cuerpo como la aceleración del pulso o frecuencia cardíaca, la sudoración, aceleración en la respiración,

etc. Estas señales fisiológicas pueden ser medidas, registradas y analizadas, por medio de los métodos, herramientas y técnicas que utiliza la neurociencia cognitiva¹⁶.

Diversos estudios basados en la Neuroergonomía se han enfocado en las respuestas e interacciones de las personas al manejar, utilizando diferentes medios para poder medir y analizar los factores que provocan el estrés. Por medio de ellos se reconocen las mejores formas por la cuales se puede medir el estrés.

Estudio de casos sobre la medición del estrés

A continuación, se presentan algunos casos de estudio, para analizar los procedimientos que se siguieron en el análisis del estrés, sus objetivos y posibles propuestas que se generaron para evitar o disminuir este estímulo al manejar. Igualmente los casos de estudio darán un espectro o visión de los métodos y herramientas que existen, cómo se utilizan y qué herramientas son las más utilizadas para medir el estrés.

¹⁶La neurociencia cognitiva comprende el estudio de los procesos fisiológicos y el estudio del comportamiento del cerebro. El interés de esa disciplina es sobre el funcionamiento del cerebro y lo que hace la mente, estudiando los procesos fisiológicos y la cognición de los individuos. Sin embargo, esta nueva disciplina carece del entendimiento del entorno, el cual es muy importante tomar en cuenta para cerrar el ciclo de la actividad y la interacción que se lleva a cabo cuando se generan procesos fisiológicos y cognitivos (Baldwin, 2017).

Para poder completar la disciplina, la ergonomía empieza a formar parte de la Neurociencia Cognitiva, surgiendo una nueva llamada Neuroergonomía, la cual trata de entender las funciones del cerebro, la relación que tiene la mente con los procesos fisiológicos y el desempeño de la persona en los ambientes de la actividad o del trabajo, con el fin de garantizarle a las personas una mejor interacción y seguridad con el diseño de nuevas máquinas y sistemas, en este caso con el automóvil.

El conocimiento de esta disciplina se encontró en la conferencia internacional “Applied Human Factors and Ergonomic” que se llevó a cabo en el 2017 en Los Angeles, California. En esta conferencia se pudo observar la importancia que le dan al estrés en la neuroergonomía, además de las aplicaciones que se están realizando respecto al tema. Siendo dos temas los de mayor interés para la investigación. 1) Muchas investigaciones están enfocadas en ayudar a los veteranos, quienes aún no consiguen una total aceptación ni motivación para continuar con entrenamientos cognitivos que les ayude a disminuir el estrés posttraumático 2) Existe un interés continuo para mejorar los futuros automóviles y la interacción que tienen con el usuario, puesto que muchas de las mejoras han causado mayor estrés en los factores ambientales y mayores filtros de información que han disminuido la atención del conductor por la complejidad de los comandos y sistemas de asistencia.

El primer estudio presentado es por la Universidad de Newcastle en el Reino Unido (2013), la cual analizó los niveles de estrés y el comportamiento en personas de la tercera edad cuando se enfrentan con maniobras difíciles. El estudio tenía como objetivo, hacer visible la necesidad de la urgente implementación de nuevas tecnologías asistentes, que sirvan para reducir o evitar eventos estresantes y así manejar de una manera más segura durante un lapso de tiempo mayor. Al hacer el estudio enfocado al usuario de la tercera edad¹⁷ les da más posibilidades de ver las fallas en los nuevos sistemas asistentes, puesto que para este grupo en particular resulta ser un factor más de estrés. Los hallazgos de este estudio, comprobaron que se necesitan determinar nuevas propuestas para las actuales tecnologías asistentes; su mejora podría prevenir los efectos del estrés negativo y ayudaría a las personas (sin importar la edad) a tener un mejor desempeño al manejar.

Para realizar este estudio, se reclutaron 19 automovilistas y su desarrollo necesitó del uso tanto equipo de grabación, como también dispositivos conocidos como biosensores, que sirven para medir y registrar los niveles de estrés. Los biosensores son dispositivos que convierten la respuesta biológica en una señal eléctrica, la cual genera datos para poder ser analizados e interpretados. El uso de estos dispositivos es muy utilizado en el área médica; sin embargo, hoy en día las diversas necesidades exigen el chequeo continuo, ya sea para un tratamiento médico o entrenamiento físico. Por ejemplo, los biosensores que se utilizan para el tratamiento médico; actualmente existe una necesidad imperante para medir constantemente los niveles de glucosa en personas que tienen diabetes mellitus, para eso, se utilizan los glucómetros, permitiendo medir la glucosa en sangre. Para el entrenamiento físico, son muy utilizados los biosensores como el pulsómetro o pletismógrafo, que son capaces de medir la frecuencia cardíaca y respiratoria. Para medir el estrés, se necesitan diferentes dispositivos que son especiales

¹⁷ La diferencia generacional es una característica importante a considerar, puesto que aunque no se sabe exactamente el porcentaje de este grupo con licencia vigente hoy en día, siempre es mejor considerar la posibilidad de diseñar para todo tipo de habilidades que pudieran tener las personas. A muchas personas que se les dificulta entender el uso de las nuevas tecnologías de asistencia, así como también las nuevas formas de manejar con nuevos y menos comando a cuando se realizaba en años anteriores. La tecnología como se mencionó al principio de este trabajo es algo que nos ha hecho la vida más acelerada, más tensa y con mayores estímulos de estrés por los constantes cambios de adaptación que tiene que hacer el cerebro para no terminar siendo obsoletos en un mundo cada vez mas tecnológico.

para la obtención precisa de los datos, puesto que la reacción del estrés tiene un comportamiento específico¹⁸.

“Investigaciones anteriores sugieren que la presión del volumen sanguíneo, la frecuencia cardíaca, la variabilidad de la frecuencia cardíaca, la tasa de respiración y la respuesta galvánica de la piel (GSR) de la mano del conductor, son los datos fisiológicos más estrechamente relacionados con el nivel de estrés del conductor”(Guo, Brennan y Blythe, 2013, p.1817).

Existe una técnica de retroalimentación biofisiológica mejor conocida por su nombre en inglés *biofeedback*, que nace en los años sesenta en Estados Unidos por el profesor José Kamiya en la Universidad de Chicago, quien encontró en aquel entonces, que las onda cerebrales pueden ser autocontroladas por la persona cuando se le presentan sus signos vitales en tiempo real. La importancia de esta técnica fue tal, que en 1948 se ocupó por la necesidad de crear el detector de mentiras, el cual operaba mediante un aparato que medía, ritmo cardiaco, variaciones en la respiración y la respuesta electrodérmica o la conductancia de la piel; son tipos de retroalimentación biofisiológica (ver Tabla 2.1) además de otros tantos, que se utilizan para diversos estudios fisiológicos.

¹⁸ En ese estudio se mencionan las dos formas para medir el estrés: la psicológica y la fisiológica. Para el caso del estrés al manejar, se han desarrollado cuestionarios enfocados a esa actividad, como el “Driver Behaviour Inventory” realizado primero por Reason et al. en 1990 y por Parker et al. en 1995; este tiene como finalidad analizar y caracterizar el comportamiento inapropiado de los automovilistas (Harrison, 2009, pp. 661-675) Sin duda este cuestionario deberían ser aplicados como parte de la evaluación para dar licencias de conducir en la Ciudad de México.

Tipos	Señales
Biofeedback electromiográfico	Actividad muscular donde se sitúan los electrodos.
Biofeedback electroencefalográfico	Actividad eléctrica de la zona de corteza cerebral
Actividad eléctrica de la zona de corteza cerebral	donde se sitúan los electrodos
Biofeedback de temperatura periférica	Temperatura superficial de la piel, donde se coloca el termosensor.
Biofeedback de la respuesta psicogalvánica	Nivel de conductancia de la piel
Biofeedback de la presión sanguínea	Presión arterial
Biofeedback de la tasa cardiaca	Latidos cardiacos por minuto
Biofeedback de la respiración forzada	Volumen del aire espirado

Tabla 1.2. Tipos de Biofeedback que existen y sus aplicaciones. (Marín y Vinaccia, 2015, p.8)

Además de utilizarlo para la observación de las ondas cerebrales, ritmo cardiaco, respiratorio, conductancia de la piel, etc. En el 89 Eugène Peniston y Paul Kulkosky definieron el protocolo para realizar *Neurofeedback* o retroalimentación neuronal, el cual sirvió para aplicarlo en los veteranos que regresaban de la guerra de Vietnam y tratar el síndrome de estrés post- traumático; su aplicación fue un éxito y se sigue utilizando hoy en día (Rugby Villar - Document, 2016)¹⁹.

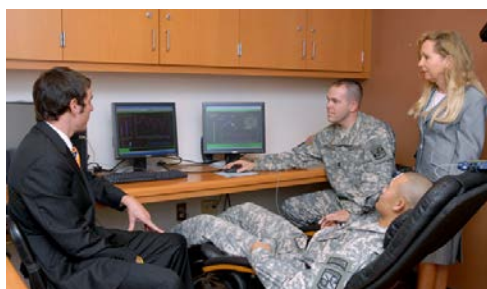


Imagen 2.5. Aplicación de Biofeedback en soldados (Bio-Medical Instruments, 2018).

¹⁹ El desarrollo de los individuos que han sido tratados bajo esta técnica, son capaces de autocontrolar y llegar más fácil a la relajación. El biofeedback al final resulta ser un entrenamiento que enseña mediante el control de la respiración, reforzando la concentración y haciendo consciencia del cuerpo de manera autónoma. Lo que proporciona un estado interno de tranquilidad. Además de eso, aumenta la autoestima y confianza en el individuo, lo que hace que la toma de decisiones sea más certera (Saiz, 2017).

Cabe destacar, que ciertos estudios tuvieron una importancia fundamental para el posterior desarrollo de esta técnica. Resaltando dos, los estudios de Schultz (1932) en Alemania sobre el entrenamiento autógeno y los realizados por Jacobson (1938) en Estados Unidos, sobre la relajación muscular progresiva. Ambos autores registraban la actividad electromiográfica de los sujetos para comprobar la eficacia de sus métodos de relajación (Conde y Menéndez, 2002, p.166). Es necesario decir, que los procesos fisiológicos, son obtenidos mediante información cuantitativa proporcionada de manera inmediata, puntual, constante y precisa; de esa manera, consiguen que la persona en tratamiento pueda modificar de manera voluntaria sus valores fisiológicos. Además de capturar los datos fisiológicos, la técnica proporciona material audiovisual sobre esos valores cuantitativos, lo cual les ayuda a tener una retroalimentación mas efectiva.

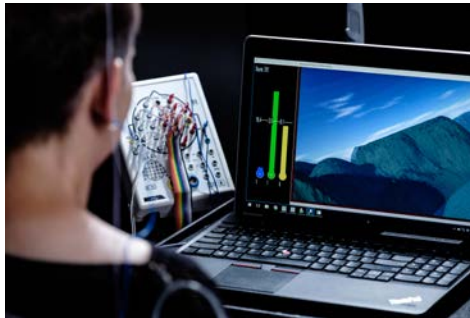


Imagen 2.6. Muestra de los gráficos que ayudan a controlar los niveles fisiológicos (Neurofeedback Center, 2016).

Hoy existen varios centros especializados en esta técnica, uno de ellos es el Neurofeedback Center que tiene tres sucursales dentro y fuera de la CDMX. El problema es que el entrenamiento sólo se puede realizar en esos lugares con el equipo y la atención adecuada para la aplicación de los sensores según el entrenamiento que se realizará. La aplicación de la técnica en diferentes centros para tratar el estrés y la ansiedad, han comprobado su eficacia al aumentar la relajación, disminuir episodios depresivos, estrés, migrañas, cefaleas tensionales, dolores e hipertensión.

“La psicología clínica viene estudiando desde hace tiempo este tipo de trastornos y a consecuencia de ellos, han surgido muchos métodos útiles de modificación de conducta, entre los que se encuentran las técnicas de biofeedback, que como

hemos visto, dan posibilidad el trapiento de multitud de trastornos psicossomáticos, con grandes éxitos en muchas ocasiones” (Conde y Menéndez, 2002 pp. 172-173).

Aparte de esta técnica y los diversos estudios sobre ella, compañías automotrices como Ford junto con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (2010), realizaron una investigación donde comprueban que los conductores generan menos estrés si el auto tiene mayores avances tecnológicos como la implementación de la cámara de reversa. Uno de los objetivos de Ford es crear vehículos seguros, pero sobre todo que brinde una mejor experiencia y con mejores sistemas de asistencia, ya que se ha visto un incremento en el deseo de los usuarios por tener autos que brindan mayor asistencia al manejar. La desventaja y problemática para implementar esas asistencias, es el costo que afecta al producto. Al elevarse el costo, sólo una minoría podría gozar de los beneficios de esas mejoras.

Pensando que el futuro está en la autonomía de los medios de transporte, hoy en día ya es posible interactuar con algunas tecnologías con autonomía; por ejemplo, el navegador del auto, comandos de voz, nuevas interacciones con el volante y el tablero o los nuevos sistemas de asistencia como OnStar²⁰ (2017). No obstante, estas nuevas interacciones también han causado más confusión que ayuda, la complejidad que implica el aprender nuevos modos de interacción crece de acuerdo a la edad y depende también de las capacidades y habilidades de cada persona para adaptarse a estas nuevas formas de interacción y a estos nuevos comandos en el auto.

En esa misma investigación de Ford, se utilizaron biosensores para medir la frecuencia cardíaca, además de cuestionarios de evaluación sobre la percepción del estrés al manejar. Con esas dos herramientas evaluaron si el estrés era igual, disminuía o

²⁰ OnStar fue desarrollado en 1996 con el fin de darle mayor seguridad y rapidez de asistencia a los automovilistas en caso de un accidente. El sistema es un asesor que puede ayudarte en caso de un accidente; sin embargo, se le ha agregado el diagnóstico completo de vehículo, el cual da los datos del estado del vehículo, el mantenimiento para evitar averías, hasta una asistencia de vehículos robados. Este sistema se ha extrapolado hacia una aplicación en el celular, para que el usuario esté más pendiente de su vehículo.

aumentaba cuando los automovilistas utilizaban la cámara trasera para estacionarse. Concluyeron, que las personas que utilizan la cámara de reversa generaban menos estrés que quienes no la utilizaban. Enfatizando que la habilidad que tenía la persona para adaptarse a esa nueva implementación en un corto periodo, puso en evidencia que es necesario no pasar por alto en el cómo trabaja la mente, para poder ajustar las nuevas tecnologías y que sean mucho más fáciles de usar.

Existe una intención por parte de las empresas y centros de innovación, de mejorar la interacción de los sistemas tecnológicos de los automóviles con el usuario. Hoy en día, las grandes compañías de automóviles buscan que su producto, aparte de dar una satisfacción al usuario por la estética y funcionalidad principal, buscan que los nuevos sistemas se preocupen por lo que siente y cómo se siente el usuario²¹. El auto al ser desarrollado de esa manera, llega al usuario como una máquina que tiene la posibilidad de ayudar en diferentes tareas para evitar accidentes, como la cámaras traseras o las cámaras de los espejos laterales, además de tratar de hacernos la experiencia más placentera y mucho más fácil. Evidentemente la tecnología se desarrolla a una velocidad exorbitante, algunas mejoras, ya existen actualmente en Honda con su sistema Android Auto (2016); sin embargo, la comunicación del usuario-sistema aún tiene fallas. Otra casa automotriz, Audi (2018), desarrolló el sistema de alta tecnología llamado “Audi Park Assist” que hace que el auto sea capaz de estacionarse casi de manera automática, sólo con la acción de acelerar y frenar, el auto hace el resto por medio de sensores de ultrasonido y cámaras de entorno. Incluso se han llegado a realizar prototipos de asientos inteligentes con los métodos de medición del estrés del automovilista, sobretodo el sensor de temperatura y de respiración, alertan y le dan la opción al conductor si quiere recibir un masaje o poner el ambiente/clima más cómodo. Su intención es mejorar la atención que puede otorgan el auto para reducir su estrés y evitar accidentes y conductas agresivas (Hyundai Media Newsroom, 2017).

Igualmente, en un artículo de la revista galesa NFC World (2016) mencionan que la empresa Frost & Sullivan’s Intelligent Mobility team realizó un reporte en donde

²¹ A esto se le conoce como Ingeniería Kansei, es una metodología que se utiliza para analizar el desarrollo de nuevos productos, teniendo en cuenta tanto las necesidades racionales y emocionales de los consumidores (Jiao, Zhang, Helander, p. 659).

aseveran que la urbanización posibilita a los sistemas de asistencia con biometría para implementarlos en los próximos modelos de automóvil, lo que garantizaría la seguridad y comodidad en el tráfico. En el mismo artículo prevén que esos nuevos sistemas con biometría incluida se estén lanzando en el mercado hasta el 2025.

Falta mucho por solucionar, experimentar y aprobar para implementar estos sistemas de medición biométrica y cómo le harían para disminuir el estrés, puesto que la simple medición no es suficiente para que la persona se relaje, se necesita una acción o estímulo que disminuya el estrés producido. Otro problema es que estas innovaciones solo le pueden servir a una minoría de la población, es evidente que lo innovador al principio es muy caro, los posibles compradores serían muy pocos por el alto costo que estos autos tendrían y para llegar a costos más bajos para otro tipo de perfil de comprador, se necesita tiempo, demanda y paciencia. Esa es una de las desventajas cuando se quiere aplicar innovación tecnológica, entre más sofisticada y de alta calidad, mayor será el costo del producto.

Sin embargo, las necesidades y preocupaciones de las grandes empresas de transporte público puede que hagan que esos altos costos y el tiempo de espera disminuya. La preocupación por parte de las empresas de transporte colectivo es la seguridad y/o el riesgo que existe por tener a un conductor con estrés crónico, puesto que se sabe que genera bajo desempeño, fatiga crónica y sobrecarga mental de trabajo ; lo que genera conductas indeseables como la agresión e impertinencia en sus conductores. En el Instituto Nacional de Tecnología Jalandhar (2013) se elaboró un estudio enfocado en la fatiga y el estrés mental que provocan el riesgo a producir un “error humano” al manejar, sobretodo en los conductores del transporte público. El instituto enfatiza el hecho de que las personas que tienen este empleo son propensas de cambios de humor o como lo llaman en el artículo “Road Rage” a causa del estrés que experimentan en su trabajo. Su objetivo, fue evaluar los diferentes métodos de medición del estrés, mencionando que las nuevas implementaciones biométricas podrían incluir la medición del iris y reconocimiento de expresiones faciales; mientras que el monitoreo de la frecuencia cardiaca y las ondas cerebrales para la detección del estrés, fatiga o somnolencia estarán cada vez más disponibles y con posibilidades de utilizarlas en el

automóvil. Además, enfatizan tres tecnologías emergentes que ayudarán a que el bienestar y seguridad del conductor sea mejor.

- La empatía: da la posibilidad de tener un historial clínico de la persona para evitar desmayos, en casos particulares, epilepsia y evitar de estar forma accidentes.
- Alerta Óptica u “Optalert”: lentes que sean exclusivos para monitorear la pupila del conductor y así poder detectar el comienzo de somnolencia.
- “Sober Steering”: sensores en el manubrio para detectar el grado de alcohol. En caso de que los niveles fueran altos se le daría un aviso al conductor para que dejara de conducir y nuevamente evitar accidentes por ebriedad.

Con estas nuevas ideas tecnológicas se pueden prever los accidentes, brindando mayor confort y seguridad para los conductores de transporte público y automovilistas. La búsqueda por mejorar el desempeño y garantizar la seguridad de los conductores es imperiosa; los sistemas de asistencia siguen teniendo fallas de interacción con el usuario y mientras no se pueda garantizar la completa seguridad y comodidad, es posible que en los primeros intentos de adaptación a esos sistemas y tecnologías nuevas, repercutan más en la concentración y en los niveles de estrés (estos pueden ser los principales requerimientos para la propuesta final). Es importante que lo que surja de este trabajo pueda ayudar a los automovilistas en su mayoría a disminuir los niveles de estrés y de alguna manera alertarlos, teniendo en cuenta que la forma de alertarlos tiene que ser sutil para no crear un factor más de distracción y estrés.

Una vez teniendo un panorama de cómo se ha investigado y medido el estrés, también se debe tomar en cuenta las técnicas que existen para disminuir el estrés, cómo funcionan, cómo se aplican hoy en día y cuál podría apoyar para que una vez que la persona sea alertada, pueda disminuir el estrés que acumuló anteriormente.

Técnicas para disminuir el estrés

Existen técnicas y terapias para disminuir el estrés, que se presentarán a continuación con la intención de ver cuáles existen y cuál o cuáles serían una opción para ayudar a disminuir y autocontrolar el estrés en el automovilista cuando maneje.

Ejercicio diario

Cuando se diagnostica que la persona está teniendo problemas de salud a causa del estrés, se recomienda hacer ejercicio. Al realizar ejercicio cardiovascular ayuda a oxigenar el cerebro y genera endorfinas; estas son neurotransmisores opiáceos naturales que genera el cerebro y producen un tipo de analgesia, evitando el dolor y en su lugar producen felicidad y tranquilidad.

Estas tienen un rol importante en la recuperación después del ejercicio y sus beneficios en la salud son:

- Promueven la calma
- Crean un estado de bienestar
- Mejoran el humor
- Reducen el dolor
- Retrasan el proceso de envejecimiento
- Potencian las funciones del sistema inmunitario
- Reducen la presión sanguínea
- Contrarrestan los niveles elevados de adrenalina asociados a la ansiedad (Reverse Therapy, 2008).

Las personas que hacen ejercicio, regularmente terminan creando un hábito positivo, el cuerpo al liberar endorfinas los hace dependientes de una actividad que les causa bienestar y placer. La persona que llegue a crear este hábito podrá reducir el estrés cotidiano, le ayuda a tener una buena salud, mejora su desempeño mental y físico por la

oxigenación al cerebro y manifiestan buenas relaciones interpersonales. Por el contrario, las personas con altos niveles de estrés, pueden ser sedentarias, y tienden a tener hábitos negativos como, fumar tabaco, comerse las uñas, rascarse y comer alimentos altos en carbohidratos. Las personas que empiezan a tener esta compulsión por los alimentos es porque experimentan una ansiedad constante a causa del estrés crónico; lo peor, es que se sigue generando estrés (Vásquez, Strizich, Gallo, Marshall, Merchant, Murillo, Penedo, Salazar, Sotres-Alvarez, Shaw e Isasi, 2016). La diferencia entre los hábitos negativos de los positivos es que los primeros son más fáciles de ejecutar y no generan un esfuerzo mayor, por eso son tan difíciles de cambiar, en contraste con los positivos, que necesitan tener una motivación constante.

No obstante, el estrés no es catalogado como una enfermedad, los médicos dicen que cuando uno padece de una enfermedad, se debe tener un proceso de aceptación y consciencia de su padecimiento; esto hace que el paciente pueda tomar acciones para combatirla y aprender a vivir con ella en el caso de la diabetes, por ejemplo. Entonces, antes de encontrar la motivación, el primer paso es aceptar que el estrés es algo imposible de evadir, y por lo tanto se tiene que aprender a autocontrolarlo. Después, el reto es encontrar la motivación adecuada o crear objetivos personales, lo cual puede ayudar a darle continuidad al cuidado de la salud y desarrollando hábito positivos.

A continuación se explican algunas técnicas aparte del ejercito diario; algunas son terapéuticas, otras son entrenamientos cognitivos y otras son técnicas que pueden ser realizadas en cualquier lugar a cualquier hora. Estas técnicas tienen en común mejorar la salud y prevenir el estrés crónico.

Técnica de relajación

Los especialistas en psicoterapia recomiendan técnicas de respiración y relajación, las cuales hoy en día son muy conocidas pero poco practicadas o consideradas para su uso diario. Sin embargo, son muy efectivas cuando se presentan eventos estresantes. La siguiente información fue extraída del libro “Técnicas para el Control de la Activación: Relajación y respiración” de Mariano Cholíz (1999) y del artículo “Técnicas de relajación y autocontrol emocional” de la Revista MediSur (2005).

La primera técnica, relajación, forma parte de un papel importante para aprender a controlar el estrés; la mayor parte de las técnicas de relajación estructuradas se basan en dos técnicas desarrolladas a principios de este siglo: la relajación muscular progresiva (RMP), que permite el descenso del tono muscular creada por Jacobson en 1938, y el entrenamiento autógeno (EA) por Schultz que hace posible la consciencia corporal y el control mental (Chóliz, 1999, p.2).

Actualmente algunos psicólogos como el Dr. Lichtenstein han creado plataformas en páginas web que contienen cursos para aprender a respirar y meditar (Lichtenstein, 2017), además de ser fáciles de aprender y usa, por ser grabaciones o podcast que pueden ser reproducidos hasta en el celular, cuando uno lo requiera o pueda. El podcast del Dr. Lichtenstein, explica cómo realizar este tipo de ejercicios, combinándolos con la técnica “Mindfulness o Consciencia Plena”, la cual se explicará con más detalle más adelante.²²

La relajación, sirve como un proceso para reducir el exceso de activación, tanto a nivel fisiológico como lo podrían ser trastornos cardiovasculares o taquicardia, así como también a nivel emocional y conductual por la consciencia de los procesos cognitivos.

Por medio de esta técnica es posible disminuir lo siguiente:

- Tensión muscular tónica
- Frecuencia e intensidad del latido cardíaco
- Actividad simpática en general
- Secreción adrenalina y noradrenalina
- Vasodilatación arterial
- Cambios respiratorios (disminución frecuencia, aumento en intensidad, regulación del ritmo respiratorio)
- Metabolismo basal
- Índices de colesterol y ácidos grasos en plasma

(Rodríguez, García y Pérez, 2005).

²² La desventaja de esos podcasts, es que puede que solo un cierto número de personas tengan la voluntad y sean autodidactas para poder continuar con los podcasts para aprender a controlar el estrés.

La parte más rescatable en este texto es el entrenamiento autógeno, que consta de técnicas de control mental por medio de la consciencia corporal y emocional. Una técnica que aplica ese entrenamiento es la Meditación Trascendental (MT), la cual conlleva a tener efectos positivos psicofisiológicos. Además, a diferencia de las técnicas de relajación muscular, que exigen ciertas posturas y un entrenamiento largo y riguroso, la MT es mucho más sencilla y útil porque ha comprobado la autorregulación en el organismo; pero la cuestión es, aprender a concientizar nuestro cuerpo y mente.

Para la MT se requiere:

- Practicarla en un lugar tranquilo.
- Elegir una postura cómoda.
- Concentrarse en un estímulo.
- Tener una actitud pasiva.

Para esta técnica, la mente está profundamente relajada, pero se mantiene activa, y mediante este nivel profundo de descanso, la mente y el cuerpo se renuevan y restauran. Sin embargo, es difícil decir si este tipo de técnica relajaría demás a la persona, y en lugar de dejarla en un nivel de activación adecuado, conlleva a un decaimiento de los niveles de concentración y activación. Una ventaja es que la MT puede y debería realizarse en cualquier lugar que esta se requiera usar y lo característico es que el procedimiento se basa en la repetición mental de una palabra, o mantra²³, pero esto requiere de un nivel avanzado de entrenamiento sobre la técnica, teniendo un control sobre la mente para alejar cualquier imagen mental o pensamiento negativo que ayude disminuir la tensión en el cuerpo (Cholíz, 1999, p.7).

Además, el mantra tiene ciertos requerimientos, esta palabra debe de tener una cierta resonancia y ser monosílaba para poder llegar a la meditación y concentración de lo que estás realizando en ese momento. Para llegar a esta etapa se requiere de un conocimiento y entrenamiento previo, esto no ayuda mucho para apoyar al automovilista a controlar el estrés, este debería ser un experto para llegar a tal autocontrol, por lo que necesita primero de un entrenamiento. Su aplicación no se

²³ El mantra es una palabra o frase que a menudo se repite y se expresa una creencia particularmente fuerte que ayuda a meditar (Cambridge Dictionary, 2017).

descarta y queda dentro de las posibilidades que existe para disminuir y autocontrolar el estrés.

Técnica de respiración

Los ejercicios de respiración se basan en numerosos procedimientos de autocontrol emocional, tales como meditación, yoga, o las técnicas de relajación. La respiración es un proceso auto regulatorio de gran importancia para el buen funcionamiento del cuerpo, asegurando el correcto intercambio de gases en el organismo, lo que mantiene cierto equilibrio en el cuerpo y mente al ingerir suficiente oxígeno a todos nuestros músculos, sobretodo al cerebro. Aunque la respiración sea una función biológica desde el nacimiento, muchas personas no tienen el conocimiento de cómo realizarlo de la manera más óptima para oxigenar a nuestro cuerpo. Para eso, se necesita saber qué músculos participan en la respiración profunda.

Los músculos más representativos de la respiración son los siguientes:

1. Diafragma
2. Intercostales
3. Rectos y transversos del abdomen
4. Serratos
5. Trapecios y oblicuos

Distinguiendo tres tipos de respiración: costal, diafragmática y abdominal.

- **Respiración costal**

Es el patrón respiratorio más superficial, si bien es el más frecuente, es el menos saludable. La mayor parte del aire se concentra en la zona clavicular y de las costillas superiores, impidiendo la llegada de oxígeno a toda la caja torácica.

- **Respiración diafragmática**

En este caso se produce movilidad de las costillas inferiores y la parte superior del abdomen. Este tipo de respiración es el más adecuado porque llena toda la

caja torácica, el vaivén del diafragma con la inhalación, exhalación ayuda a llenar por completo los pulmones y a propagar mejor el oxígeno al cuerpo.

- Respiración abdominal

El tórax permanece inmóvil y es el abdomen quien demuestra una extraordinaria movilidad. Es un tipo de respiración adecuado fisiológicamente, pero afecta a la fonación, el diafragma no participa en este tipo de respiración y por lo tanto, la capacidad de oxigenación de la caja torácica se ve comprometida.

(Cholíz, 1999, pp.19-20)

Como se decía anteriormente, la respiración es una acción que realizamos de forma autónoma; sin embargo, en momentos de mucho estrés se deja de respirar o se respira de forma incorrecta. Respirar correctamente, ayuda a tener un óptimo desempeño en las funciones del organismo; una de las causas de respirar erróneamente, es el ritmo acelerado de la vida cotidiana, puesto que nos hace ser menos conscientes de una de las acciones más fundamentales para vivir. Los eventos de estrés negativo obligan al cuerpo a hiperventilar o lo opuesto, no permiten respirar adecuadamente; el aporte inadecuado de oxígeno, afecta principalmente al aparato digestivo, nervioso, cardiovascular y muscular. Igualmente, la mala respiración se asocia con las personas con obesidad, quienes al tener ese padecimiento por estrés crónico, al mismo tiempo generan más estrés. Las personas con obesidad igualmente tiene consecuencias en la fonación, deglución y hasta la postura corporal; afecta a otros órganos vitales, como la piel, el cabello y las uñas. Al no conocer la correcta forma de respirar, la cantidad necesaria de oxígeno hacia las células, deriva a graves problemas sobre el sistema nervioso, afectando la salud cerebral.

La respiración adecuada, puede disminuir el estrés hasta los niveles adecuados, para mejorar el desempeño en las actividades cotidianas. Para lograr eso, se necesita que la persona sea guiada por un terapeuta para hacer conciencia sobre la forma en cómo se respira y qué eventos ocasionan que se agite o deje de respirar (García, Fusté y Bados, 2008).

Esta técnica es importante porque se puede realizar en cualquier momento y de preferencia de manera periódica. Algunas aplicaciones para los teléfonos móviles, se han desarrollado y están reemplazando la guía de los terapeutas; estas apps apoyan a los usuarios a determinar si su respiración es buena o mala, con ayuda de los dispositivos de medición de frecuencia cardíaca y respiratoria, alertándolos sobre su falta de oxígeno y aceleración en su pulso cardíaco, sugiriendo ejercicios de respiración o meditación²⁴.

Al parecer, la consciencia del cuerpo y el autocontrol son los factores claves para evitar que el estrés se convierta en algo dañino. Estas técnicas pueden haber derivado o viceversa, a entrenar la mente para el autocontrol con meditación o a entrenar por medio de ejercicios físicos como el yoga. La meditación y en el yoga, permiten desarrollar la habilidad de tener una consciencia corporal y un autocontrol. En Estados Unidos se realizó una encuesta donde se revela que el 85% de las personas que practican entrenamientos de mente y cuerpo como el yoga o la meditación ayudan y alivian los síntomas por estrés (Wei, 2015). Puede que por estas técnicas se pueda tener una respuesta para guiar al automovilista hacia el autocontrol.

Técnica de la Atención Plena

Esta técnica mejor conocida por su traducción al inglés *mindfulness* se basa en el Budismo; este dogma se preocupa por el concepto del *dharma*, que trata de explicar la forma de vida ideal, en la que debemos de aprender a estar en armonía con el orden natural del universo. Esto para algunos podría significar un cambio de religión, pero el hecho es que la práctica del *mindfulness* tiene como intención mejorar la vida de la persona de quien lo desee o necesite, sin interferir con su religión o filosofía.

Por otro lado, el término *mindfulness* viene de la palabra en Pali “Sati”²⁵, el Pali fue el lenguaje de la psicología budista hace 2,500 años y la atención plena es la enseñanza central de esta tradición (Germer, 2014, p. 25). El *mindfulness* se enfoca en

²⁴ Las características de estas técnicas es que pueden ser aplicable para la propuesta de diseño, pero igual existe otros tipos de técnicas un poco más complejas y que han tenido mayor influencia en los últimos años.

²⁵ La palabra “Sati” es connotación de consciencia, atención y recuerdo

prestar atención en la tarea que estamos realizando y hacer consciencia de nosotros mismos; la atención se vive en el tiempo presente y no se debe enredar con problemas que fueron o serán. En su práctica, se enfoca la atención en generar energía positiva y claridad de la situación actual, para tener alegría y felicidad. Implica recordar lo aprendido para reorientar nuestra atención y consciencia hacia la experiencia actual de una manera incondicional que empodera la experiencia del presente.

A pesar del precedente dogmático del *mindfulness*, su veracidad no se ve afectada, puesto que existe información y estudios que demuestran que da muchos beneficios en la salud, entre ellos la disminución del estrés.

“Estudios en diferentes campos, así como en la psicología, neurociencia, física, filosofía, en cooperación con Dalai Lama, quien es uno de los líderes más importantes de forma espiritual y religiosa, han empezado a investigar acerca del impacto del *mindfulness* en el bienestar psicológico y su relación neurobiológico” (Fletcher y Hayes, 2005. p.3).

Incluso el desarrollo de la psicoterapia también empieza a incluir el *mindfulness* en sus protocolos. Fletcher y Hayes (2005) llaman “La tercera generación” de las terapias cognitivo conductual a esta combinación de técnicas tradicionales y nuevas, enfatizando elementos como la aceptación, la consciencia plena, la desactivación cognitiva, los valores, la espiritualidad y las relaciones. Las diferentes terapias que utilizan el *mindfulness* en sus protocolos son: el *Mindfulness- Based Stress Reduction* (MBSR), *Mindfulness- based cognitive therapy* (MBCT), *Cognitive Behavioral Therapy* (CBT), entre otras; pero en este trabajo solo nos acercaremos a las que utilizan esta técnica como base.

La importancia en la revisión de esta técnica, puede servir como guía del proceso psicológico cognitivo conductual en el automovilista. Además, su uso se ha extrapolado para utilizarla en las nuevas tecnologías o medios tecnológicos como en el teléfono móvil. Hoy en día existe una gran variedad de aplicaciones que se basan en la técnica del *mindfulness* para aliviar, disminuir o controlar el estrés; su efectividad y respaldo científico hacen que tenga una fuerte argumentación para su uso.

“..en los últimos años se están llevando a cabo numerosas investigaciones y programas cuyo elemento común es el *mindfulness*. Las aplicaciones de *mindfulness* o “conciencia plena”, como se sabe, son muy numerosas; se emplea tanto en personas con problemas psicológicos como en sujetos sanos que quieren gozar de una mejor salud mental” (Gil, 2016, p 10).

Lo que trata de hacer esta técnica, es dejar de lado los prejuicios de los estímulos externos e internos que estamos experimentando, ver la situación tal cual esta siendo para que no nos afecta de manera fisiológica. La aceptación y los juicios (comprometidos por pensamientos negativos) sobre lo que está pasando, nos ayudan a tener consciencia del presente; por lo tanto, ayuda a tener mayor atención en lo que se esta haciendo. La aceptación es importante porque es la que puede producir el primer cambio de comportamiento en el individuo, cambiando su forma de vida, de pensar y de actuar. La práctica de esta técnica, permite desarrollar una percepción del funcionamiento psicofisiológico y ayuda en el proceso de adaptación en situaciones estresantes. Sin embargo, se necesita realizar meditación profunda por medio de la respiración. La respiración sirve como medio para relajar y aumentar la atención de las acciones que se realizan inconscientemente y que muchas veces nos perjudican en nuestras relaciones interpersonales o en la toma de desiciones.

Reducción del estrés basado en el Mindfulness

Jon Kabat- Zinn, creó en 1979 el programa de Reducción del Estrés Basado en el *Mindfulness*. Su interés por el budismo y la meditación empleado en el yoga; hizo que desarrollara investigaciones sobre los beneficios fisiológicos del *mindfulness* y el MBSR. Desde su perspectiva, esta técnica es una forma de ser y de vivir, que se debería aprender a desarrollar para evitar el estrés negativo, el dolor y las enfermedades.

El programa consiste en un entrenamiento mental centrado en poder hacer que las personas acepten la realidad tal y como es, desarrollando la capacidad de manejar mejor las emociones aflitivas y difíciles. El programa MBSR da la capacidad de controlar nuestros impulsos antes de actuar y enseña a manejar mejor el proceso de

adaptación ante acontecimientos difíciles que pueden provocar niveles altos de estrés (Instituto Mexicano de Mindfulness, 2016).

El programa da como beneficios:

- Resiliencia²⁶ y bienestar en la salud física y psicológica, reduce el estrés y aprendes a manejar el dolor en caso de enfermedades crónicas.
- El cultivo de actitudes personales más positivas y eficaces, mejora la atención, las habilidades de inteligencia emocional y social, tales como la regulación emocional y la toma de decisiones.
- Se mejoran las conexiones sociales, por tener mayor empatía, confianza, capacidad de establecer vínculos y relaciones interpersonales.

El MBSR sirvió como inspiración para otro programa llamado Terapia Cognitiva Basada en el *Mindfulness* (siglas en inglés MBCT); este otro, va dirigido a personas que padecen de trastorno depresivo mayor o de estrés post- traumático. Estas técnicas son cada vez más usadas en la neurociencia y en la psicoterapia, disciplinas que se han enfocado a tratar veteranos de guerra que sufren de estrés post- traumático. El problema de estos tratamiento es que han sido sugeridos por el diagnostico que se les hace, pero la falta de convicción y de motivación en los pacientes sobre su estado de salud mental, han hecho que la mayoría se den de baja de los programas. Lo que falta en estos tipos de programas es primero la aceptación, que es la parte más difícil como en cualquier otra enfermedad o situación dolorosa. Cuando se logre cruzar esa línea, entonces la convicción y la motivación puede surgir para impedir que dejen los programas y no desertar de ellos (Liu y Rice, 2017)

El *mindfulness* se ha estado utilizando más frecuentemente, a partir de la primera década del siglo XXI como forma de tratamiento para el estrés post-traumático o para

²⁶ “La resiliencia es el proceso de adaptarse bien a la adversidad, a un trauma, tragedia, amenaza, o fuentes de tensión significativas, como problemas familiares o de relaciones personales, problemas serios de salud o situaciones estresantes del trabajo o financieras. Significa "rebotar" de una experiencia difícil, como si uno fuera una bola o un resorte” (American Psychological Association, 2017)

mejorar la atención y la salud en general. Cabe destacar, que en algunos países lo han tomado mas seriamente en la educación de sus ciudadanos, como en Inglaterra, la técnica es base para la enseñanza desde temprana edad, con el fin de que en un futuro puedan aplicar esta consciencia plena a lo largo de sus vidas y en el trabajo, lo cual les ayudará inmensamente para comprender lo que sienten, manejar sus emociones y enfrentarse a situaciones estresantes en este mundo que cada vez es más acelerado, además de que les ayudará a prevenir enfermedades y tener una mejor calidad de vida a futuro, sin prejuicios, ni pensamientos negativos y vivir con una atención plena de su momento presente (Gunnsteinsdottir, 2016).

Terapia Cognitiva Conductual

Es una psicoterapia creada por el Dr. Aaron T. Beck por los años de 1960, la terapia analiza la forma en que los individuos perciben una situación que se relaciona más con su reacción que con la situación en sí. El concepto básico de esta terapia es que se enfoca en cambiar la forma en que se piensa (cognición) para cambiar la forma en que actúas (comportamiento) (Beck Institute for Cognitive Behavior Therapy, 2016). Es uno de los tratamientos más eficaces para trastornos de ansiedad o depresión. Así como los programas basados en el *mindfulness*, esta terapia también se ha puesto a prueba en investigaciones para ver su efectividad en pacientes con enfermedades como la diabetes o psicósomáticas como la depresión (Tovote, Fler, Snippe, Bas, Links, Emmelkamp, Sanderman, Schroevers¹, 2013).

Sin embargo, en la ultima década el uso del *mindfulness* dentro de esta terapia se ha hecho muy popular y es comúnmente usado en clínicas o para investigación. El desarrollo de esta terapia, fue diseñado específicamente para ayudar a las personas que son propensas a la depresión²⁷ recurrente, pudiendo prevenir una recaída. Esta terapia

²⁷ Existe otra terapia llamada Terapia Cognitiva Basada en el Mindfulness (MBCT), creada por Zindel Segal y Mark Williams para prevenir las recaídas de la depresión. Segal y Williams utilizaron como base el programa de Jon Kabat- Zinn. Teniendo como resultado un aprendizaje por parte de los pacientes para desentrañar sus pensamientos y sentimientos negativos, permitiendo que la mente pase de un patrón de pensamiento automático a un procesamiento emocional consciente.

Esta técnica también le da a las personas una mayor conciencia de su propio cuerpo, ayudándoles a identificar los signos de la depresión venidera y protegerse del episodio antes de que comience (Williams, Russell & Russell, 2008, p. 524).

combina el *mindfulness* con meditación, ejercicios de respiración y relajación muscular, para ayudar a romper los patrones de pensamiento negativo, características de la depresión recurrente.

A pesar de la existencia de tantas técnicas y programas que ayudan a disminuir los efectos del estrés, la ansiedad o la depresión, la etapa más difícil para cualquiera es la aceptación. Por ejemplo, una persona que sufre de depresión o alguien que está empezando a experimentar cambios de humor y pensamientos negativos, difícilmente podrá empezar el cambio por sí mismo, es necesario que alguien más le ayude a reconocer su problema. Así como la depresión, el estrés tiene el mismo problema porque se trata como algo común, cuando en realidad esta afectando la salud de la gente que vive en la CDMX. Se necesita encontrar la clave hacia la aceptación, pero el primer paso es reconocer el problema así como pasa con cualquier otra enfermedad (Comín, et. al., 1999).

Terapia de compromiso y aceptación

Esta se ha desarrollado para realizar cualquier proceso psicoterapéutico, su objetivo es eliminar la rigidez psicológica²⁸. La terapia emplea algunos procedimientos básicos como la aceptación, estar en el presente, el desarrollo y el compromiso con los valores propios, el descubrimiento del yo y la desactivación del pensamiento (Vargas y Ramírez, 2012, p.102).

Dentro de la terapia, utilizan la técnica de la desesperanza, procedimiento para hacer ver a la persona que los métodos que está aplicando no son eficaces y que tiene que abrir su mente a otras alternativas, de esa manera comprende que los intentos de control no son la solución, sino el problema. Una vez que se le hace ver a la persona el verdadero problema, entonces es momento de aplicar la terapia de aceptación y compromiso. La terapia consta de tres pasos, el primero es el reconocimiento del problema, el segundo es la aceptación, que consiste en abrirse a la experiencia nueva sin

²⁸ La rigidez psicológica impide el vivir la experiencia presente, no es capaz de ver con claridad y vive de acuerdo a como nos dicen nuestros pensamientos, sentimientos, emociones y sensaciones enseñadas en lugar de contrastar la experiencia con la realidad.

el miedo al desarme de este nuevo pensamiento y el tercer paso es el compromiso que tendrá la persona para generar esos cambios y la determinación para actuar (García, 2007).

Con esta terapia, se concluye el marco teórico; pudiendo ver la magnitud del estrés como el origen de múltiples patologías y enfermedades degenerativas; la relevancia que le dan como “el estrés laboral” y el estrés en los conductores de camiones de carga y automovilistas; los múltiples estudios que se han realizado en torno a su medición y búsqueda de su disminución, así como también se concluye que existen dos conceptos importantes, el control percibido y la carga de trabajo; dos posibles problemas en el automovilista, pero no se sabe cuál es el que prevalece más. Se necesita hacer una exploración en los automovilistas de la ciudad, para poder centrar el problema que afecta más a los automovilistas al manejar. De esa manera, se podrá proponer un diseño con un problema más centralizado. Al observar la magnitud del problema del estrés en la ciudad, la investigación se enfocará en el automovilista. Además, se observa la importancia que le dan al mejoramiento continuo en los autos para evitar niveles de estrés altos para mejorar la interacción entre el auto con el usuario. Temas que han generado mayor interés para el estudio del estrés, sus consecuencias y el desarrollo de nuevos productos y tecnologías preocupados por la disminución y control del estrés. Dentro de esas mejoras, el diseño tiene un potencial para desarrollar nuevas ideas que cumplan con una responsabilidad social, previniendo futuros problemas de salud en los usuarios (Morán, 2015).

Antes de desarrollar una propuesta, primero se dará a conocer el análisis sobre los objetos y tecnologías existentes, y que permiten detectar, alertar, disminuir el estrés o entrenar a las personas para autocontrolarlo y disminuirlo. De manera, se puede observar el universo de lo que ya existe, sus ventajas y desventajas, qué es lo que les falta o qué se podría adaptar y/o mejorar para que los automovilistas lo utilicen y les sirva verdaderamente.

Capítulo 2

Estado del Arte

De acuerdo a los objetivos particulares, en este capítulo se darán a conocer los diferentes métodos y/o técnicas para detectar el estrés, cómo y cuál es la herramienta más precisa para medir el estrés fisiológico mientras se está manejando, qué objetos y tecnologías existen para detectar los niveles de estrés, finalizando con el reconocimiento de las tecnologías, objetos o estímulos que pueden darle el apoyo necesario al automovilista para disminuir y aprender a autocontrolar el estrés al manejar. Con esa información, se podrá tener un panorama para visualizar ventajas y desventajas, carencias y necesidades que existen en el mercado y así poder avanzar hacia la primera etapa de la investigación.

Medición del estrés

En el primer capítulo se hizo referencia a estudios sobre el estrés en los conductores de camiones y automovilistas. Dentro de los cuales, nos explican que el mejor método para medir el estrés es por medio de los instrumentos de medición psicofisiológicos.

“Existen tres métodos convencionales para medir el estrés psicológico: autoinforme, análisis de fluidos corporales y análisis de datos fisiológicos multimodales... Sin embargo, el análisis multimodal de datos fisiológicos es el método adecuado para controlar el estrés fisiológico en la vida cotidiana porque mide el estrés psicológico de manera constante y continua.” (Yoon, Sim y Cho, 2016, p.1)

Yoon, Sim y Cho (2016) realizaron un parche integrado (ver Imagen 2.1) por un sensor de temperatura, sensor de conductancia galvánica de la piel (siglas en inglés GSR) y frecuencia cardíaca (FC). Su aportación principal e increíble es el tamaño y la flexibilidad del parche, gracias a sus materiales piezoeléctricos, pudiendo brindar mayor comodidad y facilidad de uso para el usuario. El conjunto de los tres sensores, hace que la detección del estrés negativo sea mejor. A pesar de conocer que los datos pueden ser valorados mediante otras formas, como la medición de la presión del volumen

sanguíneo, la FC, la variabilidad de la FC y la tasa de respiración (Healy, 2000, pp. 10-23). La decisión de utilizar esos tres sensores es por la cantidad de estudios sobre el estrés que se han realizado, que comprueban la efectividad de la conductancia de la piel y el ritmo cardíaco, así como los parámetros que están más estrechamente relacionados con el nivel de estrés (Singh, Queyam, 2013).

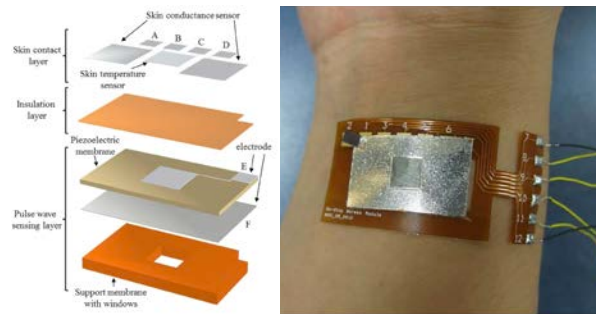


Imagen 2.1. Monitor de estrés en forma de parche, mostrando las capas que contiene y la distribución de los sensores (Yoon, Sim y Cho, 2016, p.3)

Los datos del parche son obtenidos a través de los biosensores: GSR, el cual mide a través de la sudoración de la piel y el fotopleletismógrafo (siglas en inglés PPG) que mide la FC a través de una luz LED de color verde, posibilitando la lectura del pulso cardíaco a través de la sangre. La detección de este sensor, funciona cuando aparece un pico en el flujo sanguíneo y este es leído a partir de los cambios en el nivel de absorción (Apple Inc., 2017).

Pero, ¿cómo saber si el estrés que se registra es negativo o positivo? Para eso, se sabe que la medición de la FC varía con cada latido y su variación (variabilidad de la frecuencia cardíaca) son los intervalos de tiempo entre latido y latido, también conocidos como intervalos R-R. Esta variabilidad es lo que representa el nivel de estrés crónico. Para determinar si la persona está teniendo un estímulo de estrés agudo o de estrés crónico, las respuestas fisiológicas que son generadas dentro de una estimulación abajo de 3 segundos determinan que es un estrés agudo, mientras que el estrés

negativo²⁹, es determinado por una estimulación con una duración igual o mayor a 3 segundos (Yoon, Sim y Cho, 2016).

Uno de los tres sensores que utilizan es el GSR, este es mucho más cómodo, porque se puede colocar en los dedos índice y medio, en la palma de la mano, muñeca³⁰ o incluso algunos estudios en automovilistas han realizado las mediciones con electrodos en las plantas de los pies (ver Imagen 2.2) (Boucsein, Fowles, Grimnes, Ben-Shakar, Roth, Dawson & Filion , 2012, p. 1022). Igualmente el uso del PPG, se recomienda hacer la medición en cualquier parte que este cerca de alguna arteria; los lugares más comunes son: la parte anterior de la muñeca (arteria radial) y en el cuello (arteria carótida). La medición del estrés con estos dos sensores es viable porque su comportamiento es similar; de manera que se reconoce al estrés cuando existe el aumento en la FC y en los datos del GSR.



Imagen 2.2. Formas para colocar el sensor de conductancia de la piel. Dedos indice y medio, palma de la mano y pie (Tobii AB, 2018).

Además de esos biosensores, existen otros medios como la electromiografía (EMG) que detecta la tensión muscular por medio de electrodos especializados, la amilasa salival, evalúa el nivel de estrés por medio de la hormona cortisol y la electrooculografía (EOG) que mide el diámetro de la pupila. Sin embargo, estos tres

²⁹ El estrés negativo aparece en la fase de resistencia que al ser acumulado durante largos períodos de tiempo sin poder regularizarlo lleva a la fase de agotamiento donde se presentan los síntomas por estrés crónico.

³⁰ Cada vez son más los dispositivos que integran el sensor GSR en sus sistemas, así como la Microsoft Band, o Moodmetric que rastrea el estado emocional de la persona usando el GSR (Calloway, 2016), colocándolo en la parte anterior de la muñeca; sin embargo, se recomienda para mayor precisión, que se coloque en la palma de las manos, pies y en los dedos índice y medio.

exigen condiciones rigurosas y son sumamente invasivos e incómodos para tomar los datos que se necesitan cuando se está manejando (García, Garzón y Camargo, 2011, pp. 119-120). Esta observación es importante porque la medición no debe de afectar la atención del automovilista, el método de medición debe ser fácil y cómodo al usar.

Por otra parte, las emociones pueden ser una forma para detectar el estrés, y como trabajan en conjunto, el cuerpo reacciona provocando expresiones faciales. Estas pueden igualmente ser detectadas mas no permiten tener datos numéricos. Por lo tanto, su detección no puede revelar que la persona esta siendo afectada por estrés negativo, pero sí pueden indicar angustia o ansiedad. No se descarta la posibilidad de aplicar biometría por reconocimiento facial, como una alternativa para reconocer el estrés en los automovilistas (Mannion, 2016).

“En aplicaciones tales como un sistema avanzado de asistencia al conductor (ADAS), una cámara ADAS orientada hacia el interior puede evitar la falta de atención o la somnolencia al detectar signos de fatiga o distracción en la cara del conductor” (Mannion, 2016).

La biometría se utilizaba fundamentalmente en el ámbito forense y en el campo científico y tecnológico, con el fin de brindar seguridad. Sin embargo, hoy en día la biometría la podemos tener al alcance de nuestras manos por medio de los smartphones como en el iPhone, que utiliza nuestra huella digital como contraseña para brindar facilidad de uso y mayor seguridad. Incluso, recientemente Samsung Galaxy sacó la nueva forma de abrir tu smartphone por medio del reconocimiento facial o por el patrón de tu iris (Samsung, 2018). Así mismo, los biosensores están siendo aplicados en los teléfonos móviles; utilizando el flash de la cámara como medio para medir la FC y con ayuda de algoritmos, se pueden saber los niveles de estrés (Caldwell, 2018). No obstante, se han desarrollado dispositivos de monitoreo continuo como el iWatch para medir la FC y respiratoria (Husten, 2014).

Los nuevos avances están permitiendo que se puedan aplicar otros sistemas de biometría en el celular, dando entrada hacia la posibilidad al reconocimiento de las expresiones faciales para determinar los niveles de estrés. Sin embargo, no se puede

asegurar con exactitud qué tipo de estrés está percibiendo la persona y sobretodo cuantificarlo para tener parámetros y comprobar su estado de salud. La propuesta de diseño depende de la precisión con que se mide el estrés, esto debe ser indispensable para poder darle al usuario, datos duros, de esa forma puede aceptar que el estrés se está generando y acumulando al manejar. Pero además de medirlo, la persona debe ser capaz de autocontrolarlo, para esto se buscaron los métodos y técnicas que existen para disminuir y aprender a autocontrolar el estrés.

Pero además de estas técnicas de medición, existen objetos cotidianos, de diseño y tecnologías que ayudan a medir y disminuir de forma más sencilla el estrés. La investigación y análisis de la fusión entre el diseño y tecnología relacionados con el tema del estrés, crea ideas y visualiza el espectro del fenómeno del estrés que existe y se vende.

Taxonomía: Productos para contrarrestar el estrés

Para realizar la taxonomía, se investigaron objetos de diseño, productos farmacéuticos, tecnologías y objetos tecnológicos relacionados con el tema central de este trabajo, observando que existe una venta enorme de productos en el mercado tanto para la gente con la necesidad de disminuir el estrés como para los centros de salud o de psicología que utilizan equipos mucho más sofisticados y que en muchos casos, se aplican con fines de investigación o terapéuticos. La taxonomía se enfocó más, en la investigación de los dispositivos que tiene la capacidad de medir y alertar los niveles de estrés. Además de analizar, cuáles son los más viables al momento de manejar; si son confortables, fáciles de usar y/o transportar. Teniendo en cuenta que la atención y la comodidad de su uso como requisitos indispensables en la propuesta de diseño.

En la Imagen 2.7 se presentan objetos de uso y tecnológicos que existen en el mercado o están en fase de prototipos, estos se presentan de forma categórica y se dividen en dos grandes ramas para diferenciar los que sirven para disminuir y para controlar el estrés. Estas categorías igualmente se dividen en subcategorías según sus

Estrés

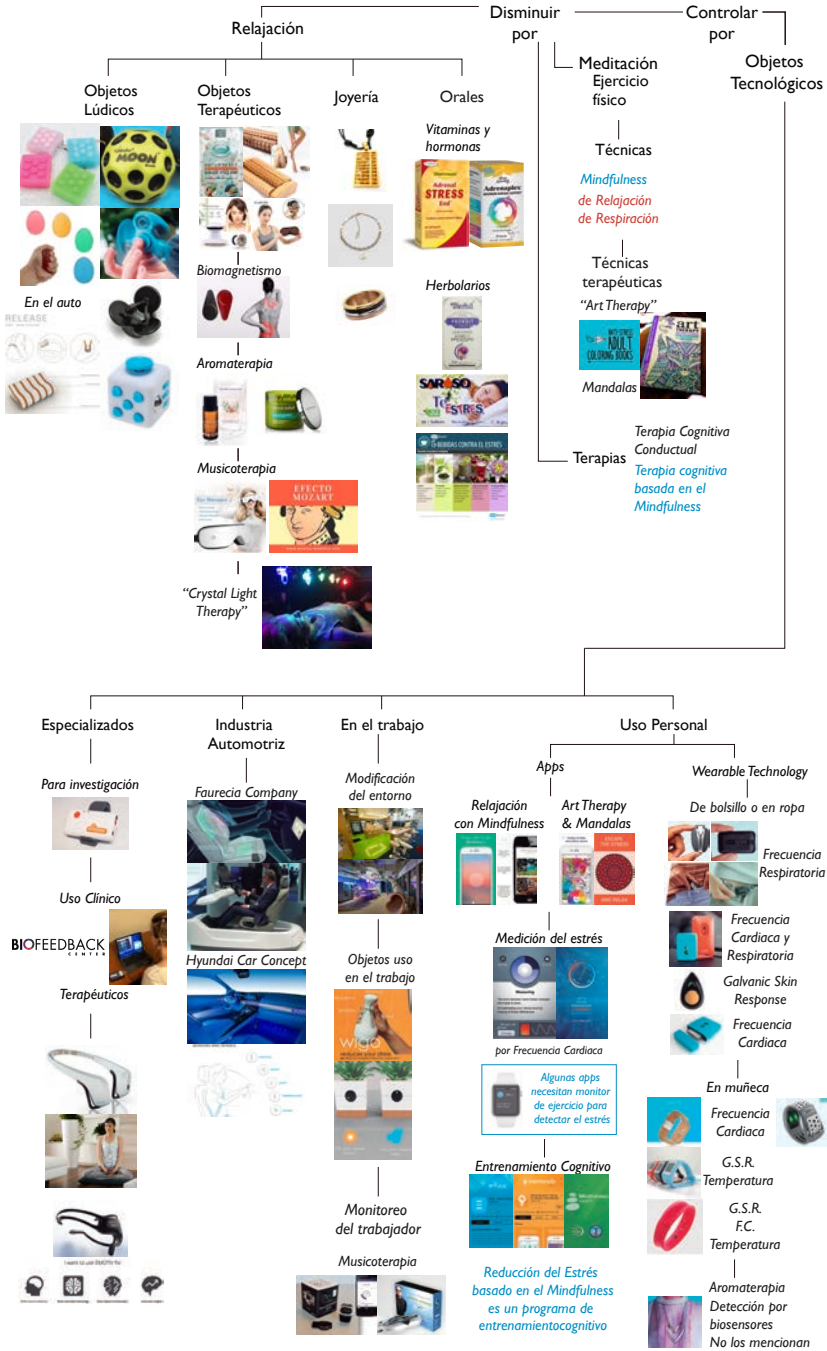


Imagen 2.7. Taxonomía del estrés que muestra todas las categorías y subcategorías que se pudieron encontrar en diferentes áreas,

características o similitudes. El propósito de la taxonomía es visualizar el panorama de lo que se ha estado haciendo y los intentos que se ha creado para prevenir el estrés crónico. Al reunir eso, se valoraron las ventajas y desventajas de cada uno, lo que generó simultáneamente una lluvia de ideas para identificar las tecnologías, técnicas, formas, materiales y el modo de uso que se pueden emplear en la propuesta final de esta investigación.

Al ver la taxonomía, se puede observar una gran cantidad de objetos para el estrés, pero la mayoría ayudan de manera temporal, así como los remedios botánicos y farmacéuticos. Las categorías más relevantes fueron: los **objetos tecnológicos - uso personal**. En estas, se puede observar el universo que existe de aplicaciones móviles (abreviatura: app) para contrarrestar el estrés, la mayoría están basadas en los programas y técnicas de Mindfulness, respiración y relajación³¹; además, existen otras que utilizan el Color Relaxation Technique³² sugerido en los famosos mandalas pero en formato digital y otras apps que son más para entretenimiento, pero sirven como entrenamientos cognitivos. El gran universo que existe de esta categoría y subcategorías, refleja la necesidad de las personas por encontrar algo que les ayude a contrarrestar el estrés, se piensa que la proliferación de tantas aplicaciones móviles es por la falta de una buena solución al problema, puesto que estas se asemejan a los objetos que se encontraron en la categoría relajación, que solo apaciguan el estrés de manera temporal. Además, al usar varias de las aplicaciones, se encontró que no existe una motivación, ni incita al usuario para seguir usando la app. Sin embargo, teniendo en cuenta estas fallas, el desarrollo de una app puede ser lo mejor para solucionar parte del objetivo principal,

³¹ En la taxonomía se incluyó la aplicación “Breath”, tomándola como posible pista para realizar el procedimiento de ejercicios de respiración para disminuir el estrés en el automovilista. La desventaja de esa app es que se utiliza en determinados horarios, se puede evadir o el usuario lo activa cuando lo requiere o desee. Esta aplicación va incluida con los iWatch y esta basada en las investigaciones que se han realizado sobre el mindfulness o atención plena y la meditación (Hauk, 2016).

³² Color Relaxation Technique es una técnica creada en el Reino Unido por Alison Bourne en 1997. Esta técnica tiene como función poner en práctica la atención plena de forma visual y con pensamientos positivos, el color es algo tan natural a la vista y que tiene efectos en nuestro cerebro, los colores pueden alterarnos o relajarnos, dependiendo de la cultura y el contexto en el que se encuentre uno. Para esta técnica resulta ser la herramienta principal para poder llegar a la meditación y a la relajación. Igualmente, la técnica utiliza ejercicios de respiración los cuales se hacen consciencia de hacerlo utilizando el músculo del diafragma; por el contrario, si es de tipo costal o abdominal la entrada de oxígeno se interrumpe y no llega a todo nuestro sistema.

que es llegar al autocontrol. Se recalca la necesidad de encontrar una motivación para que el usuario pueda seguir un entrenamiento de manera constante, tal vez no diario, pero que su uso sea regular.

Por otro lado, en la subcategoría **uso personal- wearable technology** dan otra pista para los requisitos de la propuesta, la mayoría manejan formas de medición del estrés como la FC, Frecuencia respiratoria y GSR, los cuales registran los datos en una aplicación móvil, alertando igualmente cuando la persona está estresada. Algunas aplicaciones dan registros de los momentos de estrés o dan recomendaciones cuando se detectan niveles altos. Estos dispositivos junto con la integración de la app, puede ser la base para ir definiendo la propuesta de diseño final, ya que algunos dispositivos de monitoreo continuo en esta categoría, en conjunto con una app, han dado mejores resultados por su facilidad de uso y sus entrenamientos cognitivos conductuales basados en el *mindfulness* que proponen.

Estímulos fisiológicos que pueden disminuir el estrés

Existe una variedad de estudios³³ que investigan sobre los efectos fisiológicos que tienen los colores en nuestro organismo, los cuales han encontrado que su influencia puede reducir el estrés [1], mejoran los estados de ánimo [2] previniendo cuadros de depresión, incluso existe una propuesta que se asemeja al propósito de este trabajo de investigación, pero se enfoca en el diseño de un sistema ambiental, que puede reducir el estrés al alertar al usuario y persuadirlo a cambiar su conducta incitando a realizar ejercicios de respiración profunda; observando que ese diseño toma en cuenta la técnica de respiración y relajación, además de la retroalimentación biológica [3].

33 [1] Minguillon, J., Lopez-Gordo, M. A., Renedo-Criado, D. A., Sanchez-Carrion, M. J., & Pelayo, F. (2017). Blue lighting accelerates post-stress relaxation: Results of a preliminary study. PLOS ONE, 12(10), e0186399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186399>
[2] Kuijsters, A., Redi, J., De Ruyter, B., & Heynderickx, I. (2015). Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiances. PLOS ONE, 10, 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132732>
[3] Yu, B., Hu, J., Funk, M., & Feijs, L. (n.d.). DeLight: biofeedback through ambient light for stress intervention and relaxation assistance. <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1141-6>

Igualmente, otro estudio en la Universidad de Granada usaron medidas electrofisiológicas, para observar los efectos de la luz azul, en el cual participaron 12 voluntarios. Las pruebas consistían primero en generar niveles altos de estrés y posteriormente observar qué pasaba cuando eran trasladados a una recámara donde algunos estarían expuestos a la luz blanca y otros a la luz azul. Los resultados fueron significativos al ver que la luz azul aceleraba el proceso de relajación (de 1 minuto a 3.5 minutos), además de observar que la relajación obtenida por la luz azul tiene mayor duración de 3.5 a 5 minutos que la luz blanca (Minguillon, Lopez, Renedo, Sanchez y Pelayo, 2017).

La posibilidad de utilizar estos estímulos en la propuesta de diseño, para apoyar al automovilista y llega a un estado de relajación adecuado parece viable, la luz azul no tendría porqué distraer al usuario, tomando en cuenta que el estudio que se realizó para verificar el diseño del sistema llamado DeLight, concluye que la luz con colores fríos (azul, índigo y verde) disminuyen la activación (*arousal*) y dirigen a la persona a tener una sensación de tranquilidad; mientras que la luz con colores cálidos (rojo, naranja, amarillo), provocan una sensación de alerta y afectan en la atención central del usuario. Por eso se ve posible que, si el entorno en el auto se iluminara de color azul, sería una vía para llegar más rápido a la etapa de relajación en los automovilistas.

Además de esta característica física de diseño por color, existen otras tonalidades como el color rosa frío; ese color tiene también efectos interesantes en el comportamiento de las personas y ha sido también sometido a varios estudios. La aplicación del color en los espacios tiene relevancia por el efecto psicológico que provocan; desde la percepción de los colores como el rojo y verde y los efectos que estos tienen en la percepción del estrés en los individuos. Observando que el color rojo hacía más susceptibles a las personas a tener depresión, ansiedad y estrés, que los colores verde y blanco. Esto es importante porque tendemos a decorar los espacios sin saber el efecto que estos pueden provocar en el comportamiento de las personas. El entorno resulta ser el primer espacio importante para detonar estímulos y emociones que pueden ser para bien o para mal, sobretodo en las áreas de trabajo, donde los trabajadores pueden ser perjudicados por el simple hecho de estar rodeados de un color

que puede excitarlos demasiado (arousal) y fatigarlos o disminuir su activación, causándoles somnolencia (Kutchman, 2003).

Retomando los efectos del rosa, resulta ser interesante para la propuesta puesto que es un color que ha demostrado que puede disminuir la agresividad en el comportamiento de las personas, característica no general pero presente en los automovilistas. Para comprobar la hipótesis sobre la reducción de la agresividad por medio de este color, la diseñadora de color Daniela Späth realizó una prueba en una prisión en Suiza (Imagen 2.7), pintando las paredes con esa tonalidad de rosa frío, el cual tuvo un efecto tranquilizador y notable en los datos de la presión en sangre en los prisioneros, llegando a la conclusión, de que este color puede reducir la agresión. Späth determina que el color puede ser utilizado en escuelas e instituciones, psiquiátricos, ambulancias, en refugios en caso de desastres naturales y como en su experimento, en prisiones. El color se ha utilizado desde el 2005 y han tenido resultados sorprendentes con los prisioneros más agresivos (Sputnik International, 2017).

“Hay una creciente evidencia de que el color puede afectar la salud y el bienestar. El uso de la luz para tratar la depresión y el trastorno afectivo estacional ahora está bastante bien establecido y hay alguna evidencia de que la luz de un color puede tener un efecto particular en, por ejemplo, el ritmo circadiano humano” (Bourne, 2014, p. 5).

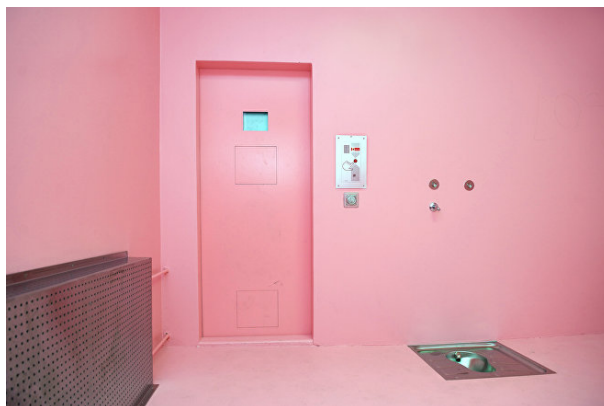


Imagen 2.7. Prisión en Suiza pintada de color rosa. (Sputnik International, 2017).

Sin embargo, este color solo se ha utilizado como pintura, no como luz y esto podría complicar su aplicación en la propuesta de diseño puesto que lo más ideal es que se refleje en la mayor cantidad de superficies visibles en el auto y para poder obtener este color tan especial en luz, se deberían considerar otros factores que podrían cambiar su tonalidad original al pasarlo como una luz. Es más fácil tener la luz azul por ser un color primario a una tonalidad en específica como la que propone la diseñadora Daniela Späth.

Por ultimo, otro medio para reducir el estrés se encuentra en la naturaleza. Los sonidos de la naturaleza, como el del agua, tienen efectos relajantes tan efectivos que incluso la organización “The Center for Healthcare and Design” han tomado la iniciativa para fusionar la arquitectura, diseño de interiores y la naturaleza para crear ambientes diferentes en los hospitales (Silvis, 2013). Han implementado audios con sonidos de la naturaleza para relajar tanto a los pacientes como a los familiares en la sala de espera. Igualmente los arquitectos los consideran como elementos básicos en edificios de oficinas y ahora en los hospitales, optando por la instalación de más fuentes de agua o espejos de agua, ya que se ha descubierto el gran bienestar que pueden brindar a las personas por el simple hecho de escuchar o ver el agua (Nasar y Li, 2003).

Los arquitectos parecen estar más interesados que los procesos de diseño para crear espacios mucho más cómodos y placenteros, sus habilidades y conocimientos los han estado mezclando con los procesos creativos de diseño como el “Design Thinking” para resolver problemas centrados en el usuario con el fin de saber qué y cómo se puede usar en el espacio o entorno (Ulrich, Simons, Losito, Fiorito, Miles & Zelson, 1991). A esto se le llama “Design for Healthcare”, parece ser una nueva rama del diseño donde los arquitectos y diseñadores de interiores evalúan los entornos, esta rama se ha enfocado sobretodo en los hospitales, rompiendo todo concepto de lo que conocemos como hospitales para hacerlos mucho más placenteros y menos estresantes, lo cual ocasionaba efectos negativos tanto en los pacientes como en los familiares y el personal.

Algunos institutos como el de “American Institute of Architects” han creado un consorcio de “Design and Healthcare”, utilizando las herramientas creativas del diseño para mejorar, implementar o crear nuevos espacios y servicios. Los métodos creativos de diseño resultan de nuevo ser la clave para la creación de nuevos espacios enfocados al bienestar y salud de los usuarios. Y ahora enfocados también en los productos

médicos y las compañías así como *Portal Instruments* están decidiendo integrar la creatividad del diseño para crear nuevos productos (Quovantis, 2017).

Habiendo visto el universo de objetos de diseño, tecnologías y otros medios que sirven para alertar, disminuir y apoyar al usuario controlar el estrés, se pueden tener ideas para el posterior desarrollo de la propuesta. Sin embargo, aun no se define el problema central que puede estar afectando más a los automovilistas, considerando que puede haber dos opciones, carga de trabajo o control percibido. En el marco teórico, se documenta sobre esos conceptos, pero no se sabe cuál es el de mayor relevancia y de mayor percepción en los automovilistas de la CDMX.

En el siguiente capítulo se hará una exploración para acotar el problema que tiene mayor relevancia para los automovilistas según su percepción. No obstante, los dos son problemas perjudican al automovilista se necesita central el diseño hacia un problema más puntual, porque la propuesta puede tener diferente forma y esencia, dependiendo del problema mas relevante para el automovilista.

Capítulo 3

Etapas Exploración

El objetivo de esta exploración es saber, qué grupo de factores estresores afecta más a los automovilistas, y sobre eso dar una propuesta que este dirigida hacia un problema más específico, según los resultados obtenidos.

Encuestas

La muestra significativa se determinó al investigar el universo total de los automovilistas en la Ciudad de México, teniendo un total de 5 millones de automóviles particulares registrados, según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016), de los cuales 131,831 son de tipo público. En el 2014 la revista Milenio reportó que se habían estimado 140 mil vehículos registrados como taxis oficiales y 30 mil no oficiales (Guazo y Delgado, 2016), esto sin contar los vehículos utilizados para los servicios como Cabify, los cuales apenas se empezaron a registrar en el 2017 por mandato de SEMOVI.

Esta falta de organización que existe, crea una incertidumbre en el número exacto de automóviles particulares y de uso comercial; sin embargo, se tomó en cuenta la cifra oficial de los automovilistas de uso particular de la página del INEGI.

El cálculo en estadística para la muestra significativa se realizó con la fórmula simplificada (ecuación 1) puesto que se determina su uso al tener una muestra mayor a cien mil personas.

Fórmula para la muestra simplificada

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2} \quad (1)$$

Donde,

n= tamaño de la muestra

Z=90% de confianza o incertidumbre,

p= 50% proporción esperada de autos particulares

e= 5% de error

Dando como resultado un total de $n= 270$ a 300 encuestas a realizar para poder tener un grado de comparación significativo de factores estresantes (Ochoa, 2013).

Antes de realizar la estructura de la encuesta, se realizaron 2 entrevistas cortas (Anexo 1) sin estructura a dos automovilistas con el fin de estructurar las preguntas del cuestionario para ser utilizadas en la encuesta (Anexo 2). Posteriormente a este proceso, la encuesta se realizó por medio de la aplicación de Google “Google Formularios” con 18 reactivos. La encuesta consta de dos etapas, la primera es la recopilación de datos demográficos y filtros para descartar aquellos que no utilizan auto y para aquellos que solo utilizan automóvil particular y la segunda etapa es la que da la información más valiosa sobre el estrés que experimentan los automovilistas, los factores que los estresan y los métodos que conoce para disminuirlo o controlarlo.

Objetivos de la encuesta:

- Obtener los factores estresores según las dos categorías de factores estresores “*Workload*” o “Control Percibido”, realizando una lista (ver Tabla 3.1) que contaba con 18 factores para cada categoría.

Los factores en *workload* corresponden a los factores ambientales dentro del auto: sonido, clima, visión dentro del auto (comandos en el tablero). Mientras que los factores en control percibido corresponden a situaciones, tiempo y factores individuales que la persona cree poder controlar y sin embargo, la afecta aún más cuando maneja.

Cabe destacar, que los factores se categorizaron teniendo en cuenta el inventario que se desarrolló en el artículo “El ambiente de tráfico como generador de ansiedad en el conductor”, en la Universidad de Valencia (1998), y en el inventario “Driver Behavioral Inventory”, donde consideran los factores intrínsecos (condiciones del tráfico) y extrínsecos (vida personal).

“Workload”	“Control Percibido”
Ciclistas	Puntualidad- tiempo de llegada
Peatones	Tener infracciones- mala seguridad vial
Cansancio físico	Falta de organización de la ciudad
Saturación visual	Marchas por protestas
Temperaturas extremas- condiciones ambientales	Imprudencia de otros automovilistas
Ruido- condiciones ambientales dentro del auto.	Tiempo perdido en el tráfico
Llanto de niños	Sentido de responsabilidad con pasajeros
Sonido de celular (llamadas, mensajes)	Problemas personales

Tabla 3.1. Lista de factores de acuerdo a los grupos “Workload” y Control Percibido”

- Identificar los síntomas que más reconocen cuando se estresan considerando que pueden ser más conscientes sobre esos síntomas para poder alertarlos.
- Identificar los métodos que utilizan y conocen los automovilistas para disminuir el estrés.

La encuesta se realizó a través de las diferentes redes sociales, (Facebook, Twitter, LinkedIn, WhatsApp) el 11 de junio y finalizando el 25 de septiembre con 439 encuestas. Un aproximado de 50 encuestas se realizaron de manera directa, de las cuales se aseguró que las respuestas de la persona no fueran intervenidas por algún acompañante.

Los resultados se presentarán de acuerdo a los más relevantes que se encontraron en los 18 reactivos.

Información demográfica

- Se aplicaron un total de 442 encuestas de las cuales el 63% (279) pasaron el primer filtro como automovilistas particulares.
- La edad mínima fue de 20 años, la máxima de 74 años y la de mayor frecuencia fue de 25 años.
- La edad promedio fue de 37 años con una desviación estándar de 13.36

- Las ocupaciones dentro de la población fueron: 14% (38) Estudiantes, 8% (23) Médico y 7% (21) ingenieros.
- El 2% (9) de los encuestados utilizan el automóvil para trabajar.

Tipo de automóvil que más utilizan los automovilistas

La intención de hacer la segmentación (Gráfico 3.1) fue para realizar más adelante una comparación de medias respecto a la percepción del estrés con cada uno de los grupos, puesto que se infiere que al tener diferentes características tecnológicas podría haber una variación significativa entre ellos.

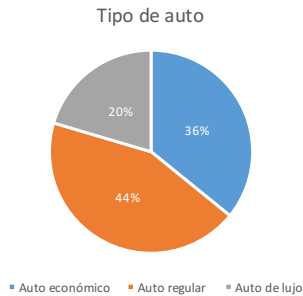


Gráfico 3.1. Segmentación por tipo de automóvil

Dentro de la población encuestada se puede apreciar que los autos regulares y económicos son los más utilizados que los autos de lujo. Estos resultados son debido a que la población de clase alta es mucho menor que la población de clase media y baja. Además de suponer que el programa gubernamental de “Hoy no Circula” ha provocado la alza de compra en autos económicos y regulares para poder circular todos los días con diferentes autos, esto por la necesidad de transportarse a grandes distancias, por la comodidad que brinda el uso del auto, efecto de la poca calidad y eficiencia del transporte público (Medina, 2015).

Percepción del estrés para los automovilistas

El propósito de este reactivo era saber si las personas están conscientes de lo que es el estrés y de qué forma lo catalogan. El reactivo solo tenía dos opciones: el estrés es un estímulo continuo, que afecta todo el tiempo y es negativo o el estrés es algo esporádico, afecta en un corto tiempo y puede ser negativo y positivo.

Se realizó una comparación³⁴ entre las respuestas de las preguntas 6 y 8 para observar si existía alguna relación entre el tipo de auto y el tipo de estímulo que seleccionaron. Infiriendo que, existe una diferencia significativa entre los autos económicos, regulares y de lujo por el tipo de características tecnológicas de asistencia y controles en cuanto a que el estrés es percibido de diferente forma.

El resultado no fue significativo, teniendo $p = 0.791$ donde $p > 0.05$ del nivel de significación establecido.

Esto representa una gran contrariedad con el hecho de que, empresas como Ford (2010), aseguran que los autos con mayores tecnologías de asistencia apoyan y auxilian más a los usuarios; por lo tanto, deberían percibir menos estrés que quienes no cuentan con esas características en el auto.

Días más estresantes para los automovilistas

Se sabe que muchos factores influyen en el estrés; sin embargo, con este reactivo se quiso saber si el problema del estrés persiste o no, incluso en los días de descanso que serían los fines de semana. Se ordenan las opciones de este reactivo de acuerdo a la frecuencia (ver Gráfico 3.2).

³⁴ La comparación de medias con un análisis de varianza se realizó aplicando ANOVA de un factor, utilizando el software IBM SPSS Statistics.



Gráfico 3.2. Días que son más estresantes para los automovilistas.

Es notable el porcentaje de automovilistas que se estresa por lo menos 5 días a la semana, lo que quiere decir que es probable que ese 80% esté teniendo síntomas y/o enfermedades por estrés crónico, mientras que un 9% es aún más susceptible a tener algún padecimiento por estrés por percibir estrés todos los días.

Los factores que hacen los días estresantes para los automovilistas

La pregunta se dejó abierta para no limitar la respuesta sobre los factores que ocasionan estrés a los automovilistas. Para facilitar el análisis, se determinaron categorías de acuerdo a la frecuencia de la palabra escrita, teniendo como resultado lo siguiente.

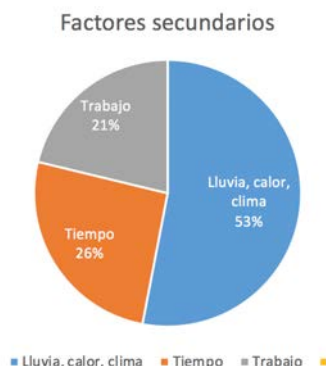


Gráfico 3.3. Frecuencia de otros factores dentro del factor principal "Tráfico"

El 89% (249) mencionó Tráfico como su principal factor estresor. Sin embargo, otros factores se mencionaron y repitieron dentro del principal factores estresante, esos factores mostrados en el Gráfico 3.3 no se descartaron y se prefieren mostrar como los factores que son los causantes del tráfico o provocados por el mismo.

Se reafirmó que, además del tráfico, el ambiente dentro del auto y otras actividades como el trabajo, influyen mucho en la persona. Aunque sean factores secundarios, no dejan de ser estresantes. Sin embargo, el tráfico no es el problema principal, sino las situaciones que uno cree que puede controlar y por situaciones externas que creen que son las culpables de su estado emocional y físico, cuando en realidad no es así, teniendo consecuencias en el aumento del estrés y comportamientos violentos en la mayoría de los automovilistas.

La percepción del estrés cuando manejan sin tráfico

Para las siguientes dos preguntas, se designó una escala de Likert con las opciones: Mucho, Bastante, Regular, Poco y Nada. Siendo Mucho y Bastante (positivos), Regular (neutral) y Poco y Nada (negativos).

En la pregunta 11, se encontró una diferencia notable entre los grupos representado en el Gráfico 3.4, teniendo un 90% (251) para quienes no perciben estrés cuando se maneja sin tráfico, un 4% (11) afirma que sienten Mucho/Bastante estrés y un 6% (17) no están seguros de qué tanto se estresan.

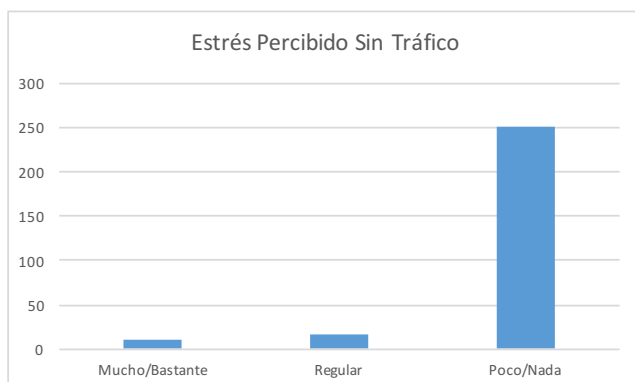


Gráfico 3.4. Frecuencia de respuestas positivas, neutrales y negativas respecto al estrés percibido de la personas cuando maneja sin tráfico.

Las personas que están dentro del 4% son importantes porque indican que existen pocas personas que perciben el estrés, lo cual puede significar que son pocas las personas que están conscientes de saber que el estrés les afecta con o sin tráfico.

Los experimentos de estrés al manejar realizados por el Dr. Brad Lichtenstein (2015), comprueban que el estrés está presente en la persona desde que enciende el motor. El Dr. Lichtenstein realizó pruebas con los biosensores GSR, FC y Frecuencia respiratoria, mientras la persona iba manejando. Explica que los niveles de estrés se elevan aún sin haber encendido el auto, siguiendo una elevación constante en la basal y con picos de estrés cuando la persona se encuentra con otra situación estresante durante el trayecto. Esto quiere decir que es probable que los que aseguran no sentir estrés al manejar, no son conscientes de que a pesar de no estar en una situación de alta tensión, este les puede afectar de la misma forma que al grupo minoritario que afirma sentir mucho estrés al manejar.

Percepción del estrés cuando manejan con tráfico

Era de esperarse que la mayoría de los automovilistas afirmaran que perciben Mucho/Bastante estrés al manejar con tráfico. Sin embargo, la frecuencia que se representa en el Gráfico 3.5 fue menor a la pregunta anterior, teniendo como resultados que el 65% (181) afirma sentir estrés cuando están en el tráfico, 28% (78) no esta seguro y el 7% (20) asegura que les afecta poco o nada el tráfico.

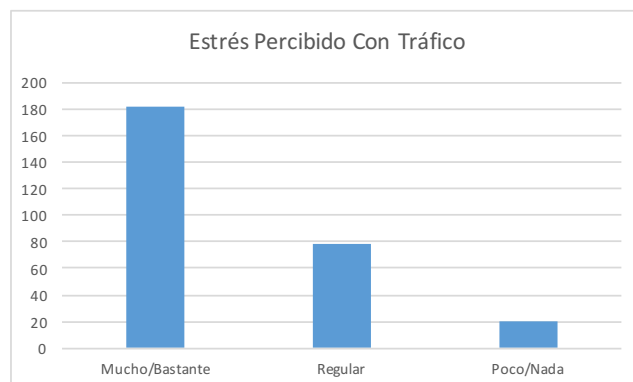


Gráfico 3.5. Frecuencia de respuestas positivas, neutrales y negativas respecto al estrés percibido de las personas cuando manejan con tráfico.

El hecho de que existe un grupo mayor entre los que no saben si se estresan o no cuando están en el tráfico, llama la atención porque casi el 90% de la población total encuestada menciona el tráfico como el principal factor estresante. Mientras que aquí hay un grupo que no esta seguro si se estresa o no al estar en el tráfico. Puede ser que esta pregunta haya hecho consciencia en este grupo personas sobre cómo se sienten cuando están en esa situación. Por otro lado, es bueno saber que la mayoría percibe su estrés alto cuando están en el tráfico, pero siguen sin saber controlarlo o sobrellevarlo. Por último, es interesante e importante tomar en cuenta al grupo que indicó que no le afecta el tráfico, sería importante saber qué hacen o qué no hacen para que puedan asegurar eso.

Selección de los 5 factores que causan estrés al manejar

En el Gráfico 3.6, los 5 factores con mayor frecuencia son de tipo “Control Percibido”. Los factores que más se eligieron sugieren situaciones que están fuera del control de los automovilistas más que los factores que conllevan a una carga de trabajo. Se observa que la mayoría, culpa a los factores que pueden ser controlados de manera interna para no afectarles, teniendo en cuenta que el único control que pueden tener en esas situaciones es sobre su cuerpo y mente.

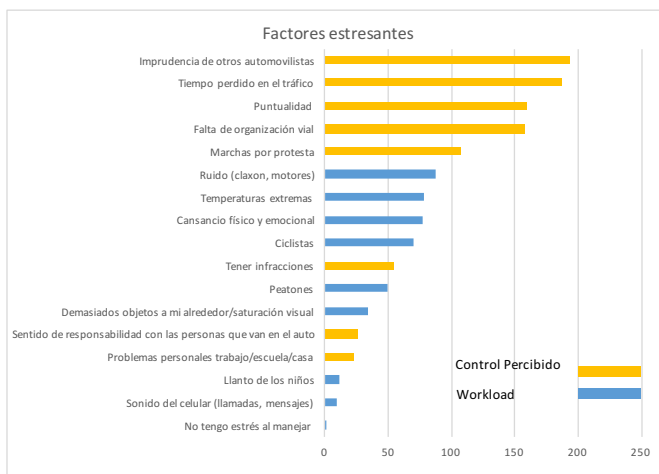


Gráfico 3.6. Frecuencia representada de forma descendente de los factores seleccionados por los automovilistas.

Es necesario cambiar este control percibido en los automovilistas, pero primero se debe hacer consciencia del cuerpo, alertando el estado físico/emocional cuando se enfrenta a ese tipo de situaciones, ayudándolos a adaptarse y de esa manera controlar el estrés.

Métodos que utilizan para disminuir el estrés mientras manejan

La pregunta se categorizó de acuerdo a la frecuencia de las palabras escritas. De acuerdo a esas categorías que se observan en el eje Y, en el Gráfico 3.7; se observa que el método más utilizado para disminuir el estrés es “escuchar música”.

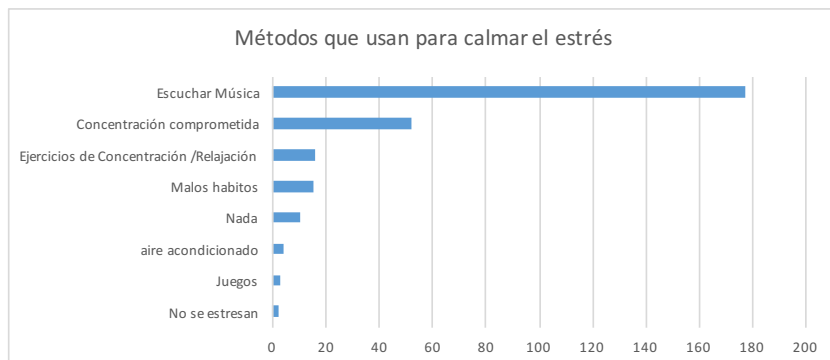


Gráfico 3.7. Frecuencia de los métodos usados por los automovilistas para calmar el estrés mientras manejan.

Escuchar música parece ser la forma más convencional y fácil que encuentran los automovilistas para relajarse en momentos de mucho estrés al manejar.

Otra categoría fue “Ejercicios de concentración y relajación”, este pequeño grupo no encuentra la relajación en la música sino que son conocedores de ejercicios que ayudan a mantener su mente tranquila; además se puede decir que es posible que prefieran hacer ejercicios de meditación y respiración mientras manejan. Son personas que al tener conocimiento y consciencia del estrés, la angustia y la tensión al volante, recurren a estas técnicas para disminuir sus consecuencias. El conocimiento que tienen sobre esas técnicas, puede ser que sea por la tendencia que existe actualmente sobre los ejercicios de yoga y meditación. Podría decirse que son el usuario experto, conocedor

de lo que provoca sus síntomas, que les preocupa su salud y que están interesados por aprender, usar técnicas o métodos que les ayuden a adaptarse a las situaciones de estrés.

Una conclusión sobre el escuchar música y escuchar podcasts para meditar y respirar, es que utilizan el sentido auditivo para poder relajarse, una de las opciones que utiliza la retroalimentación biológica para apoyar a los pacientes y guiarlos hacia la relajación.

Contrariamente a estos grupos, también se pudieron observar las categorías “Concentración comprometida”, “Juegos” y “Malos hábitos”. Las tres categorías son importantes señalar, porque nos dicen los peligros a los que se expone la persona. La dos primeras mencionadas son acciones que realizan los automovilistas mientras están manejando, esto genera una sobre carga mental porque no se concentran en la vía sino en la actividad extra que están haciendo; una de esas actividades es el uso del celular. Es increíble que los automovilistas jueguen “Pokemón Go” en el celular, lo que resulta bastante peligroso y aumenta el número de accidentes por la importante falta de atención, este o no parado en el tráfico, la persona pierde casi, sino es que totalmente, la concentración al manejar.

Y por último, los malos hábitos como el fumar, mascar chicle, comer golosinas, entre otros. Los mencionan como métodos para relajarse; sin embargo, son efectos del estrés y la necesidad por calmar la ansiedad.

Consciencia del automovilista sobre el estrés

Existe un 78% (219) que asegura tener consciencia sobre el estrés mientras se maneja, 15% (41) no están seguros, 7% (19) respondieron, no. A pesar de esas cifras, no queda claro, si son consciente, entonces porqué, por ejemplo, al grupo que conoce sobre la meditación y ejercicios de respiración siguen teniendo síntomas por estrés y a los que no conocen y son conscientes, porqué no hacen algo para cambiar su salud. Por otro lado, puede que el 15% haya reflexionado sobre esta pregunta, se espera que haya sido

así, para que puedan aceptar su situación de salud, de que el estrés podría ser la causa de su estado de salud actual y empezar a buscar un remedio.

Síntomas que notan más cuando están estresados

Se dejó la pregunta abierta para no limitar la posibilidad de otros síntomas que se podrían tener cuando los automovilistas están estresados. Por palabras comunes, nuevamente se ordenaron en el eje Y por categorías como se presenta en el Gráfico 3.9.

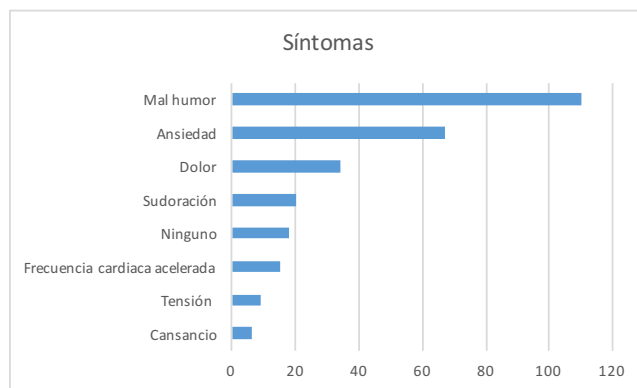


Gráfico 3.8. Síntomas reconocidos por los automovilistas.

La variedad de síntomas que mencionaron los automovilistas, hace notar que pueden ser conscientes de qué comportamientos o señales corporales como la sudoración, los hace reaccionar sobre su estado. Los síntomas con mayor frecuencia fueron; “mal humor”, que abarcaba señales como decir groserías, malas palabras y gritar; “ansiedad”, donde mencionaban pellizcarse, fumar, moverse mucho o comezón. Estos síntomas pueden ser utilizados para alertar más fácilmente a los automovilistas sobre el estrés que están generando, ya que de entrada la mayoría está aceptando tener estos síntomas. Sin embargo, no se descartan los otros síntomas que aunque no son tan notorios para ellos, como la sudoración, es posible utilizarlos, puesto que los estudios apuntan que la medición por conductancia de la piel y la frecuencia cardíaca son los métodos de medición más viables para detectar el estrés y por lo tanto alertar.

El objetivo de la siguiente pregunta, fue con el fin de poder escuchar y tener la participación de los futuros usuarios para quienes va dirigida la propuesta de diseño.

Ideas de los automovilistas para disminuir el estrés

Dentro del proceso de diseño de esta investigación, se consideraron las ideas de los automovilistas para que pudiera participar de alguna forma en el proceso de creación de la propuesta, esto ayuda a saber más sobre sus preocupaciones y deseos. La retroalimentación por ellos, permite saber sus necesidades, deseos y expectativas que desean encontrar en el mercado.

La pregunta fue abierta, observando que el interés y la participación de los automovilistas fue de un 58% (164) de los encuestados.

Las propuestas en común que se dieron fueron las siguientes:

- Auto autónomo
- Asiento relajante
- Enfocados en los sentidos, olfato (aromaterapia), oído (música, sonidos), vista (colores, subliminales), tacto (vibraciones, texturas).
- Programas para realizar ejercicios de respiración
- Dispositivo/objeto en el volante o en el asiento
- Propuestas para mejorar el Tránsito y los problemas de vialidad

Algunos mencionaron características que debería de tener ese diseño/ invento para calmar el estrés como: wearable, fácil de usar, divertido, que se pudiera apretar, práctico, portátil y económico.

Estas ideas, propuestas, características y opiniones de los automovilistas dan pistas de cómo debería ser la propuesta de diseño; por otro lado, se puede observar que la población sabe que las situación mejoraría al tener una mejor educación vial y algunas cuestiones de tránsito como la corrupción o la falta de preparación que existe por parte de las autoridades.

Métodos que conocen para calmar el estrés

Se descubrió que el método más conocido por los automovilistas es hacer ejercicios de respiración, representando el 31% (86) de la población total, mientras que las siguientes frecuencias más altas fueron en las personas que utilizan la música como método con 19% (53) y en el grupo clasificado como “otros” con el 19% (54), donde mencionan desde fármacos, hacer ejercicio, dormir, rezar, cantar, etc. y para el grupo que no saben de ningún método, representan el 14% (40) de la población total.

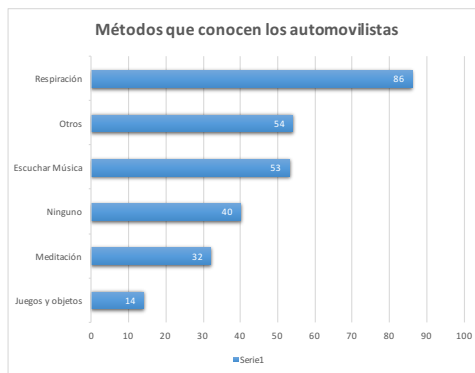


Gráfico 3.9. Métodos o técnicas que conocen los automovilistas para disminuir el estrés.

Conclusiones

- En esta etapa se pudo observar que el problema del estrés existe y afecta a la mayoría de los automovilistas por los malestares que les genera.
- La población “automovilistas con auto regular” es indiferente con aquellos que tienen autos de lujo. La tecnología no hace la diferencia en una ciudad tan complicada por la falta de organización, educación vial y problemas sociales. Quedando los automovilistas en general como el grupo foco de la investigación.
- La gente es consciente de estar estresado mientras manejan, pero la mayoría no sabe cómo controlarlo y puede existir un grupo el cual no acepta que el estrés puede estarlo afectando.
- El método que más se utiliza para calmar el estrés al manejar es escuchando música y la forma que más se conoce para disminuirlo es por medio de ejercicios de respiración.
- Existe un enojo por la falta de educación vial y la falta de acción de las autoridades viales.
- Los factores que más se seleccionaron fueron los que tienen que ver con el control percibido, El problema es la falsa interpretación del control que percibe sobre el estrés y sobre los factores externos, teniendo una falta de consciencia corporal y por lo tanto poco control sobre sus estímulos fisiológicos y psicológicos.

Teniendo toda esta información y análisis, es posible integrar las ideas y tener un enfoque mucho más centrado para iniciar con la etapa de creación.

Capítulo 4

Etapa Creación

Proceso creativo

Se utilizaron algunas técnicas y métodos creativos de diseño para concretar las ideas finales que darían el camino y forma a la propuesta de esta investigación.

La primera técnica que se utilizó, forma parte de la metodología “Diseño de la experiencia del usuario; es una forma para explorar soluciones de diseño, así como también sirve para representar y comunicar el problema para el que se busca dar una solución. Según esta metodología, las historias son la forma más poderosa de entregar información por varias razones:

- Ilustrar un concepto o idea ayuda a las personas a entenderlo más que cualquier otra cosa. Una imagen habla más poderosamente que solo palabras agregando capas extras de significado.
- Las historias son más memorables que los hechos simples.
- Los guiones gráficos ayudan a las personas a relacionarse con la historia, y como seres humanos, a menudo nos identificamos con personajes que tienen desafíos similares a los de la vida real.
- Las historias captan la atención, atraen de inmediato y nos comprometen a ver qué ocurrirá si fuera otro caso.

(Crothers, 2017)

Por estas razones se decidió elaborar dos storyboards, los cuales sirvieron para poder visualizar dos escenarios del estrés en el automovilista de la CDMX; uno donde se puede identificar la persona con el personaje que experimenta varias situaciones de mucho estrés, demostrando su comportamiento cuando no tiene nada que lo ayude a disminuir y controlar el estrés. El otro escenario es el mismo personaje y las mismas situaciones, la diferencia es que este siempre va acompañado de ese “algo” que pudiera ser la propuesta de diseño. La forma, características y funciones de esta idea se dejan un poco al aire, pero que se sustenta con todo lo que se ha venido documentando, analizando y observando a lo largo de la investigación.

Storyboard 1

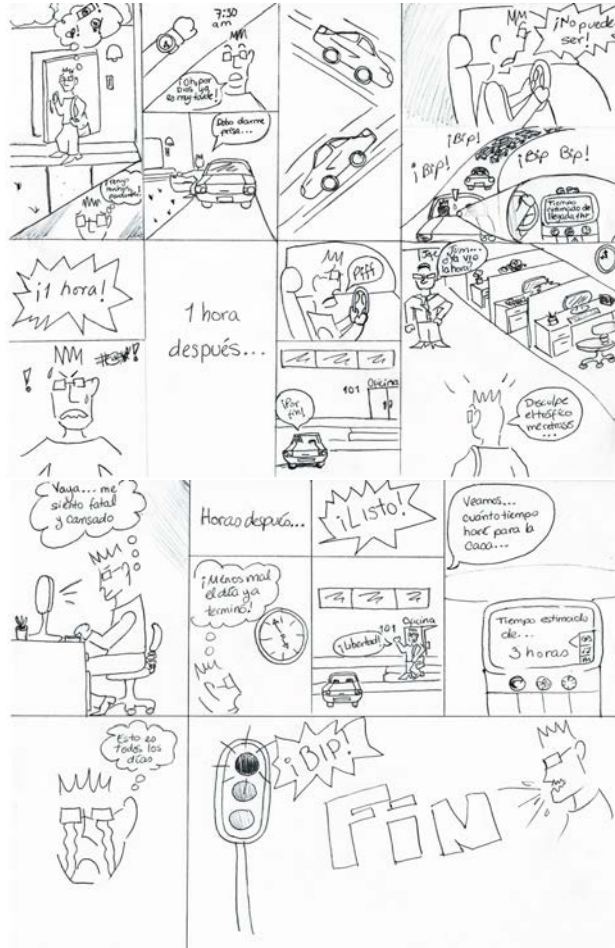


Imagen 4.1. Storyboard con el escenario donde no existe la propuesta de diseño y el automovilista sufre de estrés constantemente.

Se muestra al automovilista sin la propuesta de diseño, donde el estrés se ve reflejado al manejar y que se desencadena por cuestiones que las personas no pueden controlar como el tráfico y el tiempo de traslado. El estrés se refleja también en otros escenarios como en la oficina, dejando abierta una propuesta que abarque otros entornos para poder prevenir los picos altos de estrés que pudieran suscitarse a lo largo del día.

Se muestra al automovilista junto con una idea de lo que sería la propuesta de diseño, de manera que se crea una posible vía hacia a la idea final. Las situaciones son las mismas que en el Storyboard 1 solo que hace notar la diferencia que causaría tener un “algo” que ayude a alertar, apoyar, disminuir y autocontrolar el estrés.

Este trabajo, se basa en una reflexión continua sobre los hallazgos, análisis y observación de lo que sucede en la ciudad, además de considerar lo que sucede en torno al fenómeno del estrés como producto en el mercado, lo que se ha dicho, escrito y puesto a prueba sobre el estrés con diferentes conductores, de camiones, aviones, autobuses y automóviles. La metodología Diseño Centrado en el Usuario es la que guía en cierta parte a esta investigación, pero se deja la flexibilidad de poder utilizar otras técnicas y métodos creativos que pueden ser útiles para llegar a una mejor propuesta.



Imagen 4.3. Lluvia de ideas y observaciones con ayuda de los storyboards.

A partir de este punto, la propuesta tiene el problema centralizado en el concepto de “Control Percibido”, más específico, en el locus de control externo que debería ser interno. El problema se observó en la etapa de exploración, que los factores que se definieron dentro de ese concepto son los más percibidos como estresores por los automovilistas al manejar.

Teniendo en cuenta ese punto, es importante definir la esencia de la propuesta, a través de la definición del usuario y sus características que se deben considerar. El diseño finalmente debe de alcanzar y superar las expectativas de los usuarios, este trabajo busca dar una solución útil para una necesidad real a nivel mundial; es necesario que aunque sea ambicioso, cumpla con requisitos específicos que puedan abarcar su uso en la mayoría de las personas.

Para tener la esencia de la propuesta, se decidió utilizar el método PERSONA, el cual se utiliza dentro del proceso “Design Thinking” en el Diseño de interacciones y de experiencias. Este método fue creado por Alan Cooper (2001) “Padre de Visual Basic” para facilitar el proceso del diseño de interacciones; el método consiste en el desarrollo de personajes ficticios, los cuales se crean con base a la investigación, observación de campo y sobretodo, observación de patrones de comportamiento, deseos y necesidades que se hallan, en este caso en las personas afectadas por el estrés; observaciones que hacen que el proceso de investigación y de diseño sea siempre iterativo y reflexivo.

El método, permite representar diferentes tipos de usuarios que podrían usar un servicio o producto, proporcionando arquetipos significativos para el desarrollo de un diseño. Además, hace que la tarea de diseño en cuestión sea menos compleja porque guía el proceso de ideación y ayuda a alcanzar el objetivo principal que es crear una mejor experiencia para el grupo de usuarios objetivo.

“El núcleo central del método es el arquetipo hipotético que no se describe como una persona promedio, sino como un personaje único con detalles específicos” (Rikke, Siang, 2018).

Para desarrollar los personajes, se deben considerar características particulares que hagan que en su totalidad, pueda ser útiles para la mayoría de las personas que padecen de síntomas por el mismo problema, y para definir esas características y finalmente los requerimientos de la propuesta, se decidió basarse en la creación de 3 personajes, desde el más complejo hasta el más ordinario o menos exigente. Los cuales abarcan los principales comportamientos y problemas que se han documentado hasta este momento.

Desde la perspectiva de esta investigación en particular, los patrones de comportamiento, son los datos más importantes para el desarrollo de los personajes. Para comprender el proceso y lo que se necesita para aplicar este método, se hizo referencia al libro “Presos de la tecnología” (2001), donde Alan Cooper muestra la aplicación de su método PERSONA, en una serie de estudio de casos para el diseño de interacciones de diferentes productos y servicios. Así como también se utilizó el libro “UX Pin The Guide to Agile UX Design” (2016) y el libro de “Designing for interactions” (2010).

No obstante, el universo de automovilistas tiene un estimado de 5 millones de personas, es claro que habrá demasiados patrones de comportamientos; sin embargo, se decidió englobar los patrones más importantes de acuerdo a la información recabada, decidiendo centrarlos en 3 personajes.

El primer personaje es el básico, se definió como un hombre mayor entre los 40 a 70 años, teniendo en cuenta que en la estadística de las encuestas, la edad promedio fue de 25 y el máximo fue de 74 años; se define como el personaje básico por ser el más complejo de acuerdo a las características de estas personas que son adultos o adultos mayores que vivieron la transición de los análogo a lo digital y por consecuente, puede haber casos en donde la interacción con las nuevas tecnologías sea muy complejo para ellos y les cueste adaptarse, lo cual provocaría mucho estrés por no entender el diseño que irónicamente tiene como objetivo autocontrolar el estrés..

Con este perfil, se puede definir que una característica de la propuesta es que sea lo más intuitiva posible por dos razones:

- 1) Por la edad y el grado de dificultad de la interacción con el objeto tecnológico y de diseño.
- 2) Porque al limitar el diseño hacia la sencillez de su interacción con el usuario evitará que su uso sea complicado al momento de usarlo en el automóvil.

El segundo personaje se enfocó en las personas expertas en el tema del estrés, quienes cuidan su salud, en cuerpo y mente, y quienes conocen sobre técnicas, ejercicios y objetos que ayudan a disminuir el estrés y/o sobrellevarlo, pero que aún con todo ese conocimiento, no logra controlarlo ni desaparecer los síntomas por estrés.


Y el tercer personaje, va dirigido hacia las personas que no sabe porqué sufre de ciertos síntomas, padecimientos y comportamientos como gastritis, hipertensión, migraña, falta de sueño, agresión, antisocial, baja autoestima, etc. Este personaje es el que dará una visión de la propuesta mucho más amplia por no pertenecer al grupo de interés que son las personas que son conscientes de que necesitan un cambio. Las personas que entren en este perfil serán las más difíciles de llegar y lo que se debe de realizar con este grupo es poder hacerlos aceptar su situación de salud; primeramente informándoles sobre el estrés y convencerlos de que este es más que un cliché al ser la causa probable de sus síntomas y malestares.

La ventaja del método es que proporciona al final un diseño enfocado hacia la realidad. No necesita de una recolección inmensa de datos, entrevistas o encuestas y facilitan el proceso de diseño para llegar a una propuesta útil y con fundamentos de una investigación previa. Este método al igual que el *storyboard*, es otra forma de comunicar toda la información que se ha estado capturando y analizando, de manera más puntual.

Habiendo descrito las bases de los tres personajes, se decidió realizar un ejercicio de supuestos del usuario y comerciales (Anexo 3), antes de la definición total de los perfiles. Estos supuestos sirven como análisis de la información que se ha ido recolectando para no perder de vista los detalles de la investigación. Mientras que los supuestos comerciales se decidieron hacer en caso de que la propuesta vaya a desarrollarse posteriormente a esta investigación, serían como los fundamentos de un proceso posterior a esta investigación, puesto que esta propuesta no deben de quedarse en una mera idea, sino que es tal la importancia de esta investigación que se ve necesario llevarla a cabo.

Método PERSONA

A continuación se muestran los 3 personajes que ayudarán a consolidar las características, funciones y requerimientos de la propuesta de diseño.

PERSONA "Básico"	
<p>Detalles</p> <p>Médico Oftalmólogo (Privado)</p> <p>45 años</p> <p>Casado</p> <p>3 Hijos</p> <p>Posición económica alta y estable.</p> <p>La distancia de su casa a las clínicas donde trabaja se ve afectada por el tráfico y manifestaciones.</p> <p>Trabaja 3 días a la semana hasta las 10 pm.</p> <p>Sus hobbies es ir al cine con su familia, correr y leer.</p> <p>Contesta el teléfono en el auto por necesidad.</p> <p>Sabe que algunos pacientes y casos difíciles le afectan mucho y lo estresan.</p> <p>Le cuesta trabajo entender las nuevas formas de comunicación. Le cuesta trabajo usar nuevos dispositivos tecnológicos.</p>	 <p>Comportamientos</p> <p>Tiempo manejando al día (esto incluye el traslado)</p> <p>0 _____ 10</p> <p>Momentos de estrés al día.</p> <p>0 _____ 10</p> <p>Momentos de relajación o ejercitación al día.</p> <p>0 _____ 10</p> <p>No. de veces que utiliza el celular mientras maneja</p> <p>0 _____ 10</p> <p>No. de veces que practica algún ejercicio físico o mental para relajarse a la semana</p> <p>0 _____ 10</p>
<p>Puntos débiles</p> <p>No se le da el uso de nuevos dispositivos tecnológico, ni plataformas digital.</p> <p>Extrapolar la aplicación de la propuesta de diseño. Se le debe hacer consciencia de su estrés incluso en cirugía.</p> <p>La fatiga puede provocar somnolencia al manejar.</p>	<p>Soluciones</p> <p>El diseño deben de ser muy intuitivos, (esquema de uso). Que la misma aplicación lo vaya guiando en el uso. La app debe ser muy sencilla. La aplicación debe de avisarle acerca de sus niveles de estrés incluso en cirugía. Discreción notificar de manera sensorial, vibración o luz. El dispositivo debe de responder cuando el estrés esté fuera de sus niveles estándares, si este es muy bajo o alto debe de reaccionar.</p>


Observaciones:

Poco uso y entendimiento de las nuevas tecnologías. Fatiga por el trabajo, le puede ocasionar somnolencia al manejar. Sería un extremo hacia los niveles más bajos de estrés.

PERSONA “El desinteresado”	
<p>Detalles</p> <p>Pedro Hombre 35 años Casado 2 hijos Diabético Ajustador de siniestros Posición económica media. Le gusta estar con su familia y se interesa por su bienestar, pero se enoja muy fácil con ellos. Apasionado por el futbol, si pierde su equipo se estresa y esta de mal humor. Le afectan las discusiones, personales y laborales. En su trabajo siempre tiene que escuchar las discusiones de los afectados. No le gusta hacer ejercicio y le encanta comer en la calle y comida rica en grasa (le encanta la Coca Cola). Fuma cuando se estresa. Se queja de dolor de estomago por la gastritis, migraña y sudoración continua. No le preocupa tanto su diabetes, por eso no busca ayuda o formas de cuidarse.</p>	<p>Comportamientos</p> <p>No. de veces que tiene que manejar en el día 0 _____ 10</p> <p>Momentos de estrés al día 0 _____ 10</p> <p>Momentos de relajación o ejercitación al día 0 _____ 10</p> <p>No. de veces que utiliza el celular mientras maneja 0 _____ 10</p> <p>No. de quejas por malestares 0 _____ 10</p>
<p>Puntos débiles</p> <p>No está consciente de que los traslados que realiza al día, el estar en el tráfico y atender los casos con discusiones le están afectando por el estrés que le generan al día y repercute en su estado de ánimo con su familia. Su poca atención y preocupación a sí mismo le han generado una enfermedad degenerativa.</p>	<p>Soluciones</p> <p>Concientizar el estrés, aceptar su condición por la diabetes y comprometerse a buscar métodos para mantener una vida sana.</p> <p>El estrés puede que este provocando los malos hábitos alimenticios, el mal humor, las migrañas, entre otros malestares. Se deben cambiar los hábitos alimenticios, inculcar el hábito del ejercicio físico y mental, haciendo consciencia del cuerpo y lo que necesita para estar bien.</p>

Observaciones:

El estrés por su trabajo y por los constantes traslados han hecho que tenga malos hábitos alimenticios, una actitud negativa y su adicción al tabaco le irá afectando a largo plazo.

PERSONA “El Experto”	
<p>Detalles</p> <p>Laura</p> <p>Mujer</p> <p>28 años</p> <p>Soltera</p> <p>Vendedora de seguros</p> <p>Problemas financieros, le gusta ir de compras.</p> <p>Le gusta consentirse yendo a lugares “coquetos”.</p> <p>Usa todas las redes sociales y está al pendiente de ellas constantemente.</p> <p>Come saludable y sigue una dieta.</p> <p>Se preocupa por su aspecto físico.</p> <p>Sabe que se estresa demasiado, sabe de diferentes métodos para controlarlo pero no sabe cómo controlarlo cuando lo necesita.</p>	 <p>Comportamientos</p> <p>No. de traslados al día</p> <p>0 _____ 10</p> <p>Veces que se estresa en el día por cancelaciones</p> <p>0 _____ 10</p> <p>Momentos de relajación/ ejercicio en el día</p> <p>0 _____ 10</p> <p>No. veces que atiende el celular mientras maneja</p> <p>0 _____ 10</p> <p>No. de quejas por el tráfico y el estrés</p> <p>0 _____ 10</p>
<p>Puntos débiles</p> <p>Mucho tiempo manejando y en el tráfico (distancias largas) para llegar a sus citas.</p> <p>No pueden asegurar las citas.</p> <p>Incertidumbre.</p> <p>Dependen del celular, debe contestar llamadas y mensajes, en caso de cancelación de la citas o cambio de fecha.</p>	<p>Soluciones</p> <p>Estrategias para organizar los destinos durante el día y manejar menos.</p> <p>Generar consciencia de que nada es seguro para apaciguar la decepción de una cancelación.</p> <p>Generar mayor concentración por medio del entrenamiento cognitivo, estrategias para evitar el celular. Notificar que uno esta manejando. Modo auto.</p>

Observaciones:

Usa el celular mientras maneja, tiene el hábito de maquillarse mientras maneja.

Aunque es experta no sabe cómo controlarlo cuando se presentan situaciones de mucho estrés.

Conclusiones

Dos perfiles presentan posibles problemas con algunos hábitos que son generados por el estrés (fumar, comer por ansiedad) o generan estrés (hablar por teléfono o maquillarse). En las encuestas se observa que estos hábitos son muy recurrentes y la gente los cataloga a veces como un método para disminuir el estrés, es muy probable que el estrés sea el causante que motiva a hacerlos o viceversa. Por otro lado, los hábitos positivos pueden ser benéficos para su salud mental y física como el hacer ejercicio o comer incluso golosinas saludables como plátanos deshidratados en lugar de papas fritas. Pero para ello se necesita tiempo, dedicación y sobretodo una motivación que haga que la persona siga realizando la misma actividad o el mismo patrón de comportamiento hasta hacerlo un hábito positivo.

Al reconocer ese problema derivado del estrés, la propuesta necesita saber cómo crear motivaciones para empezar nuevos hábitos que ayuden a la persona a tener una vida más saludable, además de llegar al autocontrol del estrés. No cabe duda que el cambiar hábitos será difícil y sobretodo mantenerlos, por eso es pertinente puntualizar que la motivación es algo que la propuesta debe detonar para que las personas puedan conseguir cambiar esos hábitos dañinos. Esa motivación les ayudará a reconocer, concientizar y a mantener esos nuevos hábitos para tener una vida mucho más saludable. Esto va para las personas que ya aceptaron y saben que el estrés, es el causante de muchos de sus problemas de salud y de comportamiento.

El mayor reto sería para las personas que se pueden identificar como en el perfil “El desinteresado”. Como hacerles reconocer y aceptar que esos malos hábitos son a causa del estrés cotidiano y ¿cómo motivarlos a cambiar esos hábitos y conductas erróneas provocadas por el estrés acumulado?

Sin duda es un grupo que no se debe dejar en el olvido, primero hay que dar soluciones para el grupo principal que es para automovilistas que tiene el perfil del “experto”. Para poder mejorar sus hábitos de conducta, se necesita disminuir y apoyarlos para que autocontrolen el estrés. Una solución dinámica e inmediata, tomando en cuenta de que están sentados y su atención debe ser intocable o podría provocar un accidente, es inducirles ejercicios de respiración. Para eso, primero se necesita enseñarles cómo ejecutarlo para poder disminuir el estrés. Se tiene pensado retomar la

forma en que asiste la aplicación de “Breath” de iWatch, la cual tiene como función apoyar al usuario y guiarlo en los ejercicios de respiración por medio de la vibración del reloj inteligente, la desventaja es que se tiene que ver la pantalla del reloj para poder ser guiado en la inhalación y exhalación mediante la vibración y visualmente por el gráfico que presenta la aplicación. Para la propuesta, se utilizará solo el estímulo auditivo, de manera que el usuario escuche una simulación del corazón acelerado como cuando se tiene un nivel de estrés elevado y en lugar de usar la vibración para guiar en la inhalación y exhalación como lo hace la app “Breath”, se utilizaría un audio con voz que le indique al usuario que necesita respirar profundo para llegar a la relajación.

Por otro lado, el perfil de la PERSONA “Básico” también es importante porque define el tipo de interacción que debe tener la propuesta de diseño con los usuarios. El personaje básico se considera como un adulto mayor que no le es fácil entender las nuevas tecnologías, por ello es importante para incluir este tipo de perfil en la propuesta. La inclusión en todo diseño debe de ser prioridad para definir el proceso de aprendizaje y la facilidad de uso. Puesto que existen personas con diferentes capacidades y habilidades con las nuevas tecnologías, es necesario que la propuesta sea lo más intuitiva, práctica, fácil de usar y dinámica para no causar molestias con su uso ni desesperación al usarla.

No obstante, la propuesta va dirigida hacia el automovilista y hacia un entorno específico que es en la cabina del auto, lo ideal es que la propuesta finalmente pueda utilizarse en otros entornos.

Ideas para la propuesta

Mientras se realizaba la Etapa de Creación, se fue construyendo de manera simultánea una lluvia de ideas; la cual se fue generando por medio de la observación de campo, reflexión sobre las técnicas que existen para medir el estrés, sobre las técnicas que existen para disminuir el estrés, sobre el desarrollo de ideas que surgieron con el método creativo del storyboard, se fue hilando la información que salió de la taxonomía en el Capítulo 2- Estado del Arte, tomando en cuenta que las aplicaciones para los teléfonos móviles son focos importantes a considerar para la propuesta por la gran relevancia y la facilidad que tiene hoy en día el uso del celular. Se tomó en cuenta los estudios que se han realizado respecto al uso de la luz y los colores para crear experiencias placenteras y de relajación en ambientes cerrados y los efectos positivos psicofisiológicos que dan beneficia a la salud mental y física de las personas. Además,

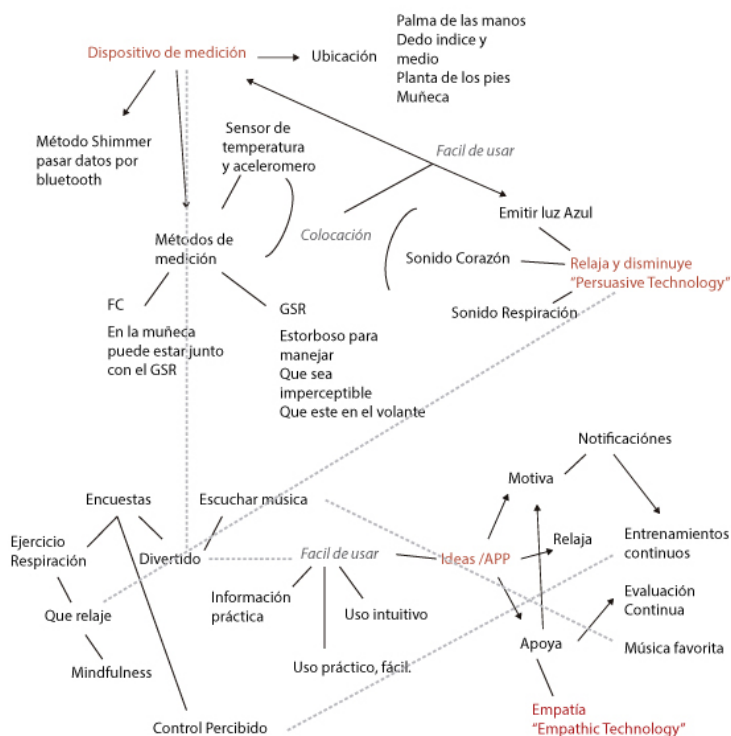


Imagen 4.4 Mapa Conceptual. Lluvia de ideas para concretar la propuesta de diseño.

de tener en cuenta los hallazgos de las encuestas realizada en la Etapa Exploración. Dando como resultado el siguiente mapa conceptual.

En la lluvia de ideas se concluyó, que para poder cambiar la percepción del control en los automovilistas, se necesita alertarlos, como lo puede hacer la retroalimentación por sonido como lo usa la técnica del *biofeedback* representando el aumento del estrés de manera visual en un display, en este caso como la persona está atenta en el camino cuando maneja, el audio como el sonido del corazón y/o de respiración sería la mejor opción para alertarlos sobre los cambios fisiológicos que está teniendo en ese momento. Por otro lado, según los estudios presentados en el apartado “Estímulos que ayudan a disminuir el estrés”, la luz azul será el estímulo indirecto que puede ayudar al usuario a disminuir su estrés y apoyarlo para llegar a una relajación. En todos los estudios sobre la luz azul y sobre la retroalimentación biológica se utilizan biosensores para realizar mediciones.

Finalmente para la medición fisiológica del estrés se decidió utilizar los biosensores GSR, FC y Temperatura de la piel, los cuales son los que han arrojado mejores resultados sobre el comportamiento del estrés, además de que son los más viables por su forma de colocación.

Pudiendo concretar estas ideas, se pondrán a pruebas estos estímulos que serán parte del funcionamiento principal de la propuesta, los cuales podrían cumplir con el objetivo principal que es, detectar, alertar y apoyar al automovilista para autocontrolar el estrés al manejar.

Capítulo 5

Etapas Experimentación

Protocolo de experimentación

El protocolo esta basado en diversos estudios sobre³⁵: el comportamiento y la medición del estrés [1-5], la reacción fisiológica por la luz azul [6-9] y los efectos positivos que han obtenido para disminuir, hacer consciencia y autocontrol del estrés mediante la técnica de retroalimentación biológica [10]. Los estudios reflexionan sobre la importancia del manejo y control el estrés para mejorar la salud y bienestar de las personas. Además de dar un gran panorama de la relevancia que se le ha dado tema del estrés en los conductores de camiones de carga y en los automovilistas. La intención de este protocolo, es abrir un nuevo panorama al unir el conocimiento de estos estudios para llegar a una propuesta que podría beneficiar, no solo a los conductores y automovilistas sino a las personas, para ayudarlas a llegar al autocontrol del estrés y así tener una mejor calidad de vida.

35

- [1] Singh, M., & Queyam, A. (2013). Stress Detection in Automobile Drivers using Physiological Parameters: A Review. *International Journal of Electronics Engineering*, 5(2), 1–5. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Stress+Detection+in+Automobile+Drivers+using+Physiological+Parameters:+A+Review#0>
- [2] Xu, Q., Nwe, T. L., & Guan, C. (2014). Cluster- Based Analysis for Personalized Stress Evaluation Using Physiological Signals. *IEEE Journal*, 00(Biomedical and Health Informatics).
- [3] García, S., Camargo, L., & Garzón, L. (2011). Revisión de Dispositivos Electrónicos para la Determinación de Estrés a partir de Variables Fisiológicas. *Visión Electrónica*, 5(Electrónica), 114–122.
- [4] Antoun, M., Edwards, K. M., Sweeting, J., & Ding, D. (2017). The acute physiological stress response to driving: A systematic review. *PLoS ONE*, 12(10), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185517>
- [5] Yoon, S., Sim, J. K., & Cho, Y. H. (2016). A Flexible and Wearable Human Stress Monitoring Patch. *Scientific Reports*, 6(August 2015), 1–11. <https://doi.org/10.1038/srep23468>
- [6] Minguillon, J., Lopez-Gordo, M. A., Renedo-Criado, D. A., Sanchez-Carrion, M. J., & Pelayo, F. (2017). Blue lighting accelerates post-stress relaxation: Results of a preliminary study. *PLOS ONE*, 12(10), e0186399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186399>
- [7] Yoto, A., Katsuura, T., Iwanaga, K., & Shimomura, Y. (2007). Effects of Object Color Stimuli on Human Brain Activities in Perception and Attention Referred to EEG Alpha Band Response. *Physiological Anthropology*, 23(Anthropology), 373–379. <https://doi.org/10.2114/jpa2.26.373>
- [8] Kuijsters, A., Redi, J., De Ruyter, B., & Heynderickx, I. (2015). Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiances. *PLOS ONE*, 10, 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132732>
- [9] Yu, B., Hu, J., Funk, M., & Feijs, L. (2018). DeLight: biofeedback through ambient light for stress intervention and relaxation assistance. *Springer*, 22(Personal and Ubiquitous Computing), 787–805. <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1141-6>
- [10] Edmonds, W. A., Tenenbaum, G., Mann, D. T. Y., Johnson, M., & Kamata, A. (2008). The effect of biofeedback training on affective regulation and simulated car-racing performance: A multiple case study analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(7), 761–773. <https://doi.org/10.1080/02640410701813068>

Trabajos relacionados sobre los beneficios de la luz y el color

Los estudios sobre la luz y los colores como medios para influir en la disminución de los niveles de activación y del estrés, son de gran relevancia para este trabajo porque apoyan la idea de utilizar la luz azul como medio para disminuir y relajar al automovilista, sin que este color y estímulo visual indirecto afecte la atención central de la persona (Yu, Hu, Funk, 2018, pp. 801-803)

En un estudio realizado en la Universidad de Chiba (Yoto, Katsuura, Iwanaga y Shimomura, 2007), participaron 11 estudiantes para clarificar la relación que había entre los resultados de las medidas fisiológicas y los efectos subjetivos del color. Tres hojas de color, (rojo, verde y azul) junto con una lámpara en el techo para iluminar la superficie de color, fueron utilizadas para probar el efecto de activación y tranquilidad que producían. Haciendo uso del electroencefalograma para ver la respuesta fisiológica ante esas tres opciones, los resultados de su experimento concluyen que el azul tiene un tiempo de activación mayor al rojo, lo cual ayuda a que la persona este en los niveles adecuados de activación, evitando la somnolencia. El rojo provoca mayor ansiedad que el azul porque se percibe como un color de alerta y el azul provocó mayor tranquilidad en los participantes que el verde (este color no fue relevante en sus datos) y el rojo. Por lo tanto, el azul resulta ser una buena opción para mantener a los automovilistas con los niveles de activación adecuados, evitando inducirles somnolencia y haciendo que se tranquilicen mejor con este color que con el rojo o el verde.

Otro estudio elaborado en la Universidad de Pensilvania (Minguillon, Lopez, Renedo, Sanchez y Pelayo, 2017), comprobó que la luz azul acelera el proceso de relajación post- estrés. El experimento se realizó con 12 voluntarios, con un rango de edad entre 18- 37 años, sin ninguna otra característica demográfica. A los 12 voluntarios se les indujo estrés por medio de una prueba de aritmética y realizaron una sesión de relajación en un cuarto con cromoterapia, un grupo con luz azul y otro con luz blanca, para observar diferencias entre los dos tipos de color de luz. En este estudio también se utilizó el encefalograma para verificar la parte fisiológica y se les realizó un cuestionario para obtener una parte cualitativa. En sus resultados psicológicos, comentan que 10 de 12 se sintieron más relajados con la luz azul, mientras que por la parte de medición fisiológica, los niveles de estrés disminuyeron con la luz azul más rápido que con la luz blanca, teniendo tiempos de 1 minuto (azul) vs 3.5 minutos

(blanca) para llegar a niveles de relajación estables, además de observar que los niveles mínimos de estrés se mantenían por mayor tiempo (3 minutos) con la luz azul que con la luz blanca (1 minuto). El estudio concluye que la luz azul acelera el proceso de relajación post-estrés, en comparación con la luz blanca, haciendo más viable el uso de la luz azul en vez de utilizar otro color para estimular la disminución del estrés fisiológico.

Por último, se presenta el estudio sobre el diseño de un sistema de iluminación llamado DeLight (Yu, Hu, Funk, 2018). Su objetivo era evaluar y seleccionar algunas características pendiente para el prototipo del sistema DeLight, el cual utiliza la técnica de retroalimentación biológica para realizar entrenamientos de relajación asistidos, alertando al usuario a través de los cambios de luz en el ambiente y llevando a la persona hacia una etapa de relajación según la tonalidad de la luz emitida. El propósito del sistema es poder intervenir en el proceso de generación de estrés y asistir al usuario para llegar a la relajación. El experimento se realizó con 12 participantes (6 mujeres y 6 hombres), a los cuales se les tomaron medidas de FC, Variabilidad en la FC, GSR y Frecuencia Respiratoria, además de realizar un cuestionario al final para evaluar la parte subjetiva en cuanto a los sentimientos que tuvieron los participantes con los estímulos. El experimento consistió en diferenciar los procesos fisiológicos cuando la luz tiene tonalidades cálidas (rojo, naranja, amarillo) y cuando tiene tonalidades frías (azul, índigo, verde). En sus resultados, concluyen que la retroalimentación a través de un sutil cambio de luz, puede intervenir en el proceso de generación de estrés, mejorando el estado de alerta y desencadenando patrones de conducta como respiraciones profundas cuando se sienten estresados. Concluyen que las tonalidades frías tienen más efectos positivos para reducir el estrés y relajar, además de que no intervienen en la atención central de la persona. En contraste, las tonalidades cálidas tienden a llamar la atención central, estas trabajan más como signos de alerta y producen ansiedad. Finalmente concluyen que la retroalimentación por medio de la luz con tonos fríos, dirige más efectivamente hacia un estado de relajación mental y física.

Con estos estudios, se tiene un antecedente sobre los experimentos con la luz azul y los estímulos benéficos que genera en las personas para intervenir cuando se presentan niveles altos de estrés y disminuirlos.

Evaluación

El propósito de realizar este protocolo, es verificar sólo el funcionamiento básico pero fundamental de lo que se propone, para continuar con el desarrollo de la propuesta final.

Objetivo general

Verificar que la propuesta del funcionamiento del diseño final, detecta mediante los biosensores seleccionados; alerta y apoya por medio de los estímulos, luz azul y sonido de retroalimentación biológica simulado, sin que estos perjudiquen la atención central del automovilista mientras maneja.

Hipótesis

Para poder realmente saber qué estímulo funciona mejor para alertar y apoyar a la persona, se realizaron las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis alterna 1**

El sonido retroalimentador 1 (latidos de corazón acelerado y ejercicio de respiración) ayuda a disminuir los niveles de estrés en la persona.

- **Hipótesis nula 1**

El sonido retroalimentador 1 (latidos de corazón acelerado y ejercicio de respiración) aumenta los niveles de estrés en la persona.

- **Hipótesis alterna 2**

La luz azul mantiene y/o disminuye los niveles de estrés cuando se presenta otro pico de estrés posterior.

- **Hipótesis nula 2**

La luz azul no mantiene ni disminuye los niveles estrés cuando se presenta otro pico de estrés posterior.

Diseño Experimental

14 participantes, (5 mujeres y 5 hombres con un rango de edad 25 - 37 años; además se consideró tener a 2 mujeres y 2 hombres con un rango de edad 45- 65 años

para no descartar a las que tuvieran el perfil determinado por el método PERSONA “Básico”) formaron parte de este experimento³⁶. Para el reclutamiento se decidió contactar a las mismas personas que contestaron la encuesta y que respondieron que el estrés les afecta constantemente. Sin embargo, se reclutó dentro de la Unidad de Posgrado para tener cerca las instalaciones del laboratorio con el simulador y reducir tiempos de reclutamiento y proceso de pruebas. El reclutamiento tenía como requisito indispensable, no tener conocimiento previo en videojuegos, puesto que el simulador tiene gráficos de videojuegos y eso podría afectar en las reacciones fisiológicas al tomarlo como juego y no como una situación real.

Todos los participantes fueron informados de manera oral y escrita por medio de una carta de consentimiento informado (Anexo 4), explicándoles que se usaría un equipo no invasivo durante la prueba, además de mencionarles que en caso de sentir algún malestar, se suspendería en ese momento

El experimento se realizó induciendo estrés por medio de un programa de realidad virtual inmersiva³⁷ para simular la situación cuando uno maneja en la CDMX, Este programa esta basado en el videojuego *Grand Theft Auto V*, puesto que tiene características conductuales muy similares a los automovilistas de la CDMX, como la agresividad e imprudencia. Además, tiene la ventaja, pero no fácil, de poder configurar los escenarios, el número de peatones, el nivel de tráfico, el clima y el tipo de auto; consideraciones que se agregaron por los factores estresores seleccionados que forman parte de la lista Control Percibido: Imprudencia de otros automovilistas, lluvia, tráfico y pérdida de tiempo.

³⁶ En la investigación, “The acute physiological stress response to driving: A systematic review” (2017), examinaron un total de 27,295 resúmenes y se recuperaron 28 manuscritos de texto completo, para evaluar y sintetizar la evidencia de los estudios que existen sobre la conducción y cómo es que provoca una respuesta de estrés fisiológico agudo. Dentro de su revisión, establecen que existe un rango de muestreo entre los experimentos encontrados de 10 a 36 participantes.

³⁷“La realidad virtual inmersiva hace referencia a las herramientas y tecnologías que permiten que los usuarios se sumerjan físicamente en entorno 3D para interactuar naturalmente con el mundo virtual en el marco de experiencias vivas y realistas” (Annecyelectronique, 2018).

Al ser la primera vez que se experimenta con estos estímulos (auditivo y visual), no se tiene la certeza si la propuesta realmente ayudará a disminuir el estrés o por el contrario, podría afectar en la atención de la persona y estresarla aún mas. Por esa razón, el experimento se consideró realizarlo con un simulador para no poner en riesgo a los sujetos de estudio y con una duración de 15 minutos. Otros estudios también han recurrido al uso de las simulaciones virtuales porque se tiene mayor control sobre la prueba y exigen menos recursos económicos y de tiempo; son más rentables y seguros porque permite estudiar condiciones realistas, sin ningún riesgo, al mismo tiempo que funciona como laboratorio (Brookhuis y de Waard, 2010, p. 902).

A pesar de que existen estudios similares que ponen a pruebas los estímulos de luz y de retroalimentación, no se encontró algún estudio que experimente con la combinación de los estímulos de luz azul y de audio como retroalimentador biológico, esta sería la primera vez que se experimenta con la combinación de dos estímulos que pueden servir para alertar y apoyar a los automovilistas a disminuir su estrés, persuadiéndolos para tener una conducta diferente al hacer consciencia sobre sus niveles de estrés.

Características funcionales de los estímulos:

1) Un audio que funciona como retroalimentación biológico, simulando las señales fisiológicas de un corazón con frecuencia cardiaca acelerada, (similar a una situación de mucho estrés) simultáneamente se activa una voz que alerta y hace consciencia sobre los niveles altos de estrés que se están teniendo y apoya a la persona para realizar un ejercicio de respiración, dirigiéndola hacia la relajación.

2) La luz azul se activará de manera sutil cuando la persona presente niveles de estrés altos y se mantendrá activada en la etapa combinada con el estímulo auditivo durante 1 minuto, mientras que en la etapa donde solo influye la luz se mantendrá por 3 minutos. Los tiempos se estipularon de esa manera de acuerdo al estudio “Blue lighting accelerates post- stress relaxation” que se realizó en la Universidad de Pensilvania (2017).

Mediciones

Para medir el estrés se usarán los sensores de la marca Shimmer: conductancia de la piel (GSR) y el fotopletismógrafo (PPG), mas aparte el sensor de temperatura (ST) que se elaboró con un LM 35, un amplificador de señal y un microcontrolador. Se decidió usar los tres para averiguar el comportamiento de cada uno y si había relación entre ellos, con el fin de comprobar cuáles trabajan mejor para identificar el nivel y comportamiento del estrés.



Imagen 5.1. Colocación de los sensores GSR, PPG (arteria radial) y ST.

El sensor de GSR será el indicador principal para activar las etapas, ya que se ha observado que es el más preciso para detectar el estrés (Xu, Nwe y Guan, 2014), mientras que el ST y el PPG servirán como respaldo del GSR para analizar el comportamiento del estrés durante las pruebas, el uso de estos dos últimos, tomando en cuenta el parche flexible multimodal para el monitoreo del estrés (Yoo, Cho y Sim, 2016).

La recolección de datos se realizó mediante el programa Matlab, en el cual se desarrollaron dos programas; 1) “Simu_Stress” el cual funciona como el controlador y accionador de las 4 etapas (Etapa 0-3); este se enlaza con los datos que obtiene iMotions para poder contar cada 3 curvas altas de estrés o cuando la pendiente del estrés ascienda durante 3 segundos. 2) “Sensor de temperatura”, el cual recibe los datos del LM35, realiza gráficas de los datos y por medio de un microcontrolador Arduino UNO tiene entrada de datos API³⁸ en iMotions, reconociéndolo como señal de sonido.

Los datos se analizarán de acuerdo al comportamiento del estrés en cada etapa donde los estímulos de luz y audio se accionan de la siguiente manera:

³⁸ Un APIAn (Application Programming Interface) es una puerto de enlace que le permite a un software tener comunicación con otro software, además de definir cómo se lleva a cabo esa comunicación.

- Etapa de relajación- Medición de la línea basal (3 min.)

- Etapa 0

No pasa nada (sin sonido/ sin luz)

Se dejará pasar un primer evento³⁹ de estrés negativo para tener una comparativa con los datos posteriores.

- Etapa 1

Se accionan:

a) Sonido 1 (1 min.)

b) Luz (3 min.)

- Etapa 2

Se acciona Sonido 2 (3 min.)

- Etapa 3

Se acciona únicamente la luz azul (3 min)

- Etapa 4

No hay acción de ningún tipo

Se dejan 5 minutos extras para ver si existen cambios sin apoyo del audio ni de luz.

Al final de las pruebas se les entregó una hoja con 3 preguntas (Anexo 5), con el fin de saber:

- 1) Según su percepción, qué estímulo les ayudó más.
- 2) A cuántos les ayudó el ejercicio de respiración.
- 3) Saber qué expectativas existen para el uso de la propuesta, tendrá éxito o no.

³⁹ Los eventos se consideran como los tres picos/ curvas de estrés mayores a la basal o 1 minuto de un nivel continuo de estrés.

Material de trabajo

1. Monitor con el software iMotions y Matlab para recopilar datos y activar los programas “Simu_Stress” y “Sensor de Temperatura”.
2. Dos monitores, uno para controlar el programa “Grand Theft Auto V” (realidad virtual inmersiva) y uno para el sujeto de estudio.
3. Volante con botones para ver laterales y pedales acelerador/freno
4. 2 cámaras web conectadas a través de iMotions.
5. Sensor de conductancia de la piel (GSR de Shimmer)
6. Sensor de temperatura (LM 35 -Arduino UNO- amplificador de señal)
7. Sensor de Frecuencia cardiaca PPG (Optical Pulse Sensing Probe de Shimmer)
8. Grabación de sonidos: latidos de corazón con ejercicio de respiración.
9. Foco RGB con 100 en B programado en Arduino para su emisión progresiva.

Esquema del material de trabajo

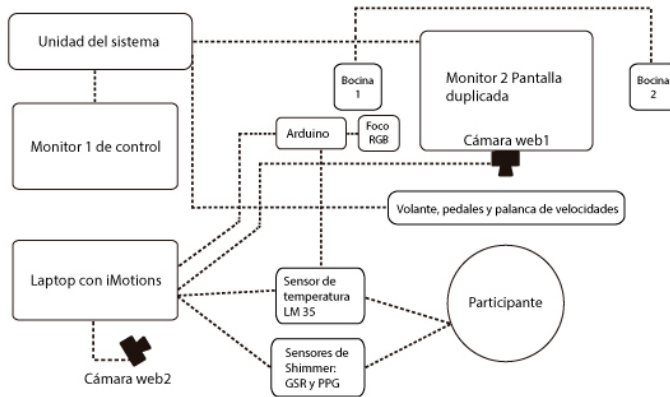


Imagen 5.2. Esquema del circuito y disposición del equipo para el simulador; los sensores y las cámaras de video.



Imagen 5.3. Vista del simulador y equipo.



Imagen 5.4. Vista del simulador



Imagen 5.5. Laptop principal con iMotions y puertos USB etiquetados según su función.



Imagen 5.6. Vista del dispositivo para emitir la luz azul en forma de pantalla de celular.

Procedimiento

1. Al reclutar se tiene que asegurar que el participante cumpla con el perfil requerido.
2. Se le explica el objetivo del experimento y en qué consiste cada etapa del mismo.
3. Se le debe retirar el celular o que lo ponga en modo “no molestar”, así como cualquier accesorio de la mano izquierda (donde se colocaran los sensores).
4. El participante deberá llenar y firmar la carta de consentimiento informado (Anexo 4). La cual indica el objetivo, los riesgos como mareo o náuseas y que en caso de sentir malestares la prueba se suspende inmediatamente, así como también se explica la recolección de los datos por medio de los sensores no invasivos y por las cámaras de video.
5. Al ingresar a la cámara de Gesell se le indicará al participante que tome asiento frente a la pantalla y volante para acomodar los pedales o el asiento.
6. Se le explica la herramienta para manejar en el simulador, así como también se le deja de 3 a 5 minutos para adaptarse a la herramienta⁴⁰.
7. Después de la etapa de adaptación se le colocan los sensores GSR (dedo índice y anular), PPG (arteria radial) y ST (a lado del PPG) en la mano izquierda.
8. Verificar que iMotions (cámaras web incluidas en iMotions) y los programas “Simu_Stress” y “Sensor de temperatura” estén trabajando correctamente para posteriormente apagar la luz del cuarto.

⁴⁰ Para la prueba no se darán una prueba previa del audio y la luz azul, de esa manera se previene el riesgo de producir un efecto placebo en los resultados de las pruebas.

9. Se le notifica que deberá recargarse en el asiento, cerrar los ojos y relajarse con música tranquila con el fin de obtener la medida basal (3 min).
10. Después de la etapa de relajación se le debe de explicar nuevamente la herramienta, recordándole que tiene que seguir la ruta que se le indica en forma de mapa de navegación en el mismo simulador. Se le explica que no es una prueba a contratiempo ni que el objetivo es llegar al destino y que en caso de llegar al destino del mapa y la prueba aún no concluye el sujeto debe seguir manejando hasta que lo indique el evaluador.
11. Se le debe recordar que escuchará una voz y que se encenderá una luz azul en determinados momentos de la prueba, haciendo énfasis en que ninguno de los dos son indicadores de ningún tipo. Además de recordarle que en caso de cualquier malestar notificarle al evaluador para suspender la prueba en caso de ser muy necesario.
12. Al final se le pedirá que realice algunos comentarios, observaciones y sugerencias acerca de su experiencia cuando escucho el audio y la luz en un formato de comentarios y sugerencias (Anexo 5).
13. En agradecimiento se le obsequiará al participante un recordatorio sobre la importancia de respirar cuando nos estresamos (Imagen 5.7).



Imagen 5.7 Vista frontal (lado izquierdo) y vista posterior del obsequio que se les dió a los participantes.

Procesamiento de la información

Pruebas piloto

Se realizaron 4 pruebas piloto para verificar que el tiempo e intensidad de la luz fueran los adecuados, así como también el guión de la voz con retroalimentación en el audio. Gracias a la retroalimentación que proporcionaron los sujetos de estudio de las pruebas piloto, se realizaron los siguientes cambios.

- La luz azul se configuró para que tuviera un incremento progresivo al encenderse y una disminución progresiva al apagarse, así como también se disminuyó la intensidad de luz hasta asimilar el máximo de brillo de un teléfono móvil. Esto sirvió para evitar afectar en la atención de los sujetos de estudio cuando se activara.
- Para el audio que tenía una duración de 3 minutos, se decidió accionar en cada minuto la frase “Inhala y exhala” en lugar de marcarla como un ejercicio de 5 respiraciones por minuto, puesto que eran demasiadas repeticiones y hacia cansado el ejercicio y distraía. Con ese cambio fue más que suficiente para alertarlo y hacer consciencia al automovilista para relajarse y respirar.

Análisis Cuantitativo

Para el análisis cuantitativo se tomó en consideración una fórmula que representa el *índice de estrés* (S_{ij}) (ecuación 2). Esta ecuación fue desarrollada para un experimento sobre el análisis personalizado del estrés y su evaluación utilizando señales fisiológicas (Xu, Nwe y Guan, 2014).

Índice de estrés por etapa

$$S_{ij} = \frac{S_{ij} - \min(S)}{\max(S) - \min(S)} \quad (2)$$

Donde,

min (S) y max (S) son generales

j = etapa

i = usuario

Para S se utilizó el promedio de cada usuario del GSR

Por medio del programa Matlab, se sacaron los *índices de estrés* considerando sólo los datos del GSR para la ecuación, ya que la detección del estrés fue mucho más estable y precisa; en contraste con el ST y el PPG. No hubo mucha variación en la temperatura y el PPG sirvió como un respaldo y comparativo sobre el comportamiento del estrés cuando había picos altos de estrés, ya que había casos donde el GSR se comportaba a primera vista de una manera extraña pero lo mismo pasaba con el pulso cardíaco, reafirmando la veracidad de los datos recolectados por el GSR. Sin embargo, la lectura del PPG no fue muy constante, es posible que la forma de colocarlo hizo que hubiera lapsos sin señal, no muy importantes pero aún así presentes.

El *índice de estrés* se realizó en cada etapa y en los intervalos⁴¹ que hubo entre las etapas, teniendo el siguiente orden:

- Relajación - Intervalo 0
- Etapa 0 (nada)
- Etapa 1 (audio y luz) - Intervalo 1
- Etapa 2 (audio) - Intervalo 2
- Etapa 3 (luz) - Intervalo 3
- Etapa 4 (últimos minutos)

⁴¹ Para que los estímulos se detonaran tenían un contador, dejando pasar 3 picos altos de estrés o 1 minuto de un nivel continuo de estrés. Mientras sucedía el conteo se pudieron presentar intervalos, los cuales no se descartan para poder observar si hubo cambios o no después de cada etapa.

Análisis de los datos fisiológicos

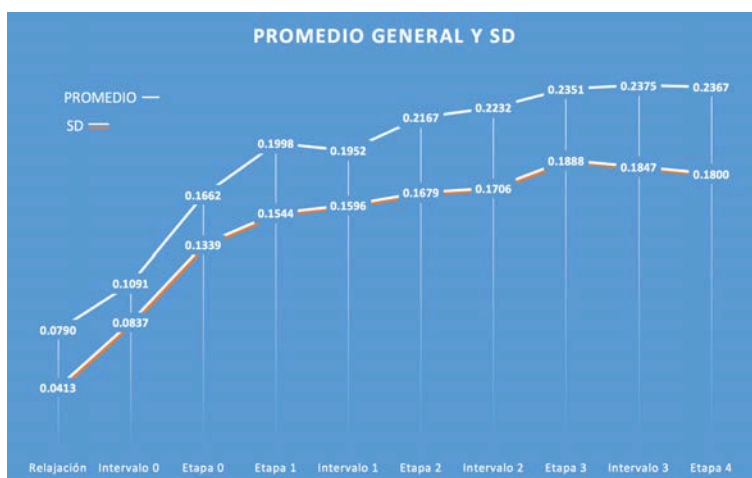
Comportamiento del estrés en general

Para el análisis general se calculó el promedio por etapas e intervalos y su Desviación Estándar (Ver Tabla 5.1). Los datos demuestran el comportamiento del S_{ij} en general representado en promedio y SD.

En la Gráfica 5.1 se puede observar que el incremento del estrés después de la etapa de Relajación a la Etapa 0 fue abrupto, deteniendo su crecimiento en la Etapa 1, disminuye ligeramente en el Intervalo 1 y vuelve a incrementar muy poco; ya no se vuelve a presentar un aumento de estrés importante sino que se mantiene pero con tendencia hacia el incremento. No existió tanta dispersión de la etapa de Relajación a la Etapa 0, mientras que en las demás etapas sí hubo mayor dispersión en los datos.

Etapas	Relajación	Int 0	E 0	E 1	Int 1	E 2	Int 2	E 3	Int 3	E 4
Promedio	0.079	0.109	0.166	0.200	0.195	0.217	0.223	0.235	0.238	0.237
SD	0.041	0.084	0.134	0.154	0.160	0.168	0.171	0.189	0.185	0.180

Tabla 5.1. Promedio y Desviación estándar de los índices de estrés por etapa e intervalos.



Gráfica 5.1. Promedio y Desviación estándar de los índices de estrés por Etapas e Intervalos.

Conclusiones del análisis generales

- La Etapa 1 que consiste en el estímulo combinado, presentó mejores resultados para disminuir el estrés, haciendo una ligera disminución en el intervalo posterior. Por lo tanto, es el más prometedor.
- La dispersión en la desviación estándar es menor de la Etapa Relajación a la Etapa 0. Esto sugiere que los niveles de estrés aumentaron de igual forma en todos los participantes.
- Las etapas 1 a 4 de manera general pudieron impedir que el estrés se elevara de manera radical como se observó al inicio de la prueba.
- 8 de 14 disminuyeron el estrés en la etapa del estímulo combinado y su efecto se reflejó más en el Intervalo 1.
- 4 de 14 también disminuyeron sus niveles de estrés con el estímulo auditivo en la Etapa 2.
- 4 de 14 también disminuyeron sus niveles de estrés con el estímulo visual en la Etapa 3.
- 4 de 14 presentaron niveles estables de estrés después de la Etapa 1 hasta el final.
- 1 de 14 no presentó mucha variación mas que en una muy ligera disminución en el Intervalo 1, igual que la mayoría. El comportamiento del estrés en esta persona se fue incrementando de forma sutil y progresiva.

Comportamiento del estrés por Género

Género Femenino

La población se compone por partes igual de género, por eso se decidió realizar un análisis sobre el comportamiento y diferencias que pudieron existir entre géneros. En total fueron 7 mujeres, las edades fluctuaron entre los 27 a 65 años siendo la mediana de 35 años. En la Tabla 5.2 se pueden observar los promedios por etapas e intervalos.

Etapas	Rel.	Int 0	E 0	E 1	Int 1	E 2	Int 2	E 3	Int 3	E 4
Promedio	0.087	0.141	0.227	0.261	0.262	0.271	0.269	0.280	0.283	0.281

Tabla 5.2. Promedio general de los índices de estrés por etapas e intervalos del género femenino.



Gráfica 5.2. Representación de los promedios generales de los índices de estrés por etapas e intervalos del género femenino.

En el Gráfico 5.2 se puede observar que en comparación con la gráfica de los promedios generales, la disminución en el Intervalo 1 no sucede. No obstante, sí se logra apreciar que la curva se eleva al inicio donde no hay estímulos, pero al entrar en las etapas de estímulos, el estrés se controla y se mantiene hasta la etapa final.

Comentarios y comportamiento del estrés en las mujeres:

- 4 de 7 mujeres tuvieron respuestas positivas con el audio y luz, logrando relajarse y controlar los niveles de estrés.
- 2 de 7 mujeres tuvieron respuestas positivas con la etapa 2 de luz azul.
- 2 tuvieron un comportamiento poco variado pero estable durante toda la prueba.
- La persona que no tuvo muchas variaciones en el análisis general entra en este grupo.

Género Masculino

En total fueron 7 hombres, las edades en este género fluctuaron entre los 24 a 66 años siendo la mediana de 29 años. A diferencia del género femenino, la cifra de mayor diferencia entre las etapas fue de .133 *Sij* menos que las mujeres en el Intervalo 1; por esa razón en el Gráfico 5.2 y 5.3 se puede ver esa diferencia en el Intervalo 1.

Etapas	Rel.	Int 0	E 0	E 1	Int 1	E 2	Int 2	E 3	Int 3	E 4
Promedio	0.071	0.077	0.105	0.139	0.129	0.162	0.177	0.191	0.192	0.192

Tabla 5.3. Promedio general de los índices de estrés por etapas e intervalos del género masculino.



Gráfica 5.3. Representación de los promedios generales de los índices de estrés por etapas e intervalos del género masculino.

En general, los niveles de estrés se mantuvieron por abajo de los promedios que tuvieron las mujeres. Es interesante porque sí existe aparentemente una diferencia entre los dos géneros, observando que el estrés afecta más a las mujeres que a los hombres; reafirmando una variante más en cuanto a la susceptibilidad del estrés entre géneros.

Comentarios y comportamiento del estrés en los hombres:

- 4 de 7 hombres les ayudó más la Etapa 1 de audio y luz.
- 1 dentro de los 4 anteriores le afectó mucho el estímulo auditivo y le ayudó mucho la luz azul.
- 2 tuvieron un comportamiento poco variado entre las etapas pero estable durante toda la prueba.

En general se observa que entre géneros existe una posible diferencia, donde se observa que el género femenino es más susceptible al estrés que el masculino, por los niveles altos de estrés que manejan las mujeres. Pero hay un par por cada grupo que mantienen el estrés estable y controlado durante toda la prueba. Además, las mujeres se reparte de igual forma con el estímulo combinado y con el estímulo de luz azul, mientras que a la mayoría de los hombres les ayuda más el estímulo combinado.

Comportamiento del estrés en adultos mayores

Además de realizar el análisis por género, se decidió igualmente ver si había alguna diferencia con el grupo de adultos mayores, los cuales se consideran como un grupo importante para la propuesta final. Era importante para la propuesta poder incluir a las personas mayores de edad puesto que se exige cierta habilidad para el uso de la app con el celular. Por esa misma razón la app se definió lo más intuitiva y simple que se pudiera para que este grupo en específico pudiera hacer uso de ella sin mayor problema. Aunque no se evaluó la aplicación, se pudo comprobar que la atención tampoco fue afectada en este grupo, que por diferencia de edad pudieron haber tenido una reacción diferente con los estímulos.

Etapas	Rel.	Int 0	E 0	E 1	Int 1	E 2	Int 2	E 3	Int 3	E 4
Promedio	0.049	0.081	0.121	0.130	0.110	0.138	0.146	0.155	0.168	0.180

Tabla 5.4. Promedio general de los índices de estrés en las personas de mayor edad.



Gráfico 5.4. Promedio de los índices de estrés por etapa e intervalo en las personas de mayor edad.

Observaciones:

- El comportamiento en los índices de estrés de este pequeño grupo no puede ser concluyente debido al número tan pequeño de sujetos de estudio que se pudo capturar.
- Sin embargo, se descubrió que la mitad tuvo una respuesta positiva con el estímulo combinado, reflejado en el Intervalo 1 y una tuvo una respuesta positiva tanto con el estímulo combinado como con la luz azul.
- La persona que no presenta variaciones en ninguna etapa más que la tendencia hacia el incremento de los niveles de estrés se encuentra en este grupo.
- También se pudo observar en las gráficas que sí existe una tendencia a estabilizarse el índice de estrés una vez que se inician los estímulos relajantes, siendo el estímulo combinado el más prometedor. Por supuesto que se requiere de un estudio más profundo y en el que los estímulos no se presenten todos en la misma prueba para poder validar estos resultados, aún así los datos obtenidos muestran consistencia, ya que la misma tendencia se muestra en los subgrupos de la población por lo que son muy prometedores.

Análisis del cuestionario post-prueba

Para el análisis cualitativo, se consideraron las tres preguntas que contestaron después de la prueba.

La primera pregunta, se comparó (ver Tabla 5.5) la respuesta fisiológica contra la percepción psicológica que obtuvieron los 14 participantes. Donde se aprecia que existe una importante contrariedad entre en el cómo se perciben los estímulos y en cómo reaccionó el cuerpo ante ellos.

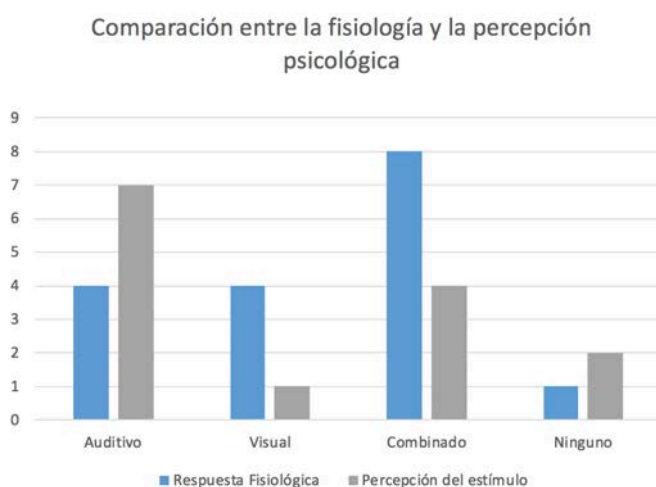


Gráfico 5.5. Comparación entre la respuesta fisiológica y la percepción subjetiva de los participantes.

La percepción subjetiva en todas las etapas representa la mitad contraria a la reacción del cuerpo. Esto es importante porque no cabe duda de que la propuesta debe hacer una recomendación para el usuario y demostrarle qué estímulo es con el que reacciona mejor su cuerpo, y así llegar al autocontrol del estrés. Se piensa que la causa de esta contrariedad, es por la atención que capturó el estímulo auditivo del estímulo visual, el cual fue muy sutil con el fin de no afectar en la atención del automovilista; sin embargo, tuvo la misma cantidad de respuestas positivas en los datos fisiológicos, que en la etapa del estímulo auditivo. Además, se observa que el estímulo combinado es el más prometedor, puesto que el audio funge como alarma y auxiliar para realizar el

ejercicio de respiración, y la luz funge como un segundo auxiliar para llegar a la relajación.

La segunda pregunta, tenía como propósito comparar entre la respuesta fisiológica y la percepción subjetiva sobre el ejercicio de respiración que se les aplicó, al ser una pregunta abierta, se catalogaron las respuestas en tres grupos para realizar el análisis. Las categorías fueron de acuerdo a una respuesta positiva, negativa y neutral; teniendo los siguientes resultados.

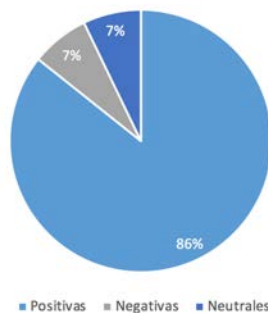


Gráfico 5.6. Comparación entre la respuesta fisiológica y la percepción subjetiva de los participantes.

Entre los encuestados, 12 dijeron que sí les ayudó el ejercicio de respiración que realizaba la voz, cuando los sensores detectaban que los niveles de estrés estaban subiendo. Sólo 1 persona mencionó que no le ayudo mucho, porque estaba más concentrada en no chocar. A esta persona se le analizó de manera individual y se descubrió que la Etapa 3 donde se estimula por luz azul, fue la que mejor le funcionó (ver Gráfico 5.7).



Gráfico 5.7. Comportamiento del estrés en el Usuario 1, quien señaló que el ejercicio de respiración no le funcionó.

La última categoría que fue neutral, igualmente la representa 1 persona, quien menciona que sí le ayudó, pero se le dificultó realizar el ejercicio de respiración.

Por último, se realizó el análisis de la tercera pregunta para saber si el funcionamiento que se propone para el diseño final se usaría o no si este existiera. Esta pregunta también fue abierta y aunque la mayoría (ver Gráfico 5.8), 12 de 14 dijeron que sí usarían el producto, algunos hicieron comentarios para mejorarlo, los cuales resultan valiosos para el desarrollo final de la propuesta.

Algunas de esos comentarios fueron:

“Sí lo usaría, pero recomiendo tener un entrenamiento previo para saber cómo funciona el entrenamiento de respiración y ejecutarlo mejor.”

“Sí, pero la luz azul la haría más visible.”

“Sí, pero la luz no ayuda ni perjudica. Yo la omitiría.”

Aunque 3 personas dentro de este grupo, mencionaron la omisión de la luz azul porque no la percibieron, es importante porque eso quiere decir que la atención no fue afectada por la luminiscencia de la luz azul en el entorno, pero sí hubo una diferencia en sus respuestas fisiológicas.

Finalmente, el 14% (2) no están seguros si lo utilizarían. Uno expresó que depende del formato que se le de en el diseño final, porque en la realidad, tal vez sería diferente la reacción y podría distraer. La otra persona mencionó que no está segura si lo usaría pero si aseguró que sintió una diferencia en su cuerpo con los estímulos.

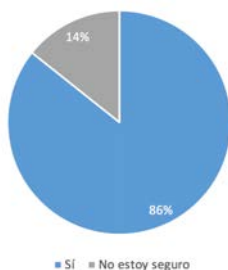


Gráfico 5.8 Respuestas sobre el posible uso del diseño que propone el funcionamiento con base en los estímulos auditivo y visual.

Discusión y conclusiones

El reporte de los resultados en las secciones previas, sugieren que el estímulo compuesto por audio y sonido es el más prometedor para disminuir el estrés y/o mantenerlo, los dos estímulos por separado también ayudan en algunos casos a controlar el estrés; sin embargo, se espera poder realizar futuros experimentos con un tercer estímulo para ver si existe la posibilidad de estimular la disminución del estrés por medio del sentido del tacto u olfativo y si cuál sería más viable para no afectar en la atención central del automovilista.

Se recomienda realizar un estudio considerando la segmentación por edad, para ver si existe diferencia significativa sobre las respuestas fisiológicas y la percepción sobre esos estímulos en este grupo en particular. Además de considerar este segmento como un grupo vital para el desarrollo de nuevos productos, también pueden existir otros para los que se debe diseñar. ¿Qué pasa con las personas con deficiencia auditiva o visual?, ¿con las personas que tienen daltonismo o discromatopsia?, ¿cómo incluir a estos posibles grupos que existen y que padecen igualmente por los síntomas de estrés crónico? Para considerar a estos posibles grupos se necesita pensar en un nuevo protocolo que esté basado en el diseño inclusivo, tomando en cuenta que la propuesta también cambiaría al desarrollarla con una metodología basada en el diseño universal.

Es necesario mencionar, que dos personas no pudieron completar la prueba (no se incluyen en el análisis) porque presentaron malestares como:

- Dolor de cabeza, náuseas, ansiedad y mareo.

Esas dos personas venían con una carga de estrés extrema a causa de todas sus actividades y condiciones de salud cuando llegaron a la prueba. Se esperaba que la etapa de relajación los ayudara, pero no fue posible y por tal razón se decidió suspender la prueba antes de que tuvieran más malestares. Aunque no se pudieron evaluar, son importantes mencionar porque ponen en descubierto lo mal que puede estar causando el estrés en los ciudadanos y que a pesar de que esas dos personas, un estudiante de licenciatura y una maestra de posgrado, sean tan diferentes en edad, actividades,

horarios e intereses, las dos siendo automovilistas, tienen niveles muy altos de estrés y no se dan cuenta.

De acuerdo con esas personas que sufrieron algunos síntomas por el estrés, se necesita considerar un día de descanso anterior a la prueba, además de dar indicaciones de cuidados de alimentación antes de la prueba para evitar la sensación de náuseas. Esto evitaría que los usuarios hagan la prueba con diferentes niveles de estrés predispuestos cuando hagan la prueba. Además, se considera que el simulador al ser una herramienta nueva y además tener algunos comandos diferentes a la forma de manejar del diario, puede ser que haya causado un estrés mayor en algunos participantes, considerando que cada persona tiene diferente susceptibilidad al estrés. En otros estudios se considera viable el uso de los simuladores y se les designa un tiempo para adaptarse al simulador y la forma de manejo; por comentarios posteriores, se recomienda realizar un entrenamiento previo al día de la prueba para no generar un factor más de estrés.

Con respecto en la colocación de los sensores, aunque no hubo rechazo por los participantes, se recomienda que el equipo sea lo más cómodo posible para evitar una sensación negativa hacia el equipo. Por otro lado, la ventaja de realizar el estudio en un ambiente controlado hizo posible no tener variaciones o ruido en los datos de los biosensores. La desventaja es que al realizarlo en un ambiente controlado puede que los resultados sean muy diferentes en una situación real. Esto hace que experimentos similares estén sujetos a realizarse en dos fases, una simulada y una real, para poder validar en definitiva los resultados del experimento.

Si se pudieran tener los fondos y tiempo necesario para realizar nuevamente el experimento con mayor número de participantes, se tendría que tomar en cuenta lo siguiente:

- Crear un equipo multidisciplinario que estuviera involucrado a profundidad en el estudio.
- Un espacio con mayor disponibilidad de tiempo y equipo
- Se necesitaría una estrategia para reclutar e incentivo para los participantes
- Más personal para realizar las pruebas.

Implicaciones prácticas y trabajos futuros

Lo más importante sobre este experimento es que no se tienen referencias de otro que haya combinado estímulos auditivos y visuales para la reducción y autocontrol del estrés. Además, los resultados demuestran que la propuesta sí pudo detectar el estrés por medio del GSR y con el respaldo del PPG, y sí pudo alertar y apoyar a los usuarios para controlar y disminuir el estrés, sin afectar su atención al manejar. Participaron 14 personas en este protocolo y aunque no es una población lo suficientemente grande para obtener evidencia sólida, es un primer acercamiento sobre la experimentación de estos estímulos combinados, teniendo la posibilidad de establecer un pilar para futuros trabajos similares. Sin embargo, los resultados que se obtuvieron en este experimento se deben ampliar para sacar conclusiones confiables; a pesar de eso, las estadísticas revelan resultados prometedores con el estímulo combinado y que pueden ser relevantes para la comunidad de diseño y científica. Realizar protocolos de experimentación le da la posibilidad a los jóvenes diseñadores de tener herramientas que les ayude a reforzar sus procesos de diseño y comprobar sus propuestas, dándoles mayor relevancia y reconocimiento a sus resultados finales. Por último, es necesario rescatar la relevancia que se le ha dado al tema del estrés en otros países, tanto sobre su medición como de las experimentaciones que se están realizando y que tienen como propósito encontrar soluciones viables para la intervención, control y disminución del estrés.

Después de haber puesto a prueba el funcionamiento de la propuesta de diseño que surgió en la Etapa Creación, se presenta la propuesta final de este trabajo de investigación.

Capítulo 6

Propuesta final

La propuesta se compone por un dispositivo de medición que alertará al usuario cuando los niveles de estrés sean altos⁴² y disminuirá el estrés con la ayuda de una aplicación móvil. La disminución del estrés se llevará a cabo mediante la coordinación del dispositivo de medición del estrés y la app. La app, es el núcleo de la propuesta pero se ve pertinente la creación del dispositivo de medición, puesto que el biosensor GSR necesita estar en constante contacto con la piel y la frecuencia cardíaca debe trabajar en conjunto con el GSR para una lectura más precisa del estrés. La app será la encargada de capturar los datos del estrés, analizarlos y activar los estímulos para concientizar los niveles de estrés, apoyar al usuario para llegar a una etapa de relajación, además de entrenarlo para llegar al autocontrol.

El autocontrol se logrará de manera pasiva y activa por medio de la app. Para el modo pasivo, la aplicación tendrá la tarea de monitorear al usuario; para eso, se debe tener un perfil clínico de la persona. La app será la encargada de realizar ese perfil con ayuda de una evaluación psicológica continua del usuario, y así poder valorar de manera más precisa y rigurosa el estado psicológico y emocional de la persona, cuestiones que no se deben descartar como señales y síntomas que pueden definir el nivel de estrés con el que vive el usuario. El modo pasivo para llegar al autocontrol, se realizará por medio de los entrenamientos o técnicas sugeridos por la app, los cuales ayudan a llegar al autocontrol pero necesita de una mayor atención para hacerlos(as). Este modo pasivo se espera que el usuario lo logre realizar cuando empiece a tener cambios sobre su locus de control interno. Puede que al principio no use ningún entrenamiento o técnica porque aún no tendrá ese cambio sobre su locus de control interno; cuando lo logre, significará que el modo activo esta funcionando y empezará a tomar mayor interés sobre su salud.

⁴² Para su detección se dejarán los parámetros que se utilizaron en el experimento para considerar que es estrés episódico tomando de referencia la basal del usuario. Cuando exista una pendiente ascendente mayor o igual a 3 segundos o cuando existan 3 curvas altas de estrés. Fuentes bibliográficas donde confirman este comportamiento fisiológico de estrés para su detección.

García, S., Camargo, L., & Garzón, L. (2011). Revisión de Dispositivos Electrónicos para la Determinación de Estrés a partir de Variables Fisiológicas. *Visión Electrónica*, 5(Electrónica), 114–122.

Karthikeyan, P., Murugappan, M., & Sazali, Y. (2013). Multiple Physiological Signal-Based Human Stress Identification Using Non-Linear Classifiers. *Electronics and Electrical Engineering*, 19(Elektronika Ir Elektrotechnika.), 80–85. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5755/j01.eee.19.7.2232>

Xiangya Hospital & EmoBridge PTE. (n.d.). Validation of GSR Pro Technology in Human Stress Evaluation Compared to Electroencephalogram, 1–31.

Cuando llegue a esta etapa entonces sí utilizará las opciones de entrenamientos y técnicas que le propone la app, de esa manera estará aprendiendo y desarrollando aun más su habilidad para controlar y disminuir el estrés como una forma de juego.

El modo activo es el proceso que se llevó a prueba en el protocolo de experimentación, es el trabajo en conjunto de la app con el dispositivo de medición para alertar, disminuir y darle apoyo al usuario para que aprenda a autocontrolar el estrés cuando maneja. Es necesario decir, que el hecho de realizar un dispositivo aparte es con el fin de que cualquiera de los perfiles que se definieron con el método PERSONA pueda utilizarlo, aparte de que según lo que se ha investigado y los resultados del protocolo, es la mejor forma para monitorear de manera continua el estrés. Además, es una manera para que la solución para contrarrestar el estrés cotidiano pueda ser utilizado tanto en el automóvil como en el trabajo, escuela u hogar.

A continuación se presenta con detalle el dispositivo de medición y la app, sus requerimientos de diseño, funciones y el proceso que se llevó para llegar a la propuesta final.

Dispositivo de medición

Requerimientos de diseño

El dispositivo de medición debe llamar la atención del conductor y tener una forma atractiva, divertida y sencilla para que sea deseable a la vista del automovilista y fácil de usar para no descartar su colocación antes de que empiece a manejar. En el libro “Diseño Emocional” de Donald Norman (2004) describe y da hechos sobre la ciencia de los objetos deseables y como estos tienen efectos psicológicos en las personas. Esos efectos hacen que la estética del diseño no sea un concepto superficial, sino que trae todo un tema psicológico atrás donde las emociones son imprescindibles y pueden causar mayor éxito en el uso del objeto.

Además, en la investigación “Control percibido, emociones y experiencias satisfactorias” (2017), toman el concepto de control percibido para evaluar la interacción y experiencia que tiene el usuario con el objeto de diseño. Viendo el control

percibido desde ese punto de vista, resulta importante considerar el control que percibe el usuario con el objeto como un requerimientos de diseño, de esa manera se toma en cuenta que la percepción del usuario con el dispositivo de medición y la app debe provocar emociones positivas y que su uso haga que la experiencia sea fácil y placentera.

Funciones

Para poder valorar el nivel de estrés del usuario, se estarán detectando constantemente a través del dispositivo de medición mientras se maneja, con la valiosa posibilidad de utilizarlo en otros entornos, lo cual beneficiará al usuario no solo en el auto, sino en otras actividades como en el trabajo, donde el estrés laboral también afecta la salud de las personas.

La detección se realizará utilizando la idea del parche de monitoreo multimodal elaborado por los coreanos Yoon, Sim y Cho en el laboratorio NanoSensuating Systems (2016). Gracias a su enorme aportación, hacen que el sensor final en forma de parche, sea flexible y con un tamaño ideal para el monitoreo continuo, brindando mayor comodidad y facilidad de uso para los automovilistas. No obstante, el parche integrando por los 3 sensores (GSR, FC y Temperatura de la piel), la propuesta sólo utilizará el GSR y el de FC, puesto que en el experimento se encontró que la temperatura no daba datos relevantes en el proceso de estrés episódico.

Primer prototipaje rápido del dispositivo de medición

La primera idea se intentó basarse en otras formas que hoy en día son mucho más convencionales para colocar los sensores de GSR y FC. Definiéndolo como un guante flexible con tela que pudiera dejar transpirar sin perder la forma y elasticidad. Además, se pensó en un proyector de luz con una ventosa en la parte de abajo para que esta pudiera colocarse en cualquier superficie, pero con la especificación de que tenía que abarcar la mayor superficie posible para que pudiera reflejarse en el interior del auto.

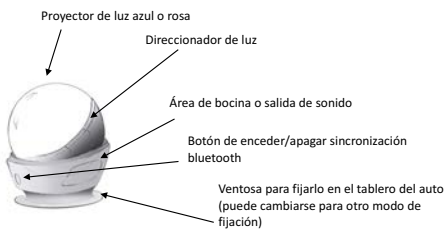
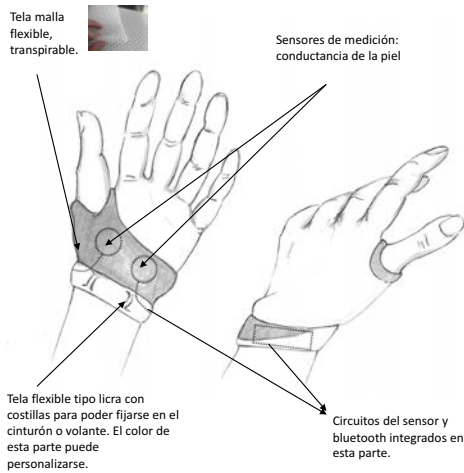


Imagen 6. Sketch de la primera idea, señalando los sensores entre otros detalles.

Imagen 6.0. Primer prototipo rápido del dispositivo de medición.

Se intentó acomodar los sensores de otra forma, basándose en las especificaciones de otros dispositivo, donde la colocación ideal del GSR es en las palmas. Sin embargo, no se considera este primer intento porque la colocación sería muy complicada y el proyecto significaba un elemento más en la propuesta final, teniendo que diseñar= Dispositivo de medición, Proyector de luz ambiental y aplicación móvil para registrar datos y accionar los estímulo.

La mayor desventaja de este prototipo rápido, es el tiempo que se invertiría en colocarlo, ya que debe de ser rápido su colocación para no agregar una tarea más cuando se sube al auto, esa tarea extra podría hacer que el dispositivo se deje en el

olvido o causar una distracción, si es que se le ocurre a la persona colocárselo mientras empieza a manejar.

Para esto, se analizó dónde se podría guardar el dispositivo en el auto (ver Imagen 4.7). El lugar para guardarlo en el auto debe ser visible y que vaya a la par del procedimiento para subirse al auto y arrancar. Algunos de esos lugares serían: el volante, freno de mano, palanca de velocidades o en el cinturón de seguridad.

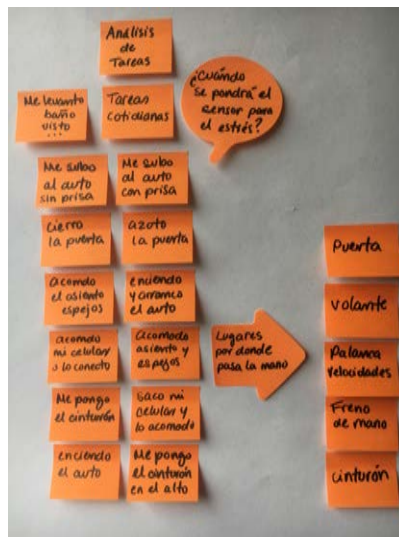


Imagen 6.1. Análisis de tareas para dar forma y determinar dónde se colocará el dispositivo de medición.

La gran falla de este primer prototipo es que su colocación implica una tarea más cuando la persona se sube al auto y para guardarlo, aunque se pensaba sujetarlo del cinturón, resulta complejo el mecanismo para sujetarlo de ahí y aparte sería tedioso si uno lleva prisa. Por eso se decidió que era más conveniente adaptar la idea del parche multimodal, el cual es flexible y con un tamaño (25 mm x 15 mm x 72 μ m) apropiado para cubrir algunas expectativas en la experiencia de su uso (Yoon, Sim Cho, 2016, pp. 2-3). En ese caso, por eso es importante realizar proyectos multidisciplinarios, puesto que ese parche podría trabarse en conjunto con equipos de ingenieros que ayuden en el proceso de diseño. Por eso razón, sí se consultó después con algunos ingenieros

mecatrónicos y biomédicos sobre el prototipo del parche de monitoreo continuo, para poder retroalimentar la idea. Según sus observaciones, sí es posible realizar este parche en México, pero se necesita contactar al equipo que realizó el parche en Corea, puesto que sería una colaboración para nutrir su prototipo y aterrizarlo en un diseño de producto.

Segundo prototipaje rápido del dispositivo de medición

La forma del segundo prototipo se inspiró en las pulseras realizadas con una placa metálica interior curva (ver Imagen 6.2), estas pulseras que se obsequian para promocionar marcas principalmente, resultan divertidas y sencillas para colocarse, ya que se pueden enrollar cuantas veces sea. Es una forma muy práctica y rápida para colocar tanto en la muñeca como en el cinturón, en la palanca de velocidades o en el volante.



Imagen 6.2. Pulseras promocionales con estructura metálica y cubierta de plástico y tela.

En el prototipaje rápido (ver imagen 6.3), se pensó alargar la estructura principal de la pulsera para colocar en el dedo pulgar una parte que se pudiera apretar o rascar, esto con la finalidad de dar cabida a la posibilidad de que en las primeras etapas de adaptación, la persona aún tiene comportamientos y hábitos de ansiedad como los que mencionaron los automovilistas en la encuesta: rascarse, comerse las uñas, dañarse los dedos, morderse el labio. Esa extensión tiene como propósito calmar la ansiedad en las primeras etapas de uso de toda la propuesta, cuando la persona empiece a autocontrolar su estrés, esta función dejará de ser útil y puede que la persona se de cuenta de esta

manera sobre su progreso; sin embargo, se decidió incluirlo mejor en la misma pieza para no utilizar más material, considerando en una posible fabricación posterior.

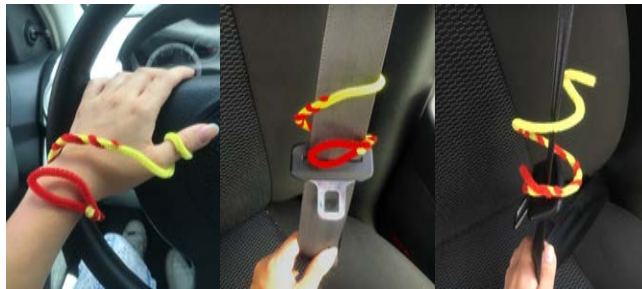


Imagen 6.3. Fotografías del segundo prototipo. Análisis de la forma.

Al realizar este prototipo, se pensó en una retroalimentación inicial, de manera háptica para que fuera una primera señal de alerta antes de los estímulos de audio y/o luz. Esta forma de alertar o notificar se utiliza en drones, computadoras u otros aparatos electrónicos para personas con discapacidad visual (Stone, 2001) y puede ser utilizada para el automovilista porque su vista debe de ir al tanto del entorno exterior al auto y la vibración como primera señal sería ideal para notificarle y no tomarlo por sorpresa cuando se inicien los estímulos y el ejercicio para disminuir y controlar el estrés en ascenso. La vibración tendría un determinado ritmo de vibración en caso de que esté familiarizada la persona con alguno de los otros dispositivos como el iWatch que realizan las mismas acciones para notificar una llamada entrante, mensaje, etc. Y así poder reconocer lo que está alertando. Esta es sólo una opción que se deja para futuros experimentos con este nuevo estímulo que podría ser una primer señal de alerta.

Aspectos técnicos

Una vez haciendo el prototipo rápido, se resolvieron algunas fallas y se definieron los aspectos técnicos del dispositivo. En la Imagen 6.4 se puede observar el dibujo técnico del dispositivo de medición, basado en el parche de monitoreo continuo por los coreanos Yoo, Cho y Sim. Sin embargo, la propuesta final solo utilizará los sensores GSR y PPG, ya que en el experimento no se observó que el sensor de

temperatura diera datos relevante para la interpretación del estrés. Dentro del dibujo técnico se especifican las áreas donde llevará el vibrador (primera señal de alerta), los imanes para asegurar la colocación del dispositivo y la lámina curvada que facilita su colocación en la muñeca.

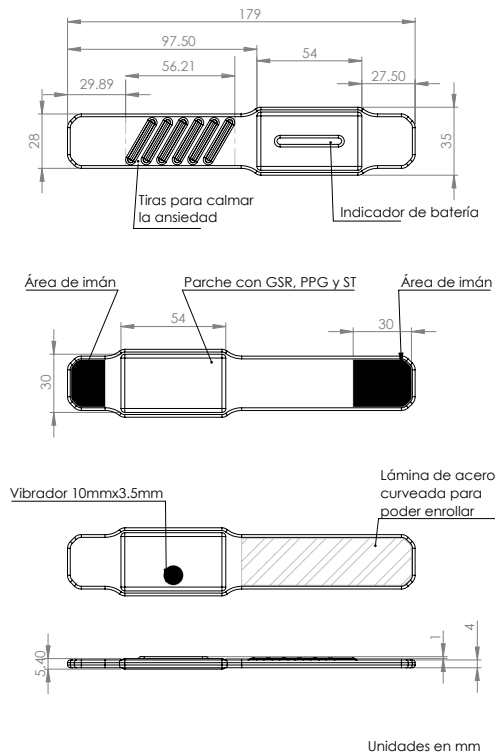


Imagen 6.4. Dibujo técnico con medidas generales del dispositivo de medición en mm.

Dentro de las características técnicas se puede ver que la pulsera es iluminada por un LED color azul alargado (indicador de batería), independientemente de la personalización (color) de la pulsera este indicador será azul. Además de tener una parte característica con tiras inclinadas de un material más duro. Estas tiras tienen como finalidad tener un área de contacto para calmar la ansiedad del usuario en las primeras etapas de entrenamiento, pudiendo rascarlas o rozarlas; para esta idea se rescataron los

objetos lúdicos observados en la Taxonomía- productos para contrarrestar el estrés. La mayoría utilizan formas con la intención de estimular el sentido del tacto y así poder calmar el estrés. Claramente esto sólo se considera para los primeros inicios del entrenamiento ya que se sabe que no sirven estos objetos lúdicos mas que de manera temporal.

El diseño final que se ilustra en la siguiente página, se desarrolló con base en el diseño emocional, considerando los procesos cognitivos del usuario que pueden hacer que el diseño cumpla con un nivel visceral, reflexivo y conductual (Norman, 2005, pp. 63-89). Para empezar por la parte visceral, la apariencia del diseño es con un estilo deportivo, dándole la opción de personalizarlo por color; esto puede causar una sensación de pertenencia y el deseo de utilizarlo para llegar al autocontrol (recordando que esta propuesta esta dirigida al usuario experto que necesita y desea algo que le ayude a controlar el estrés). El estilo deportivo tiene el propósito de hacer que el usuario lo perciba como un objeto para entrenar, el usuario sabrá que es una competencia consigo mismo para autocontrolar el estrés. Se consideró tener un aspecto deportivo en el diseño porque debe de causar sensaciones como: superación, motivación y concentración. Teniendo esos primera fase visceral, el nivel de reflexión del usuario debe reconocer que su apariencia significa y le recuerda que está realizando un entrenamiento para contrarrestar el estrés; de esa manera el nivel conductual puede ser diferente en sus actividades cotidianas.

Estas consideración son para una propuesta meramente; por lo tanto, para poder saber si realmente cumplen con estas características de diseño emocional, se necesita evaluar la percepción de control sobre el objeto, así como analizar las experiencias satisfactorias que ocurren o no al verlo y usarlo.⁴³

Finalmente la apariencia podría generar una comunidad al identificarse con otras personas que lo usan, pudiendo crear curiosidad y consciencia en aquellos que aún no la utilizan y de alguna manera propagar el mensaje de que sí es posible autocontrolar el estrés.

⁴³ Para realizar dicha evaluación, se recomienda guiarse por medio del estudio “El Control percibido, emociones y experiencias satisfactorias” (2017), en el cual evalúan un objeto para saber si existe o no el control percibido sobre el objeto, se analizan las emociones y las experiencias que se tuvieron con las dos variables del objeto. Es un ejemplo para poder guiar el proceso de evaluación de esta propuesta de diseño y mejorarlo en caso de que falle.

Propuesta final del dispositivo de medición

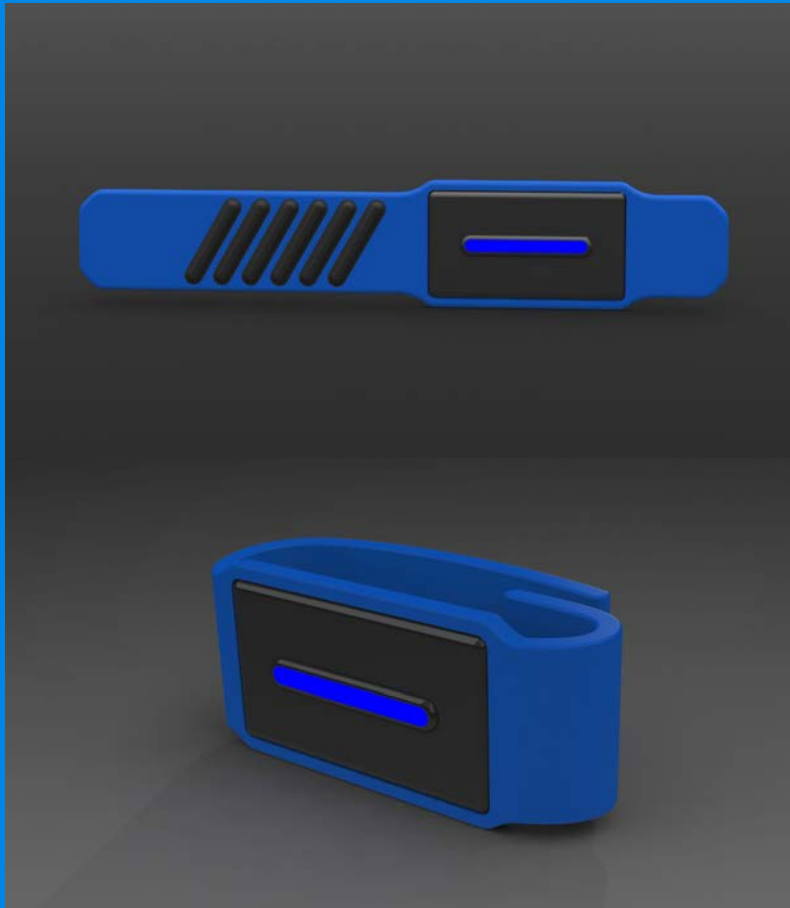


Imagen 6.5. Renders del dispositivo de medición perspectiva.



Imagen 6.6. Personalización del dispositivo de medición en tres colores.

Estímulos para llegar al autocontrol

Existen dos vías por las cuales se puede definir el mejor estímulo para disminuir y autocontrolar el estrés; una es por medio de la personalización del estímulo por el usuario, la segunda es opción de la app al reconoce los datos fisiológicos, cuál estímulo esta dando mejores beneficios. Es importante la intervención de la app, ya que en la experimentación, la percepción por las personas hacia los estímulos y los datos duros de los sensores fueron muy diferentes; es necesario que se guíen por lo que realmente les beneficia y no por lo que creen que les beneficia.

Luz - Audio

Requerimientos de diseño

La luz azul tendrá como función mantener y disminuir los niveles de estrés que se pudieron disminuir con el audio (en caso de que sea el audio el que más le ayude a la persona). Esta luz se emitirá de manera progresiva para no causar distracción cuando se maneja, a través de una imagen color azul primario y con el brillo de la pantalla se podrá emitir la luz indirecta para el usuario, así como se realizó en el experimento.

En caso de que el usuario esté utilizando alguna otra aplicación como las de navegación, Waze o Maps (que son las más utilizadas cuando se maneja), se debe encontrar la forma para que el azul persista como si fuera un filtro azul que se sobreponga a cualquier aplicación que este abierta (Imagen 6.7). El azul (depende de la persona) ayuda a bajar más rápido los niveles de estrés y los mantiene después de haber tenido un evento de estrés alto (Minguillon, Lopez, Renedo, et. al., 2017), por eso se ha decidido aplicarlo para ayudar en el entrenamiento del usuario y evitar que el estrés vuelva a elevarse. La integración de varios sentidos en el diseño puede hacer mucho más valiosa la forma de interacción del usuario con los objetos tecnológicos y se crea una experiencia mucho más completa (Lee, 2013) aunque la

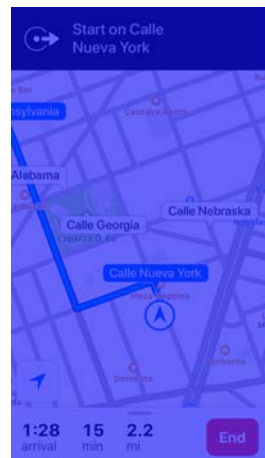


Imagen 6.7. Intervención del filtro azul para no interrumpir el proceso de relajación.

propuesta excluye el sentido del olfato, se deja abierta la opción de incluirla. Sin embargo, se excluye porque se analizó la investigación “Exploring Mental Health and Wellbeing The role of Arts and Humanities Research” (2017), donde el uso del olfato requiere de esencias que dependiendo de las experiencias de cada persona los aromas pueden detonar memorias positivas o negativas. Por otro lado, las alergias son igualmente es una desventaja, pueden poner en peligro al usuario, además se tendría que implementar un recipiente para las esencias aparte del dispositivo de medición o que este lo tuviera incluido.

La app

La app es el primer objeto de la propuesta de diseño con el que el usuario debe de interactuar para poder entender el funcionamiento del dispositivo de medición así como todo el procedimiento que realiza en conjunto con la app.

Requerimientos de diseño

La app debe de ser intuitiva, sencilla y dinámica en el proceso para obtener y dar información, de esa manera evita causar emociones negativas como frustración, aburrimiento o desconfianza⁴⁴, considerando que existen diversas capacidades y habilidades en los usuarios.

Función

Su función es registrar los datos obtenidos por el dispositivo de medición y mostrar de forma simple al usuario el progreso de su entrenamiento para lograr el autocontrol. Además, realizará evaluaciones psicológicas continuas al usuario de

⁴⁴ El mismo estudio que se podría utilizar para la evaluación de la propuesta del dispositivo, se podría aplicar para este servicio. Una parte de la evaluación consistió en catalogar emociones positivas y negativas para realizar evaluaciones sobre un objeto de diseño, misma evaluación puede comprobar que verdaderamente la app puede causar emociones positivas en el usuario y como consecuente tener una percepción de control sobre su uso.

manera muy dinámica y sutil para poder reconfigurarse de acuerdo a su perfil psicológico progreso, de esa manera conoce qué tanto controla o no el estrés, si lo esta logrando o no. Esa evaluación le dará opciones de entrenamientos y técnicas (dependiendo del perfil que obtenga) para el control y disminución del estrés.

Interacción de la app con el usuario

La interacción de las plataformas digitales y algunas aplicaciones no siempre se perciben de manera satisfactoria, algunas carecen de sentido y se invierte mucho tiempo para poder dar los primeros inicios de uso. Este hecho es el punto más importante a considerar porque el modo en que se obtengan los datos, debe ser rápido, sencillo y casi imperceptible. Por lo que es pertinente ver algunos ejemplos de plataformas web y otras apps de empresas grandes y las formas en que adquieren la información de sus usuarios prospectos. Algunas páginas web recaudan primero los datos personales de la persona por medio de un formulario para poder darles acceso, pero la cantidad de tiempo en llenar un formulario hace que la persona salga del sitio sin haberlo intentado, esto se debe a que el objetivo principal del usuario era ver qué hay y si le sirve. Otras páginas web utilizan la opción de usar perfiles de Facebook o Google para poder proceder a la entrada, haciendo el proceso mucho más rápido y menos tedioso. Hoy en día lo que se busca es capturar a las personas en el instante en que encuentren la aplicación o producto, las empresas como Firefox y Google han aplicado un método práctico, fácil y rápido para evitar este problema en sus páginas web. La solución está en obtener información de sus usuarios a través de preguntas imperceptibles o que surgen esporádicamente conforme el usuario va indagando en el sitio web. Este método es bastante dinámico y sencillo para el usuario, además de que lo motiva a indagar por la interfaz conforme se van presentando las funciones (Wolf, 2018).

Por otro lado, también es importante destacar que otra falla que tienen las nuevas tecnologías asistentes, es la falta de empatía, hacer que entiendan y comprendan al usuario sobre la situación que pudiera estar afectándolo emocionalmente. En el Estado del Arte se observó que los relojes inteligentes, así como el de iWatch entre una gran

variedad, sirven para mantener un entrenamiento físico por su capacidad de capturar, exportar, guardar datos en el celular para ver posteriormente el progreso y motivan por medio de notificaciones en el celular, pero también estos pueden desalentar cuando el mensaje motivador se convierte en un hostigador. Para erradicar un poco esta situación la propuesta de la app es que pueda tener de alguna manera empatía con el usuario. Esto podrá sonar más a la integración de la inteligencia artificial en la interfaz de las aplicaciones, pero es importante destacar que es un punto de mejora y de especial interés en el gremio de Diseño de Interacciones que esta progresando cada día más.

En el congreso “UX SALON” (2018) que se realizó en Israel, Tel- Aviv, se discutió sobre la falta de empatía de las aplicaciones como “Activity” de iOS, la cual sirve para seguir un entrenamiento físico; sin embargo, las notificaciones que esta da pueden llegar a ser interpretadas con un tono impositivo, lo cual no es la intención pero finalmente la persona podría estar pasando por una crisis emocional o de otra índole. Las apps aún no pueden saber ni toman en consideración la aparte emocional y las situaciones que pudieran estar afectando a la persona en el día, como el tener un accidente de tránsito, te encuentras en el hospital por alguna razón o simplemente no estas de humor para realizar ejercicio. Las notificaciones de algunas aplicaciones como “Activity” te presionan a realizar ejercicio para cumplir un objetivo que en esos momentos simplemente no tienes ganas o no puedes hacerlo, la opción es ignorarlas completamente y desactivar las notificaciones, de esa manera la motivación se vuelve negativa.

El diseño de la app que se propone, propone tener la característica de llegar a asimilar una empatía con el usuario y para eso, antes de meter algoritmos para obtener una inteligencia artificial dentro de la aplicación como un ente empático, se pretende asimilarla con la ayuda de la evaluación continua del usuario que estará basada de acuerdo al método de obtención de datos como lo hace Firefox o Google, lo que en teoría tendría que evitar una desmotivación o disgusto por la app al estar al tanto del estado emocional de la persona.

La evaluación continua se pretende realizarla por medio de la representación con escalas de Likert o de valoración emocional dentro de las notificaciones, estas escalas o

valoraciones tendrían la misma dinámica como las valoraciones rápidas que utilizan algunos sitios web o plataformas como Amazon o Netflix. Sus valoraciones las representan con formas de estrellas, pero en este caso la valoración emocional podría ser con iconos emocionales con los famosos “emoticones” que se utilizan hoy en día como otro lenguaje universal dentro de la mensajería instantánea como el WhatsApp o Messenger, esto facilita su selección al sentirse identificado con alguna de las caras.

Dinámica de la App

En el método PERSONA se realizaron tres perfiles, uno de ellos reveló que la propuesta debía incluir a la población de adultos mayores; personas a las que se les podría dificultar las nuevas formas de comunicación y el uso de las nuevas tecnologías. Por ello es indispensable que la complejidad del uso de la aplicación sea la mínima para que este grupo no tenga mayor dificultad en entenderla y utilizarla.

Cuando se utiliza por primera vez, la app enseñará un video donde se explicará el funcionamiento general de los elementos de interacción que únicamente es el dispositivo de medición y la app, este pequeño tutorial puede ser visto cuantas veces requiera el usuario. Además, el uso de otras formas de comunicar e informar como lo es por medio de un video, hacen que el aprendizaje sea mucho más dinámico e inteligible en lugar de darle un instructivo que puede que nunca lea. Cuando empiece a usar la app, esta hará preguntas conforme el usuario vaya tocando los botones que se vayan resaltando, incitándolo como una especie de juego para que vaya presionando las pocas opciones en su menú y sub- menú. De esta manera silenciosa, imperceptible y rápida, la app irá haciendo preguntas y obteniendo información para así poder configurarse de acuerdo al perfil que vaya creando el usuario mientras responde las preguntas. Para no generar mayor base de datos, se abstendrá la app en crear el perfil basado en el tipo A o B (tipos de personalidad con vulnerabilidad al estrés).

Evaluación continua

La app debe de realizar evaluaciones continuas para poder saber el estado emocional como medio para conocer el nivel de estrés en la persona. Se piensa que la mejor forma de realizar una valoración rápida es por medio de una Escala de Likert⁴⁵, utilizando emoticones que puedes hacer la valoración aún más rápida. O si en algún caso, el usuario presenta indicios de depresión, de realizarán las preguntas de acuerdo con algunos test de depresión y la escala de Hamilton (Tovote, Fleer, Snippe, Bas, Links, Emmelkamp, Sanderman y Schroevers, 2013, p.6). La app en respuesta a un indicio de depresión u otro tipo de desequilibrio emocional, le sugeriría en el apartado de “entrenamiento y terapias” algunos entrenamientos que van dirigidos a esos problemas como el TCC o el MBCT (revisar Capítulo 1- Técnicas para disminuir el estrés); incluso podría dar información adicional sobre centros especializados en el tratamiento de la depresión, de esa manera, la evaluación continua podrían ayudar a muchas personas a percatarse sobre su situación emocional y el nivel de estrés con el que viven. No se consideró realizar una aplicación similar a las que integran mindfulness o en entrenamientos cognitivos, porque no se tiene el conocimiento ni la especialidad en dicha área; sin embargo, la propuesta de la app sirve para enlazar ese tipo de apps que sí se especializaron en integrar y diseñar los programas de mindfulness o entrenamientos cognitivos; las cuales serán sugeridos al usuario de acuerdo a su perfil.

Considerando que esto es pura teoría, es sumamente importante y necesario que para la elaboración real de la aplicación se tenga el apoyo de otros especialistas que desarrollen las preguntas meticulosamente para poder valorar el grado de estrés y emocional de la persona.

⁴⁵ La escala de Likert es una de las herramientas utilizada comúnmente por investigadores de mercado cuando desean evaluar las opiniones y actitudes de una persona. El formato va de acuerdo a un rango de valores y cuando se responde a un ítem de la escala de likert, el usuario responde específicamente en base a su nivel de acuerdo o desacuerdo. Para el caso de la propuesta iría en cuanto a nivel emocional de Muy feliz a Muy triste, por ejemplo. Esto se tendría que discutir con especialistas en psicología para determinar las palabras o los niveles emocionales para obtener información sobre el estado emocional de la persona.

Representación del layout de la App



Imagen 6.9. Vista del inicio de sesión.

Para iniciar sesión, la app tiene diferentes opciones para ingresar, incluyendo enlaces directos con los perfiles de algunas redes sociales como Facebook o Google.



Imagen 6.10. Vista del "Inicio" de la app,

En el inicio de la app se mostraran los botones: Tutoriales, Entrenamientos, Logros, Hábitos y Ajustes. Sin embargo antes de aparecer el inicio la app, se le presentará un video con una completa introducción del dispositivo de medición, la app, sus funciones, opciones, beneficios, etc. Video que puede ser visto posteriormente cuantas veces se desee.



Imagen 6.11. Vista de la opción “Tutoriales”

En la opción “Tutoriales” estarán los videos explicativos, estos son enlazados de a una página web. El primer video explica la propuesta en conjunto y es el mismo que se ve al ingresar por primera vez a la app y es el más conciso de todos, así como también se presenta por separado el dispositivo y otro la app. Estos videos tienen como fin responder a las dudas más comunes del usuario, cómo funcionan, el objetivo de su uso, cómo interactúa el usuario con el dispositivo, qué ofrece la app, cómo pueden saber su progreso, etc.

En “Logros” el usuario va ganando reconocimientos en forma de medallas por parte de la app, pudiendo ver su progreso en forma de gráficas y teniendo la opción de visualizarlo de manera mensual, semanal o por día. De acuerdo con el diseño de experiencias, las aplicaciones pueden generar un sentido de competencia. En este caso el incentivo para provocar eso es por medio de la representación del progreso del usuario y una retribución como las medallas acumuladas. Además con la opción de compartir puede llevar la experiencia inicial de competencia hacia una experiencia de aceptación y popularidad para otras personas que pueden conocer de esta forma cómo aprender a autocontrolar el estrés (Lozada, Ortiz y Cortés, 2017, p.14).

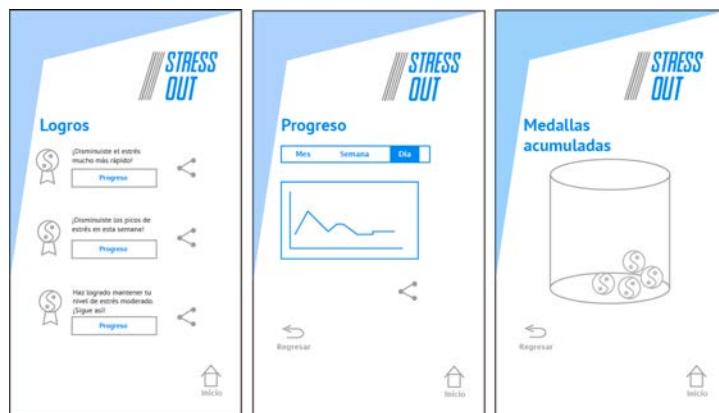


Imagen 6.12. Vista dentro de la opción “Logros” del menú principal.

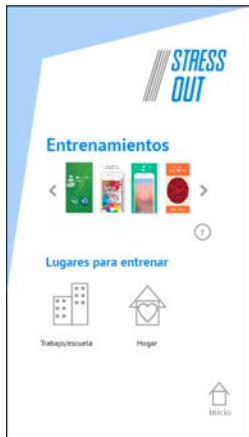


Imagen 6.13. Vista dentro de la opción “Entrenar”

Anteriormente se explicó sobre dos características importantes de la app; emular empatía con el usuario y la evaluación continua. Para que funcionen, en la opción “Entrenar” se presenta la gama de apps de entrenamientos y técnicas que ayudan a controlar o disminuir el estrés, estas se configurarán de acuerdo al perfil del usuario. Dentro de los dos perfiles bases tipo A y B, se proponen tres niveles de estrés (crónico, medio, alto) para identificar al usuario y categorizar su estrés. Estos niveles se le irá notificando para que el usuario pueda sentir el progreso que esta logrando o si le falta un apoyo extra.

En la opción “Hábitos” se da información de cómo el estrés afecta a tres áreas importantes de la vida cotidiana, traslados al manejar, en la oficina y en el hogar. La intención es informar, hacer consciencia sobre los malos hábitos que son causado o son la causa de un estrés crónico y por medio de un test se podrían dar cuenta de los hábitos negativos que están realizando. El tests se elaboraría con ayuda de los psicólogos especialistas en psicología conductual.

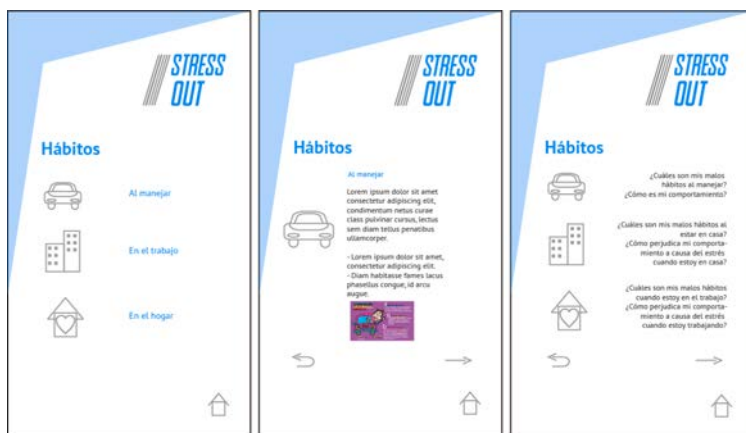


Imagen 6.14. Vista dentro de la opción “Hábitos” del menú principal.

Búsqueda del cambio conductual

Para realizar los cambios de comportamiento se necesita que el usuario sea constante. Por eso las características de la app se basarán de acuerdo al Modelo de Comportamiento para un Diseño Persuasivo creado por B.J. Fogg (2003). A grandes rasgos explica que para poder empezar un cambio de comportamiento en las personas se necesitan de tres factores en el diseño: **motivación, habilidad y un detonante**.

1) La motivación se generará a partir del progreso que vaya realizando el usuario y el número de medallas que vaya acumulando como incentivo a llenar el muro de medallas, en esta parte la experiencia de competencia que crea la app ayudará a que la percepción de la misma tenga emociones positivas, lo cual ayudará al usuario a ser constante con el entrenamiento para lograr el autocontrol y así lograr cambiar sus actitudes y malos hábitos. Para que la percepción de logro pueda ocurrir el usuario tendrá la oportunidad de ver a través de la app, los datos duros que le aseguren de alguna manera más sólida su desempeño. Las estadísticas siempre serán para el usuario la prueba y la única verdad irrefutable que los ayudará a recapacitar sobre su desequilibrio o el equilibrio que están empezando a controlar.

2) La habilidad se desarrollará con ayuda de la app en la parte de “Entrenar”, donde se encuentran las técnicas para llegar al autocontrol y la habilidad de disminuir el estrés.

3) El detonante se dará por medio de las notificaciones que realice el dispositivo y la app, de esa manera detonan una acción hacia la consciencia del usuario sobre el estrés alto que esta generando (ver Imagen 6.15). De esa forma la app enviará notificaciones para recordarle al usuario que necesita realizar un corto ejercicio de respiración de 1 minuto, pero si lo desea el usuario puede repetirlo cuantas veces desee o hacerlo en otro momento.

Además, las mismas notificaciones darán mensajes positivos, frases motivacionales o los ¿Sabías qué? de manera muy concisa para que el usuario los lea y cambie a largo plazo algunos hábitos, su locus de control externo a interno y por último su manera de pensar, sobre todo en aquellas personas que se les diagnostique depresión por estrés crónico (ver imagen 6.16.). Estas frases harán que piensen aunque sea por unos segundo sobre cosas que no puede controlar, que no pueden cambiar y que es

mejor aceptar, buscar formas de confrontar los hecho o situaciones estresantes, relajarse y adaptarse a las adversidades.



Imagen 6.15. Representación de las notificaciones que servirán como el “detonante” según el Modelo de B.J. Fogg.

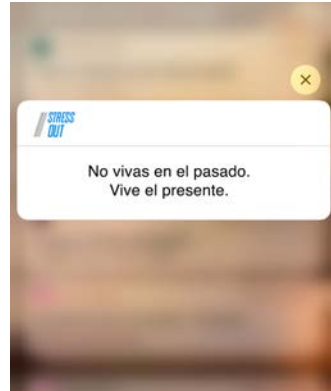


Imagen 6.16. Representación de las notificaciones con frases motivacionales.



Imagen 6.17. Vista dentro de la opción “Ajustes” con explicación de cada botón.

Por último esta la opción de “Ajustes”, se incluye un atajo para las opciones de Modo auto o No molestar (ver Imagen 6.17); ya que muchas personas y sobretodo las de mayor edad no logran o no saben que existe la posibilidad de activar estos comandos en el celular, lo cual ayuda mucho para no distraerse mientras van manejando. Esta opción simplemente facilita el reconocimiento y uso de estas modalidades que ya viene en los teléfonos móviles.

Igualmente en esta parte encuentran la opción de Música favorita, donde pueden enlazar una canción o lista de reproducción que les ayude a disminuir el estrés al manejar cuando perciban que tienen mucho estrés. Esto se definió a partir de las respuestas en la encuesta sobre cómo disminuyen el estrés los automovilistas, viendo que el cantar o escuchar música les ayuda a relajarse mientras manejan. En la misma opción se encuentran las configuraciones para: la intensidad de la luz azul y la voz. Esas opciones pueden ser desactivadas siempre y cuando una este activa, puesto que son parte del entrenamiento para autocontrolar y disminuir el estrés al manejar.

Con esto se finaliza la propuesta sobre el dispositivo de medición y la app, dos diseños que podrían ayudarle al automovilista y a la persona en sí, a llegar al autocontrol del estrés para cualquiera situación estresante que se le pueda presentar, teniendo la posibilidad de utilizar estas dos herramientas en el trabajo, por ejemplo, o de manera continua durante el día, lo cual es pertinente porque la generación de estrés puede producirse en cualquier lugar y momento.

En el siguiente apartado se aborda una última solución para el otro perfil que se encontró con el método PERSONA, grupo que fue reconocido como “el desinteresado” en el cual se identifican a las personas que no conocen sobre el estrés y/o no aceptan que el estrés es algo más que un cliché y que puede estar afectando su salud mental y física.

Capítulo 7

Hacia la aceptación

Hacia la aceptación

La propuesta final se enfocó en las personas que se consideran expertas o conocedoras, logrando ofrecer un diseño que puede apoyarlos a disminuir el estrés de manera inmediata y autocontrolarlo a largo plazo; sin embargo, es importante no descartar al grupo de personas que se encuentran dentro de “los desinteresados”, porque igual forman parte de una sociedad que es cada vez más vulnerable al estrés urbano.

A partir de la investigación profunda sobre cómo se puede disminuir el estrés, se exponen en este apartado algunas posibles soluciones y recomendaciones para llegar a este grupo que es el más difícil de todos; la negación o la simple ignorancia sobre el tema hacen que este grupo sea el más vulnerable. Para iniciar la aceptación, se debe exponer la magnitud del problema; para eso, la única vía sería por medio del apoyo de algunos actores que den a conocer esta problemática de salud, ya sea el gobierno, la Secretaría de Salud, del Trabajo y Prevención Social y las empresas. Su colaboración es necesaria para realizar proyectos e iniciativas que informen, eduquen y formen consciencia sobre los “desinteresados”. Sólo de esa forma puede ser posible el cambio positivo y homogéneo en la población de la CDMX, ese cambio que hará posible una transformación de la agresividad a la empatía y del individualismo a la solidaridad.

Para empezar el cambio, la información es el punto esencial para enseñar, hacer consciencia y educar a la gente. Por ejemplo, la información que se otorga a los ciudadanos sobre las enfermedades ha ayudado a prevenirlas o por lo menos a hecho consciente la problemática; el estrés aunque no se catalogue como una enfermedad, puede ser que al tratarlo como tal y dando la debida información, la gente empiece a tomar en cuenta las repercusiones por este. Un ejemplo claro sobre el cambio de comportamiento sobre las enfermedades ha sido la iniciativa que se la ha dado a la información acerca de la salud sexual, haciendo que muchos jóvenes, adolescentes y adultos recapaciten y sean más conscientes sobre el tema.

Como se mencionó en el marco teórico sobre el control percibido, la Teoría de la Acción Razonada (TRA) junto con la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) tienen un importante rol para hacer consciencia en las personas. Por ejemplo, estas se

han utilizado como modelos para predecir el comportamiento sexual en los jóvenes, demostrando que las creencias y actitudes que toma la comunidad hacen al individuo. Teniendo en claro que el ser humano siempre trata de estar en “sintonía” con los demás, el seguir actitudes o creencias de la mayoría es una forma de querer pertenecer a un grupo o a una sociedad.

Un ejemplo muy claro sobre el cambio de comportamiento a través de la información, puede verse en el estudio “Theories of Reasoned Action and Planned Behavior as Models of Condom Use: A Meta- Analysis (2001). En este estudio un grupo de psicólogos trabajó con esas dos teorías como modelos para el uso del condón en adolescentes. Las dos teorías resultaron altamente predictoras sobre el uso del condón, donde se revela que al tener en cuenta el locus de control interno, este puede influenciar más en la conducta de aquellas personas que han tenido experiencias pasadas, facilitándoles cambiar su comportamiento para mejorar el presente. La intención del uso del condón deriva de las actitudes, normas subjetivas⁴⁶ y el control percibido conductual, viendo cambios en las actitudes y las normas, una consecuencia por las creencias normativas que forman parte o son características de una sociedad. En sus conclusiones explican que el uso del condón ha aumentado, el estigma social sobre el uso de ellos ha disminuido y la creciente población con enfermedades de transmisión sexual provocó un cambio en la actitud y en el control conductual en las personas jóvenes y adolescentes; además de las intervenciones necesarias como la información en los medios de comunicación y la educación sexual en las escuelas.

De igual forma para llegar a los “desinteresados”, los medios de comunicación, radio y televisión, son medios masivos para intervenir e informar; así como también se podría informar por medio de los espectaculares con frases cortas y con datos impactante para que la gente de manera indirecta obtenga información y educar a través de la vista, realizar una campaña al año sobre el estrés para que la gente este más enterada sobre el tema sería lo ideal, ya que las iniciativas que existen hoy en día no parecen dar resultados. Un ejemplo es como lo hizo Gandhi con su campaña publicitaria que requirió de un presupuesto bajo (Ortíz, 2010). Esto hará que la gente esté enterada del tema y su magnitud, por ejemplo, difundiendo información sobre los centros

⁴⁶ Las normas subjetivas se definen por la presión social que existe para llevar a cabo o no un comportamiento.

especializados que existen en la ciudad, como el Instituto Mexicano de Mindfulness en México fundado por el Dr. Eric López Maya (Instituto Mexicano de Mindfulness, 2018), u otros lugares que deben de existir para aprender a ser resilientes y autocontrolar el estrés.

Desde el campo del trabajo industrial y de oficina, se sabe que el estrés afecta considerablemente a los trabajadores, ocasionando una baja importante de producción y deficiencia en el trabajo a causa de las ausencias por fatiga, enfermedades, accidentes por workload o burnout (Castillo, 2016), recurrentes cambios de humor, hasta suicidios a causa de la depresión. Pero si se tiene una colaboración e interés de realizar pruebas y proyectos que mejoren los entornos de trabajo, es casi seguro de que se encontrarían resultados interesantes al comparar el antes y después en la producción en las empresas y bienestar en los trabajadores. Si se pudiera probar el dispositivo y se tuvieran resultados positivos, podría considerarse como un requerimiento para trabajar. Pudiendo aplicarse de igual forma en las escuelas, universidades, hospitales, entre otros lugares donde la actividad demanda estar en alerta y con niveles de activación adecuados, a veces de forma muy exigente.

El resultado de esta investigación es importante porque se pueden extrapolar las ideas que surgieron, el uso de la luz azul y el audio se pueden utilizar en las vías públicas, escuelas, hospitales, lugares públicos, oficinas o edificios corporativos, talleres industriales, etc. Por consecuente, el campo de investigación para su validación y desarrollo sería demasiado, pero es casi seguro que habrían muchos beneficios para más personas, no solo para los automovilistas. Este proyecto puede que sea suficiente para informar acerca de esta problemática de salud tan importante, de esa manera se pueden exigir fondos para la investigación sobre estos temas y si los resultados son benéficos, se pueden hacer uso de propuestas como la de esta investigación.

Áreas de oportunidad

Es importante mencionar, que el diseño tiene un gran potencial para realizar investigación, proyectos y propuestas que estén enfocados en problemáticas tan complejas como de salud y bienestar como la que abarcó este trabajo de investigación. Por ejemplo, el diseño podrá intervenir en el mejoramiento de los sistemas de asistencia que está proponiendo el sector automotriz, inclusive mejorar las ideas que tienen sobre los asientos inteligentes para relajar y disminuir el estrés; proponiendo ideas menos complejas y aparatosas para fabricar, como sería el rediseño de la experiencia del entorno en el auto, tomando en cuenta lo que se propone en esta investigación y en otras sobre la luz azul para disminuir los niveles de estrés o inclusive el color rosa que propone Daniela Späth (2017) que ayuda a las personas con temperamento agresivo a controlarlo. El prototipo del asiento inteligente, capaz de detectar el estrés por la temperatura corporal y dar masajes para relajar a la persona, podría provocar somnolencia y por lo tanto, un accidente automovilístico; además, esas características tan poco eficientes aumentarían el precio del auto. Al parecer las empresas automotrices no se han encargado de investigar a profundidad el tema, llegando a propuestas muy costosas y poco viables. Al exponer estas fallas y los altos costos que generarían, pueden producir el escepticismo en los usuarios y la desconfianza hacia las nuevas tecnologías de punta. Por eso es necesario para cualquier propuesta de diseño o desarrollo de producto, que la investigación sea profunda para darle un sustento a lo que sale al mercado, no hacer por hacer sin fundamentos.

Es importante mencionar nuevamente que la base científica en esta investigación necesita de mayor apoyo para hacer mucho más sólidos los resultados que se obtuvieron. Sin embargo, los resultados del experimento abrieron la visión del diseño sobre cómo puede trabajar y desarrollar sus propuestas a través de la investigación y experimentación para validar un producto final. Además de poder intervenir en el mejoramiento continuo en sectores importantes como el automotriz o en el desarrollo de sistemas de asistencia, puesto que muchas veces su uso resulta complejo, haciéndolos un factor más de estrés.

En principio se encontró que en los sistemas de asistencias, se necesita buscar la forma para mejorar la precisión de los comandos por voz y que sean mucho más sensibles para que realmente puedan escuchar lo que dice o quiere el usuario, esto

evitaría las distracciones de los conductores cuando no encuentran el botón indicado en el volante o tablero, o cuando el mismo asistente no responde o hace otra cosa. Esto también va para los teléfonos móviles, como el asistente de iPhone “Siri” o “Hound” en Android. Así como se ha visto en congresos como UX Salon, se prevé que los sistemas de asistencia estén considerando tener esta “empatía simulada” con los usuarios para poder realmente auxiliarlos con las acciones que necesitan o desean hacer.

En esta investigación se observó que la vinculación entre los sistemas de asistencia del auto con las aplicaciones de los teléfonos móviles deben progresar, sobretodo las que tiene plataformas para escuchar música o los sistemas que vinculan la mensajería con el auto. Se ignora la metodología para el diseño de esas interacciones, pero por lo que se ha observado y experimentado, se necesitaría realizar una metodología mucho más activa en el campo y con una colaboración entre las empresas automotrices y las empresas de telefonía. Si se mejoraran esos sistemas para hacer más eficiente la interacción del usuario con el auto, evitarían muchos accidentes viales y facilitarían un hábito que probablemente no pueda deshacerse jamás, puesto que la dependencia hacia los teléfonos inteligentes es cada vez mayor; por lo tanto, la necesidad en la mejora en esos sistemas es urgente. Entre más apoyo reciba el usuario, es probable que los niveles de estrés no sean tan altos y la experiencia al manejar sea mucho más placentera.

Viendo todas esas posibilidades, los diseñadores tiene la oportunidad y tarea de hacer ver el alcance, la diversidad y el impacto que puede ocasionar en una sociedad con temas tan complejos como el que se investigó en esta tesis. Si el gobierno y las empresas les dieran mayores oportunidades y fondos para la investigación al diseño para extrapolar las ideas que surgen como la propuesta de esta investigación, se crearían diversidad de proyectos como: el desarrollo de mobiliario urbano, diseño de espacios públicos, intervenir en el alumbrado público o utilizar las bocinas de alarma para activar sonidos que puedan apaciguar el estrés en las calles en las horas de mayor tráfico vehicular; todos con el objetivo de encontrar soluciones para mejorar la salud y bienestar en la sociedad y creando nuevos ambientes en la ciudad. Si se realizara todo esto, el diseño tendrá la oportunidad de demostrar la capacidad que tiene como herramienta creativa para dar soluciones, sin importar el tipo de problema o tema, así

como el impacto que puede producir dando soluciones en temas tan complejos pero que son tan pertinentes hoy en día como buscar soluciones para evitar enfermedades crónicas degenerativas. La aplicación del diseño en los factores humanos con un enfoque para el cuidado de la salud se ha estado desarrollando a lo largo de los últimos años (Cafazzo & St-Cyr, 2012) y lo más importante es que es aplicable en diversos ambientes y con diversas actividades. El diseño en México necesita actualizarse y superarse, ya que en otros países el diseño tiene tal relevancia que aplican metodologías como Design Thinking en hospitales con la iniciativa de Healthcare and Design (Dutch Hospital Design, 2013) y han hecho mayor intervención y mejoramientos en espacios público (Nasar y Li, 2004) en ambientes laborales (White, Smith, Humphryes, Pahl, Snelling y Depledge, 2010)

“La idea de que el diseño puede y debe tener un impacto positivo en nuestro entorno habitado ha recuperado toda su vigencia, enfrentándonos a un escenario que bien podría considerarse una actualización del movimiento moderno, en el que la práctica del diseño está estrechamente relacionada con el progreso y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos” (Bienal Iberoamericana de Diseño, 2015).

El potencial que tiene el tema del estrés para propuestas, proyectos, optimización de las tecnologías existentes, iniciativas, etc. es enorme, así como también el panorama de las posibilidades tanto para seguir investigando sobre el experimento realizado aquí y la posibilidad de aplicar la propuesta. La necesidad es imperativa, cada vez es mayor el número de personas en la población mexicana capitalina que sufren los efectos por estrés crónico; siendo más vulnerable a tener enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes. Es necesario tomar medidas para informar, educar y entrenar a la gente para que puedan ser capaces de adaptarse ante las adversidades que pueden surgir en una de las zonas urbanas más complejas en el mundo como la Ciudad de México.

Conclusiones del trabajo de investigación

La investigación profunda del tema hizo posible encontrar una solución completa para detectar los niveles de estrés; implementando conocimientos y aterrizando ideas recientes sobre su medición en un dispositivo de monitoreo continuo del estrés para los automovilistas. Por otro lado, se pudo encontrar una posible solución que los alerta y apoya para autocontrolar el estrés sin afectar su atención al manejar, a través de la elaboración de un protocolo de experimentación, en donde se propone el uso de dos estímulos: visual y auditivo. Sus resultados fueron prometedores al ser combinados, logrando alertar sobre los niveles de estrés altos y apoyando a través de una retroalimentación biológica para disminuir y autocontrolar la generación de estrés en los automovilistas, sin que estos afectaran su atención al manejar. Además de apoyarlos a través de la evaluación psicológica continua por medio de una app, la cual registra los niveles de estrés, apoya mostrando posibles entrenamientos y terapias que pueden ayudar al usuario para llegar a la relajación, disminución y principalmente al autocontrol del estrés. La interacción de la app manejan una relación de empatía con el usuario, apoyándolo constantemente para lograr cambiar su percepción de control externo a interno y así autocontrolar sus emociones y reacciones fisiológicas. Con esta propuesta podría llegarse a prevenir el estrés crónico que conlleva a tener síntomas o enfermedades degenerativas.

La investigación de este tema tan complejo, llega a la conclusión de que el estrés es el origen de las enfermedades degenerativas más importantes en la actualidad, no sólo en México, sino a nivel mundial. Si se tomara al estrés urbano como la principal causa del desarrollo de enfermedades como la obesidad y la diabetes, se podrían tomar medidas preventivas mucho más estrictas, teniendo la posibilidad de hacer escuchar a través del diseño a los actores más importante como el gobierno, que pueden apoyar, intervenir e implementar iniciativas mucho más eficientes hacia este problema de salud social, haciéndoles ver que la investigación sobre este tema es de gran importancia en el extranjero y por lo tanto, México necesita igualmente darle la debida atención al tema. Esta premisa se pudo encontrar al localizar y categorizar en una taxonomía los objetos y tecnologías que existen y que buscan disminuir el estrés. Dentro de ella se observó la importancia de dar soluciones de diseño mucho más completas y no solo la elaboración

de productos que aprovechan la necesidad, poniendo en riesgo la reputación de la disciplina sólo porque buscan cumplir con un objetivo económico y engrandecer el consumismo en muchos casos, mientras que también se pudo observar la relevancia del tema en el extranjero, al observar las iniciativas en diseño sobre productos mucho más elaborados, tecnológicos y con un trasfondo de investigación que dan desde diferentes perspectivas mejores soluciones para contrarrestar el estrés urbano. En este caso la perspectiva para la solución fue encontrada en las encuestas, donde se comprobó que los factores estresores que más prevalecen en los automovilistas de la CDMX van hacia un problema de control percibido, viendo este concepto como el problema al que se enfocó la propuesta para poder cambiar la percepción falsa de control sobre factores externos hacia el control interno de la misma persona, viéndolo como una solución ideal al que deben de llegar los automovilistas para autocontrolar el estrés al manejar y ante cualquier situación o evento estresante que se les presente en sus vidas.

De esta forma, se concluye que el enfoque del diseño centrado en la salud puede intervenir y proponer soluciones que ayudan a mejorar la calidad de vida, exponiendo el potencial e impacto social que puede tener el diseño en una población. El discurso del diseño centrado en la salud, puede cambiar el paradigma del diseño sobre sus posibilidades como disciplina creativa, capaz de participar en otras áreas de forma activa al realizar propuestas con fundamentos sólidos para la creación de nuevos productos que estén preocupados en la salud y bienestar de los futuros usuarios. Esto le puede abrir puertas al diseño en el Sector Salud y en centros de investigación, para tener en consideración departamentos de varias disciplinas que se enfoquen directamente en realizar estrategias, productos, investigaciones e iniciativas que tengan como tema central la salud. Esto hará que las propuestas y soluciones estén mejor pensadas y fundamentadas al trabajar en conjunto con el diseñador, demostrando ser el especialista en el área creativa, así como también en investigación.

La participación del diseño sobre esos problemas complejos darían a conocer su gran alcance incluso para intervenir de manera más activa en otras disciplinas como en medicina, ingeniería automotriz y en el mejoramiento continuo de las interacciones producto-usuario. Sin embargo, sí se ve necesario que este tipo de trabajos se realicen de forma multidisciplinaria, la colaboración de las áreas que aquí se trataron de manera

transdisciplinaria y en equipo con ingenieros y diseñadores, puede que no haya sido la ideal, por eso es recomendable actualmente que en la practica profesional del diseñador intervengan otras disciplinas que pueden nutrir la creatividad y desarrollo de propuestas para así tener aún mejores resultados y beneficios en los productos que se crean para el mercado.

Cabe mencionar, que el experimento puede tener relevancia y ser el principio de un nuevo pilar de estudios que se relacionen con la búsqueda de la disminución del estrés y ser un ejemplo más entre algunos otros estudios de diseño que experimentan e implementan los sentidos para la elaboración de productos, concluyendo que la solución puede ser mucho más completa al tener un antecedente y/o elaboración de una experimentación para la comprobación de las propuestas de diseño. En este trabajo fue importante realizar el protocolo de experimentación porque de esa manera se comprobó la efectividad de las ideas propuestas y dejó la posibilidad de utilizarlas para futuras investigaciones en diseño, además estos hallazgos pueden extrapolarse para otros entornos y actividades que beneficiarían a otras personas, no solo a los automovilistas.

Es importante decir que este trabajo de investigación llega hasta una propuesta de diseño, que puede posteriormente evaluarse, dejando la posibilidad de continuar con esta investigación para una siguiente etapa que sería la evaluación sobre la interacción, experiencia y control percibido del usuario con el dispositivo de medición y la app en el entorno real, de esa manera se podría corroborar que efectivamente funcionan y cumplen con los requerimientos de diseño que se les designó.

Lo que busca esta investigación finalmente es el bienestar común de los ciudadano en la CDMX; aunque parezca ambicioso querer abarcar una población tan grande, es indispensable y es responsabilidad de los diseñadores buscar el bienestar común antes que el beneficio económico que podría brindar un producto banal e inútil. Al conocer a fondo para quiénes se diseña, la problemática y el contexto, le da mayor conocimiento y validez al diseñador a lo que diseña y fabrica. Es momento de que el diseño tome su lugar como una herramienta social que puede empoderar a otros, que puede dar soluciones a problemas complejos como de salud para mejorar la calidad de

vida, que es capaz de generar comunidades, de cambiar comportamientos, mejorar experiencias, interacciones usuario-objeto, así como también da estética y belleza pero con un propósito profundo y analizado, no sólo por vanidad. Es justo el momento de que el diseñador se reconozca de nuevo como investigador, que reconozca el impacto que puede generar en la sociedad y los beneficios de su intervención activa al salirse de su área de confort para adentrarse en nuevos retos y conocimientos que le beneficiarán en su reconocimiento ante las demás disciplinas.

Glosario

Término	Definición
Ansiedad	La ansiedad es una emoción que crea una tensión.
Apoyar	Ayudar a que una persona consiga algo o a que una cosa se desarrolle o suceda, colaborando o influyendo en ciertos aspectos, o manifestando conformidad o acuerdo.
Appraisal	Es una evaluación cognitiva automática e inconsciente en el proceso de generación de emociones de lo que está ocurriendo o puede suceder. Desde esa perspectiva, las emociones no sólo son racionales, sino también un elemento necesario para la supervivencia.
Arousal	Es el nivel de activación cerebral. Esta regulado por el sistema de activación reticular. Puede variar desde un nivel de sobreactivación por una emoción intensa, hasta niveles de infraactivación como en el caso del estado de relajación o sueño. El nivel de activación y el rendimiento de una persona esta relacionados y según la ley de Yerkes-Dodson, toman la forma de una U invertida. Para cada tipo de tarea se define un grado óptimo de activación en el cual el rendimiento para esa tarea es máximo.
Atención	Acción voluntaria de la actividad mental o de los sentidos a un determinado estímulo u objeto.
Biometría	Aplicación de medidas estandarizadas en los seres vivos o procesos biológicos para el estudio de los fenómenos biológicos.
Biopsicología	La biopsicología o psicobiología, adopta la visión científica, que sostiene que los procesos mentales son procesos cerebrales. Utiliza la matemática y la biología, en particular la neurociencia; por lo tanto, la química y la física. No se limita a describir la conducta, sino que intenta explicarla en término neurobiológicos.
Calidad de vida	<p>Es el conjunto de condiciones que contribuyen a hacer agradable, saludable y valiosa la vida.</p> <p>La importancia de este concepto en el trabajo se debe a que es clave para entender porqué es indispensable pensar en la calidad de vida y en el cambio que se quiere realizar en la sociedad mexicana, puede transformar la forma de vida y la cultura de la misma.</p> <p>“La calidad de vida relacionada con la salud, no es ajena a esta calidad de vida en general, pues el propio concepto de salud abarca todas las esferas del ser humano. Esta se debe de mirar desde dos puntos: la parte individual (privada) y la parte colectiva (pública)...”(Cardona y Byron, 2005, p. 88).</p>

Conocimiento Tácito	El concepto fue creado por Michael Polanyi, quien explica que es un conocimiento implícito, el cual es casi o completamente inexplicable saber cómo lo obtuvimos y/o aplicamos. El aforismo por Polanyi para este conocimiento es “Conocemos más de lo que podemos decir”.
Cognitivo	Viene de cognición, la cual es la facultad de un ser vivo para procesar información a partir de la percepción y el conocimiento adquirido por experiencias que le permiten valorar la información. La cognición está relacionada con conceptos tales como mente, percepción, razonamiento, inteligencia, aprendizaje y muchos otros que describen numerosas capacidades de los seres humanos y de otros animales.
Cortisol	El cortisol (hidrocortisona) es una hormona esteroidea, o glucocorticoide, producida por la glándula suprarrenal. Se libera como respuesta al estrés.
Diseño	Herramienta humana que se fue desarrollando desde un arte/oficio hasta una disciplina que integra ciencia y arte para la creación de objetos de uso u ornamentales. Teniendo estos diferentes objetivos para mejorar la calidad de vida del usuario, puede integrar en menor o mayor medida la estética, la funcionalidad y la tecnología. Hoy en día el diseño se ramifica en diferentes especialidades; como el diseño industrial, de experiencias, de interacciones, de mobiliario, gráfico, diseño centrado en el usuario, diseño emocional, diseño sustentable, entre otros discursos y tesis. Esto a consecuencia de las diversas necesidades que exige la sociedad actual. La diferencia es que algunas de estas ramificaciones son discursos que reflejan nuevas posturas del diseño mientras que otras son tesis con argumentos sólidos que pretenden romper el paradigma de la epistemología actual.
Estrés	Estímulo fisiológico de los seres vivos, que puede ser positivo o negativo. Depende de la duración del estímulo, la constancia y la magnitud. Este puede derivarse por diversos factores, desde lo ambientales hasta los individuales (genéticos) o psicológicos.
Ergonomía	Estudio de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. Su objetivo es adaptar el trabajo o actividad a las capacidades y posibilidades del ser humano, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores.
Epistemología	Episteme: conocimiento Logos: estudio Rama de la filosofía que estudia la teoría del conocimiento.
Introspección	Observación que una persona hace de su propia conciencia o de sus estados de ánimo para reflexionar sobre ellos.

Neurofisiológico	La neurofisiología se ocupa de desvelar cómo funciona el complicado sistema nervioso y cómo produce la variedad de modelos de conductas que manifiestan los organismos.
Nivel Basal	El nivel basal o base line: Medida de un determinado parámetro antes de que se produzca una estimulación.
Psicología cognitiva	Estudia procesos mentales como la percepción, la memoria o el lenguaje; los medios de comunicación cumplen una función comunicativa cuando las personas recurren a ellos para satisfacer necesidades de carácter instrumental, afectivo, cognitivo, social o de cualquier otra clase
Trabajo	Es toda aquella actividad humana que demanda un esfuerzo físico y mental.
Usuario	Desde la perspectiva del diseño industrial, el término más utilizado es el que define al hombre como usuario. En esta categoría se ubica a toda persona que usa o utiliza cualquier objeto, desde una maquinaria hasta un lapicero o una aguja. El término usuario se distingue del de consumidor, porque el usuario no es necesariamente quien compra, y no todos los objetos de uso se "consumen".

Anexo 1: Entrevistas

Entrevista 1

Juan Tellez Covarrubias automovilista particular

Entrevistador: ¿Me podrías contar alguna experiencia, anécdota que tengas al manejar que te haya estresado?

Entrevistado: Pues yo creo que el estrés... bueno yo pienso que hay una desorganización en el transporte publico porque hay avenidas principales en donde se amontona mucho el transporte por subir pasaje y se van a la mitad del camino y pues empieza a haber la congestión yo creo que eso es uno de los factores, creo que es de lo peor, también yo creo que es la cultura de los conductores, yo pienso que no hay mucha gente cortés, a veces igual y uno tiene prisa y vale madres la cortesía el chiste es llegar. principalmente creo que es eso y si ya hay mucha gente que maneja, entonces los trayectos en el transporte publico es un estimado de una hora y en auto es de dos horas dos horas y media y eso si no están haciendo una construcción o manifestación, yo creo que no hay una buena estructura en eso

Entrevistador: De ahí en fuera qué otras cosas factores reconoces que también estresan? bicicletas, los peatones. Eso te molesta?

Entrevistado: Creo que viene siendo o mismo a lo mejor piensan que tienen prioridad pero también deben de tener en cuenta a los autos, pero sientes que tienen prioridad y no les importa y se siguen, a mí no me ha tocado pero me ha pasado que las bicicletas chocan con los autos. Tal vez son los señalamiento o la cultura vial.

Entrevistador: ¿Entonces lo primero es la educación?

Entrevistado: Como que ahorita nos están obligando con las multas como no tienen cultura ahora vana tener que pagar. Pues ni pedo si se quiere tener un control en esta ciudad yo creo que va a tener que ser así a fuerza bruta.

Entrevistador: ¿Cómo sabes que estas estresado? ¿Qué síntomas podrías mencionar que te indican que estas estresado?

Entrevistado: Pues por lo general empiezo a decir groserías, quítate vale madre, tocar el claxon, a lo mejor no me escuchan pero creo que así me estreso.

Entrevistador: Esas cosa que te pasan cuando vas manejando y te estresan, ¿crees que se acumulan al final del día, de la semana, al final del mes? ¿lo descargas de alguna manera?

Entrevistado: si te sientes un poco cansado, manejar en esas condiciones ya llega uno cansado, llego a recostarme, descargo el estrés al momento de decir la grosería, pero si me siento cansado al final del día.

Entrevistador: En general, a lo largo de la semana ¿qué tanto te sientes estresado?

Entrevistado: Creo que no me doy cuenta porque siempre estoy así, no lo hago consciente.

Entrevistador: ¿Solo usas el Chevy?

Entrevistado: No, también uso el transporte público y de las dos formas esta cabrón.

Entrevista 2

Jorge Daniel Luna conductor de un Uber

Entrevistador: ¿Me podrías contar alguna experiencia, anécdota que tengas, cuando empezaste a trabajar en el Uber, qué te estresaba?

Entrevistado: Al inicio más que nada el tráfico, es lo que primero me estresa de ahí en fuera con el tiempo lo que más me estresaba era el centro.

Entrevistador: ¿El centro? Entrevistado: El centro de la ciudad, porque tienes mucho problemas con el transito cualquier cosa ya te quieren multar.

Ya para finalizar a mi lo que me estresa como chofer es el pasaje, el pasaje si influye mucho.

Entrevistador: ¿Las personas te ponen de mal humor?

Entrevistado: Sí, a mi me gustaba trabajar de Lunes a viernes, pero ya después los lunes ya no los trabajaba, porque la gente empezando la semana esta muy estresada. Y como todo buen mexicano ¿porqué agarran taxi? Porque se les hizo tarde. Y te dicen, ¡métase por aquí y vaya mas rápido!, por eso los Lunes los utilizo para descansar, la gente te contagia y te hacen bien pesado el camino.

Entrevistador: ¿Qué síntoma o cómo sabes que ya estabas estresado?

Entrevistado: Cuando mentaba la madre, pero me da risa. Pero cuando me refiero a otro conductor y me pongo de malas es cuando digo ya me estresé. Soy muy alivianado y aparte soy muy paciente pero cuando reclamaba o ya hacia un gesto ahí detectaba que ya estaba estresado, porque casi no me enoja.

Entrevistador: ¿Qué tanto influye en tu vida personal?

Entrevistado: Lo bueno del estrés es que lo dejo en mi trabajo, el estrés es solo el trabajo, estoy cansado, el trafico y todo pero de ahí tengo ingresos, me aliviano de volada. No influye en mi casa, no influye con mis relaciones personales.

Anexo 2: Encuesta

Investigación sobre el Estrés en la CDMX

Esta encuesta servirá para el desarrollo de una investigación sobre el estrés en los automovilistas particulares, con el fin de encontrar factores que detonen o aumenten el estrés al manejar en la Ciudad de México y proponer una solución a través del diseño. Tu participación será de gran valor para el desarrollo de esta investigación que se está llevando a cabo en la Unidad de Posgrado de la UNAM.

*Obligatorio

1. Selecciona la forma de transporte que utilizas más frecuentemente. *

Marca solo un óvalo.

- Bicicleta *Pasa a "¡Gracias por tu participación!"*
- Transporte Público *Pasa a "¡Gracias por tu participación!"*
- Automóvil *Pasa a la pregunta 2.*
- Moto *Pasa a "¡Gracias por tu participación!"*
- UBER /Taxi *Pasa a "¡Gracias por tu participación!"*

¡Genial has pasado el filtro!

¡Recuerda que tu participación será de gran valor para la investigación! Las personas que realicen esta encuesta, posteriormente podrán participar en el desarrollo de la investigación y en el proceso de diseño, si lo desean. Para esto necesito cierta información para poder contactarme contigo. (La información solo se usará para la investigación y será totalmente confidencial).

2. Edad *

3. Ocupación *

4. E-mail

5. Teléfono / celular

6. ¿Qué tipo de auto manejas? *

Marca solo un óvalo.

- Automóvil económico - sencillo
- Automóvil regular - con controles en el volante.
- Automóvil de lujo- Asientos de piel con calefacción/refrigeración / alta tecnología

7. ¿Qué uso le das a tu auto? *

Marca solo un óvalo.

- Uso Particular
- Uso Comercial (Taxi, UBER, Camionetas o camiones de carga)
- Otros: _____

Factores de estrés en el automovilista

Primero se te harán unas preguntas relacionadas con el fenómeno de estrés para después relacionarlo con el estrés que experimentan las personas al manejar.

8. Selecciona la opción que defina qué es el estrés para ti. *

Marca solo un óvalo.

- Estímulo esporádico/ te afecta en un corto tiempo/ puede ser positivo y negativo
- Estímulo continuo/ te afecta todo el tiempo/ solo es negativo

9. De los días que manejas, ¿cuál es el día más estresante? *

10. ¿Qué factores hacen ese día estresante? *

11. ¿Qué tan estresado/a te sientes cuando manejas SIN TRÁFICO? *

Marca solo un óvalo.

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

12. ¿Qué tan estresado/a te sientes cuando manejas CON TRÁFICO? *

Marca solo un óvalo.

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

13. Selecciona los 5 factores principales que te causan estrés al manejar. *

Selecciona todas las opciones que correspondan

- Puntualidad
- Tener infracciones
- Ciclistas
- Peatones
- Falta de organización vial/ señalización
- Marchas por protestas
- Imprudencia de otros automovilistas
- Tiempo perdido en el tráfico
- Sentido de responsabilidad con las personas que van en el auto
- Problemas personales Trabajo/ escuela/ Casa
- Cansancio físico y emocional
- Demasiados objetos a mi alrededor /saturación visual
- Temperaturas extremas
- Ruido (Claxon, música estridente, sonido de motos, motor de autos)
- Llanto de los niños
- Sonido del celular (llamadas, mensajes)
- Otros: _____

14. ¿Qué haces para calmar el estrés mientras manejas? *

15. Mientras manejas. ¿Eres consciente de estar estresado? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No
- No estoy seguro

16. ¿Qué síntomas físicos y/o comportamientos notas en ti cuando estas estresado? *

17. Si se pudiera diseñar/inventar algo (objeto, programa, etc.) para calmar el estrés mientras se maneja, ¿cómo te lo imaginas? *

18. ¿Qué método(s) conoces para calmar el estrés? *

¡Gracias por tu participación!

¡Agradezco el tiempo que te dedicaste a esta encuesta

Con la tecnología de
 Google Forms

Anexo 3

Preguntas- Suposiciones del Usuarios

- ¿Quién es el usuario?

Automovilista, necesita trasladarse en auto

- ¿Dónde encaja la propuesta de diseño en su vida?

En el automóvil

- ¿Qué problemas resuelve la propuesta de diseño?

Disminuye el estrés del automovilistas que afecta en su salud y bienestar física y psicológica.

Les enseña a controlar (aprendizaje a largo plazo) el estrés para poder adaptarse de la mejor manera en situaciones de mucho estrés.

- ¿Cuándo y cómo se usa la propuesta de diseño?

Mientras maneja, detecta el estrés del automovilista

Podría tener la opción de usarse en la oficina.

- ¿Qué características son importantes?

Que mida el estrés, alerte al usuario y realice acciones para disminuir el estrés.

Que enseñe/entrene al usuario a controlar el estrés.

- ¿Cómo debería verse y comportarse el diseño?

- Que sea fácil de usar e inteligible para las personas con pocas aptitudes en computación y tecnología.

- No estorboso para poder manejar.

- Que reaccione a los niveles altos de estrés produciendo acciones para disminuirlo.

- Que comprenda al usuario, que tenga cierta empatía con el estado de humor del usuario.

En caso de que la propuesta de diseño tuviera una segunda etapa de elaboración y prototipaje para su evaluación en un ambiente real, se realizan las siguientes preguntas

para tener una visión de lo que se necesitaría si se llegará a la fabricación de la propuesta de diseño. No esta por demás realizar las siguientes preguntas, porque podría haber detalles que no se estén considerando al no plantearlo como algo real al futuro.

Preguntas - Supuestos comerciales

- Creo que mis clientes tienen la necesidad...

De poder adaptarse a las situaciones de estrés para buscar soluciones alternativas (tráfico, llegar tarde, tiempo perdido, tener mejor atención para actuar ante un automovilista imprudente) y tener una atención plena y consciencia del presente, que le ayudarán a desempeñarse mejor mientras maneja y para otras actividades que realiza en su día.

- Estas necesidades se pueden resolver con...

Haciendo consciencia cuando el estrés se dispare en su sistema, lo cual a la larga puede afectar en su desempeño y atención en el volante, en la toma de decisiones hasta llevarlo a un posible accidente. ¿Cómo? alertando de su estado fisiológico.

Un entrenamiento que les enseñe a controlar el estrés y a disminuirlo cuando sea necesario

- Mis clientes iniciales son...

El principal usuario es el automovilista que está consciente de que el manejar en la CDMX entre otros factores como el trabajo, que le afectan y que desea evitar para no sentir y padecer los efectos del estrés.

El segundo usuario es la Secretaria de Salud y de Movilidad, quienes son responsables del bienestar y organización de los ciudadanos de la Ciudad de México y al no tener propuestas ni soluciones inmediatas hacia los crecientes problemas de salud, se les propondría la iniciación de una campaña que haga consciencia en el ciudadano automovilista y demás. De esta manera se estaría llegando a los usuarios automovilistas que no son conscientes de lo que es el estrés y sus consecuencias o que no aceptan que el estrés al manejar en esta ciudad a sido el causante de muchos de sus malestares actuales.

- El valor n.º 1 que desea el cliente de mi servicio es:

Poder disminuir el estrés sin mayor esfuerzo.

- El valor deseado es...

El autocontrol del estrés

- El cliente también puede obtener estos beneficios adicionales:

- Mejora la calidad de vida en cuanto a la posibilidad de tener una consciencia del cuerpo que permite un autocontrol. El autocontrol cambiará la percepción del control por situaciones o factores inevitables, permitiendo una consciencia plena del cuerpo y de la mente, lo cual ayuda a adaptarse rápidamente y de mejor manera a las situaciones estresantes.

- Mejora el desempeño en el trabajo, mejora las relaciones sociales, crea un pensamiento positivo y acciones positivas, mejora la atención al manejar lo cual previene accidentes al no tener niveles altos de cortisol.

- Adquiriré la mayoría de mis clientes a través de:

14. Las plataformas digitales donde se podrá realizar el marketing del proyecto de diseño.

15. Los medios de comunicación que empezarán a educar sobre el estrés que se vive en la ciudad.

- Ganaré dinero a través de:

La recaudación por medio de la página web que explique el proyecto de diseño, que en instancia estará en proceso de evaluación y prototipaje.

- Mi primera competencia en el mercado son:

Todas las app y dispositivos existentes en el mercado dirigidos a las personas que quieren aprender a controlar o disminuir el estrés y que además son gratis.

- Es mejor mi producto porque...

Esta destinado a un entorno donde los productos existentes no sugieren una solución, solo las empresas automotrices apenas están implementando tecnología que estará incluida en los autos pero que finalmente será muy costosa. Además de que podrá

ser utilizado en cualquier otro entorno, no necesariamente en el automóvil aunque en primera instancia la necesidad surgió de ahí.

Es mejor porque al haber llegado al auto control, las personas ya no dependerán de los productos que disminuyen el estrés.

Mi peor riesgo es...

No tener el apoyo suficiente para dar a conocer el fenómeno del estrés y mi producto.

- Lo resolveremos a través de....

El apoyo de las instituciones preocupadas por el bienestar y la salud de los ciudadanos.

- ¿Qué otras suposiciones tenemos que podrían provocar que el proyecto falle?

Que la gente no muestre interés por mejorar su bienestar.

Anexo 4

Carta de Consentimiento Informado

Ciudad de México

A _____ de _____ del año 2018

El presente protocolo de experimentación tiene como objetivo poner a prueba y verificar la viabilidad de algunas características de la propuesta de diseño mencionada en la tesis “Diseño para la Salud. Disminución del estrés en el automovilista de la CDMX”.

En este experimento, el participante deberá manejar en el simulador durante un tiempo no definido. Durante dicha actividad se recaudarán los datos fisiológicos por medio de 3 sensores NO INVASIVOS que tendrá colocados mientras realiza la actividad en el simulador.

Se le informa al participante que se grabará toda la sesión para un análisis posterior. Las grabaciones son con fines académicos, pudiendo ser utilizadas para reportes, publicaciones o divulgaciones para el gremio.

El participante puede pedir que se suspenda la sesión en caso de sentir algún malestar.

Firma de consentimiento

Nombre y Firma

Anexo 5

Describe en breve tu experiencia con los sonidos, el ejercicio de respiración y la luz azul.

¿Sentiste alguna diferencia cuando realizaste el ejercicio de respiración?

Describe brevemente.

Si tu respuesta fue positiva, responde la siguiente pregunta.

Si sentiste alguna mejoría en tu cuerpo mediante los sonidos, el ejercicio de respiración y la luz azul, ¿recomendarías el producto que pudiera hacer estas acciones?

Sí- No, ¿por qué?

¡Agradecemos tu participación!

Bibliografía

- Agencia Kaleyoscopio. (2012). Ilustración de las tres fases de estrés por las que pasa el conductor al manejar. [Imagen]. Recuperado de <http://ntrzacatecas.com/content/uploads/2012/08/CONDUCTOR.jpg>
- Albarracín, D., Johnson, B. T., Fishbein, M., & Muellerleile, P. A. (2001). Theories of Reasoned Action and Planned Behavior as Models of Condom Use: A Meta- Analysis. *Psychological Bulletin*, 127 (1), 142–161. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.1.142>
- Alonso, J. (1 de Noviembre de 2017). Neurociencia [Blog]. Retrieved from <https://jralonso.es/2017/11/01/grasas-dopamina-y-recompensa/>
- Animal Político. (2014, July). La Ciudad de México, la 4a más poblada del mundo, confirma la ONU. Animal Político. Retrieved from <https://www.animalpolitico.com/2014/07/la-ciudad-de-mexico-la-4a-mas-poblada-del-mundo-confirma-la-onu/>
- Annecyelectronique. Realidad virtual inmersiva. (2018). Retrieved June 19, 2018, from <http://annecyelectronique.fr/es/realidad-virtual-inmersiva/>
- Annette Peters, Ph.D., Stephanie von Klot, M.P.H., Margit Heier, M.D., Ines Trentinaglia, B.S., Allmut Hörmann, M.S., H. Erich Wichmann, M.D., Ph.D., and Hannelore Löwel, M. D. (2004). El tráfico puede desencadenar un infarto. *New England Journal of Medicine*, 351(Health), 1721–1730. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa040203>
- Annika Tovote, K., Flear, J., Snippe, E., Bas, I. V, Links, T. P., Emmelkamp, P. M., ... Schroevers, M. J. (2013). Cognitive behavioral therapy and mindfulness-based cognitive therapy for depressive symptoms in patients with diabetes: design of a randomized controlled trial. *BMC Psychology*, 1. Retrieved from <http://www.biomedcentral.com/2050-7283/1/17>
- Antoun, M., Edwards, K. M., Sweeting, J., & Ding, D. (2017). The acute physiological stress response to driving: A systematic review. *PLoS ONE*, 12(10), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185517>
- Apple Support. (2017). Your heart rate. What it means, and where on Apple Watch you'll find it. Retrieved July 17, 2018, from <https://support.apple.com/en-us/ht204666>
- Arts & Humanities Research Council. (2017). Exploring Mental Health and Wellbeing The role of Arts and Humanities Research. Swindon: Arts and Humanities Research Council. Retrieved from <https://ahrc.ukri.org/documents/project-reports-and-reviews/mental-health-and-wellbeing/>
- Audi España. (2018). Audi Park Assist. Retrieved October 2, 2018, from <https://www.audi.es/es/web/es/innovacion-audi/tecnologia/audi-park-assist.html>
- Australian Psychological Society. (2015). Stress & wellbeing: How Australians are coping with life. Australian Psychological Society. Retrieved from <https://www.psychology.org.au/Assets/Files/PW15-SR.pdf>
- Averill, J. R. (1973). Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress. *Psychological Bulletin*, 80(4), 286–303. <https://doi.org/10.1037/h0034845>
- Baldwin, C. (2017). Neuroergonomics: The Human Brain At Work. Conferencia llevada a cabo en el Congreso 8th Applied Human Factors and Ergonomics, Los Angeles, California.
- Beck Institute for Cognitive Behavior Therapy. (2016). History of Cognitive Behavior Therapy. Retrieved May 15, 2018, from <https://beckinstitute.org/about-beck/our-history/history-of-cognitive-therapy/>
- Belar, C. D., Salomon, M., Vella, A., Blumenthal, J., Bourdeau, T. L., & Millard, R. (2012). Our
- Boucsein, W., Fowles, D., Grimnes, S., Ben-Shakar, G., Roth, W., Dawson, M. E., & Filion, D. L. (2012). Publication recommendations for electrodermal measurements. *Psychophysiology*, 49(8), 1017–1034. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01384.x>
- Bourne, A. (1997). CBRTM – Colour Breathing® Relaxation Technique™ | CBRTM Colour Breathing Relaxation Technique®. Retrieved October 25, 2018, from <http://www.colourbreathing.com/>
- Bourne, A. A case study of the use of a colour breathing relaxation technique (2014).

- Brookhuis, K. A., & de Waard, D. (2010). Monitoring drivers' mental workload in driving simulators using physiological measures. *Accident Analysis and Prevention*, 42(3), 898–903. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.06.001>
- Brown, C. (2016, November 23). Biometrics in cars to “radically transform the driving experience”, report predicts • NFC World. NFC World. Retrieved from <https://www.nfcworld.com/2016/11/23/348660/one-three-cars-set-include-biometrics-2025-report-predicts/>
- Cafazzo, J., & St-Cyr, O. (2012). From Discovery to Design: The Evolution of Human Factors in Healthcare. *Healthcare Quarterly*, 15(sp), 24–29. <https://doi.org/10.12927/hcq.2012.22845>
- Caldwell, S. (2018). How to measure your heart rate on iPhone, no Apple Watch or external monitor required. Retrieved July 24, 2018, from <https://www.imore.com/how-measure-your-heart-rate-iphone-no-apple-watch-or-external-monitor-required>
- Calloway, E. (2016). The Rise of Galvanic Skin Response (GSR) Sensors in Wearables - News. Retrieved April 17, 2018, from <https://www.allaboutcircuits.com/news/wearable-static-exercise-monitor/>
- Cambridge Dictionary. (2017). Significado de Mantra. Retrieved November 16, 2017, from <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/mantra>
- Carbonell, E; Bañuls, R; Tobal, J. (1995). El ambiente de tráfico como generador de ansiedad en el conductor; inventario de situaciones ansiógenas en el tráfico (ISAT). *Anuario de Psicología*, 65, 165–182.
- Cardona, D., & Byron, H. (2005). Construcción Cultural del Concepto Calidad de Vida. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(Salud Pública), 79–90. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2005000100008
- Carpi, A., Breva, A., & Palmero, F. (2005). La teoría de la acción planeada y la reducción del estrés percibido para prevenir la enfermedad cardiovascular. *Anales de Psicología*, 21(1), 84–91. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/167/16721110.pdf>
- Castaños Lomnitz, H. (2005). Las megaciudades y la transición urbana. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, XLVII(195), 95–121. Retrieved from <http://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=42119505>
- Castillero, M., & Acacio, C. (2016). Cultura vial en México, pesadilla constante. Retrieved November 11, 2017, from <http://intersecciones.mx/la-cultura-vial-en-mexico-una-pesadilla-constante/>
- Castillo, L. (2016, December 4). Burnout a la alza en México: UNAM. *Saludario. El Medio Para Médicos*, p. 3. Retrieved from <http://saludario.com/burnout-presente-en-60-por-ciento-de-profesionistas-mexicanos/>
- Castrechini, A., Hidalgo, M. del C., Palavecinos, M., Herranz, K. M., Proy, R., Eguiguren, J. L., ... Pol, E. (2008). *Psicología de la ciudad : debates sobre el espacio urbano*. (B. Fernandez & T. Vidal, Eds.) (2008th ed.). Cataluña: UOC (Universitat Oberta de Calatunya). Retrieved from <https://latam.casadellibro.com/libro-psicologia-de-la-ciudad-debate-sobre-el-espacio-urbano/9788497887779/1239731>
- CENEA. (2017). *Ergonomía y Salud Ocupacional en Mexico*. Retrieved October 3, 2018, from <http://www.cenea.eu/ergonomia-y-salud-ocupacional-en-mexico/>
- Chóliz, M. (1999). *Relajación y respiración. Técnicas para el control de la activación: Relajación y respiración* (p. 28). Universidad de Valencia.
- Clínica de la Ansiedad. (2018). *Ansiedad y estrés*. Recuperado de <https://clinicadeansiedad.com/problemas/ansiedad-y-otros/ansiedad-y-estres/>
- Comín, E., de la Fuente, I., & Gracia, A. (1999). *El Estrés y el Riesgo para la Salud*. (MAZ, Ed.). Zaragoza: Universidad de Málaga. Retrieved from <http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/estres.pdf>
- Compañía OnStar. (2017). *Historia de OnStar*. Retrieved March 15, 2018, from <https://www.onstar.com.mx/por-que-elegir-onstar/nuestra-historia/>
- Conde, M., & Francisco, M. (2002). *Revisión sobre las técnicas de biofeedback y sus aplicaciones* (ISSN 1578-908X No. 2). Conde y Menéndez (Vol. 1). Madrid.

- Cooper, A, 2001, Presos de la tecnología. Por qué los productos tecnológicos nos vuelven locos y como recuperar la cordura, Pearson educación, México, pp. 3 –38 y 123 –179
- Cooper, A. (2001). La anulaci3n de las computadoras. In P. Hall (Ed.), Presos de la tecnologa : por qu3 los productos tecnol3gicos nos vuelven locos y c3mo recuperar la cordura (Primera, p. 260). Pearson Education.
- Crothers, B. (2011). Storyboarding & UX – part 1: an introduction. Retrieved February 12, 2019, from <http://johnnyholland.org/2011/10/storyboarding-ux-part-1-an-introduction/>
- Cruz, M. K. (2018). Mind Over Body – Biofeedback Lab Helps Eliminate Anxiety, Fear, Pain. [Imagen]. Retrieved July 16, 2018, from <https://bio-medical.com/resources/mind-over-body-biofeedback-lab-helps-eliminate-anxiety-fear-pain/>
- De Camargo, B. (2004). Estr3s, S3ndrome General de Adaptaci3n o Reacci3n General de Alarma. Revista M3dico Cient3fica, 17(Psicolog3a), 78–86.
- Delgado, D. (2014, October 11). Padecen estr3s 7 de cada 10 capitalinos. El Universal En L3nea, pp. 1–3. Retrieved from <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/padecen-estres-7-de-cada-10-capitalinos-1045233.html#estres>
- Dorantes, C., & Matus, G. (2002). El estr3s y la ciudad. Revista Del Centro de Investigaci3n. Universidad La Salle, 5(18), 71–77.
- Dutch Hospital Design. (2013). Dutch Healthcare best in Europe - Dutch Hospital Design. Retrieved November 21, 2018, from <http://dutchhospitaldesign.com/dutch-healthcare-best-in-europe/>
- Duval Md, F., Gonz3lez, F., Rabia, H., & De Revisi3n, A. (2010). Neurobiolog3a del estr3s Neurobiology of stress. Rev Chil Neuro-Psiquiat, 48(4), 307–318.
- Eifert, G. H., Coburn, K. E., & Seville, J. L. (1992). Putting the client in control: The perception of control in the behavioral treatment of anxiety. Anxiety, Stress & Coping, 5(2), 165–176. <https://doi.org/10.1080/10615809208250495>
- El Camino a la Resiliencia. (2017). Retrieved November 16, 2017, from <http://www.apa.org/centrodeapoyo/resiliencia-camino.aspx>
- ENAIRES. (2018). Factores humanos. Retrieved October 3, 2018, from https://www.enaire.es/sobre_enaire/seguridad/factores_humanos
- Enciclopedia Biogr3fica en L3nea. (2017). Biograf3a de Edward Lee Thorndike. In Biograf3as y Vidas (Fernandez Tom3s). Enciclopedia Biogr3fica en L3nea. Retrieved from <https://www.biograf3asyvidas.com/biograf3a/t/thorndike.htm>
- Exploring Your Mind. The Stress-Relieving Color: Blue. (2018). Retrieved August 2, 2018, from <https://exploringyourmind.com/stress-relieving-color-blue/>
- Fern3ndez, J., & Edo, S. (1994). ¿ C3mo influye el control percibido en el impacto que tienen las emociones sobre la salud ? Learning, 10(2), 127–133. Retrieved from <http://revistas.um.es/analesps/article/viewFile/29551/28611>
- Fletcher, L., & Hayes, S. C. (2005). Relational frame theory, acceptance and commitment therapy, and a functional analytic definition of mindfulness. Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy, 23(4), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s10942-005-0017-7>
- Fogg, B. J. (2003). Persuasive technology : using computers to change what we think and do. pp. 33-61 y 185-194 Morgan Kaufmann Publishers.
- Forbes Staff. (2017). Mexicanos, los m3s estresados del mundo por su trabajo • Forbes M3xico. Retrieved March 22, 2018, from <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-los-mas-estresados-del-mundo-por-su-trabajo/>
- Ford Motor Company. (2010). Ford and MIT Research Study Shows Technological Advancements Reduce Stress on Driver. Retrieved September 26, 2018, from <https://www.prnewswire.com/news-releases/ford-and-mit-research-study-shows-technological-advancements-reduce-stress-on-driver-106676293.html>
- Garc3a Higuera, J. A. (2007). Breve introducci3n a la terapia de Aceptaci3n y Compromiso. Retrieved July 23, 2018, from <http://www.psicoterapeutas.com/pacientes/act/brevepresenact.htm>

- García-Grau, E., Fusté, A., & Bados, A. (2008). MANUAL DE ENTRENAMIENTO EN RESPIRACIÓN. Barcelona. Retrieved from https://www.ttmib.org/documentos/ENTRENAMIENTO_EN_RESPIRACION.pdf
- García, S., Camargo, L., & Garzón, L. (2011). Revisión de Dispositivos Electrónicos para la Determinación de Estrés a partir de Variables Fisiológicas. *Visión Electrónica*, 5(Electrónica), 114–122.
- Gasaway, R. (2013).[Blog] Understanding Stress - Part 5: Tunnel Vision - Situational Awareness Matters!TM. Retrieved October 8, 2018, from <https://www.samatters.com/understanding-stress-part-5-tunnel-vision/>
- Germer, C. (2004). What is Mindfulness ? *Insight Journal*, (Psychology), 24–29.
- Gil Sánchez, R. (2016). Aplicación de la terapia cognitiva basada en mindfulness y compasión a personas en duelo. Universidad de Valencia.
- Glass, D. C., & Singer, J. E. (1972). Urban Stress. Experiments on Noise and Social Stressors. *Science*, 178(4067), 1275A–1275B. <https://doi.org/10.1126/science.178.4067.1275A>
- González, J. L. (1994). Capítulo XLV Estrés, Homeostasis y Enfermedad. *Psicología Médica*, 7. Retrieved from <http://luisderivera.com/wp-content/uploads/2012/02/1994-ESTRES-HOMEOSTASIS-Y-ENFERMEDAD.pdf>
- Guazo, D., & Delgado, D. (2016, April 11). Transporte. Crecimiento a paso lento. *El Universal*. Retrieved from <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/periodismo-de-datos/2016/04/11/transporte-crecimiento-paso-lento>
- Gunnsteinsdóttir, H., & Ólafsdóttir, K. (2016). *Innsaei*. Netflix. Retrieved from <https://www.netflix.com/search?q=innsaei&jbv=80135273&jbp=0&jbr=0>
- Guo, W., Brennan, D., & Blythe, P. (2013). Detecting Older Drivers' Stress Level during Real-World Driving Tasks. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 7(Psychological and Behavioral Sciences), 7. <https://doi.org/scholar:waset.org/1999.10/8728>
- Harrison, W. (2009). Reliability of the Driver Behaviour Questionnaire in a sample of novice drivers. Reliability of the Driver Behaviour Questionnaire in a sample of novice drivers. Sydney. Retrieved from <http://casr.adelaide.edu.au/rsr/RSR2009/RS094080.pdf>
- Hauk, C. (2016). What is the Science Behind the Apple Watch “Breathe” App in watchOS 3? Retrieved August 1, 2018, from <https://www.mactrast.com/2016/09/science-behind-apple-watch-breathe-app-watchos-3/>
- Health and Safety Executive. (2016). Work related Stress, Anxiety and Depression Statistics in Great Britain 2016. Retrieved from www.hse.gov.uk/statistics/
- Healy A., J. (2000). *Wearable and Automotive Systems for Affect Recognition from Physiology*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Hernandez, E. (2017, December 13). Con tráfico en CDMX avanzas apenas 16.7 kilómetros en media hora: análisis. *El Universal*. Retrieved from <http://www.eluniversal.com.mx/metropoli/cdmx/en-horapico-en-cdmx-avanzas-167-kilometros-en-media-hora>
- Honda Company. (2016). Android Auto™ Integration. Retrieved October 3, 2018, from <http://owners.honda.com/vehicles/information/2018/CR-V/features/android-auto>
- Horesh, S. [Ted-Ed]. (2015, October 22). How stress affects your body. [Archivo de video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=v-t1Z5-oPtU>
- How the Color Pink Took Over the Walls of Prison Cells in Europe. (2017). Retrieved April 23, 2018, from <https://sputniknews.com/society/201702081050478787-color-pink-prison-cells-psychology/>
- Huang, J. L., & Ford, J. K. (2012). Driving locus of control and driving behaviors: Inducing change through driver training. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(3), 358–368. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.09.002>
- Husten, L. (2014). Apple Patent Could Add Heart Sensor To iPhones. Retrieved April 23, 2018, from <https://www.forbes.com/sites/larryhusten/2014/01/06/apple-patent-could-add-heart-sensor-to-iphones/#3ce398c9427c>

- Hyundai Media Newsroom. (2017). Body and mind, technology is taking the stress out of driving | Hyundai Media Newsroom. Retrieved August 16, 2017, from <https://www.hyundai.news/eu/technology/body-and-mind-technology-is-taking-the-stress-out-of-driving/>
- Instituto Mexicano de Mindfulness. (2016). ¿Qué es mindfulness? Jon Kabat-Zinn. YouTube. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=ybgH4WQH9_k
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2017). [Imagen]. Estrés Laboral. Retrieved March 22, 2018, from <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). Consulta interactiva de datos. Ciudad de México. Retrieved from http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2017). Uso de Celulares Y Seguridad Vial. Retrieved February 20, 2018, from <https://www.insp.mx/avisos/3623-seguridad-vial.html>
- Johnson, A., & Proctor, R. (2015). Atención, teoría y práctica. (A. Crespo, R. Cabestrero, P. Quirós, & M. Ríos, Eds.) (Primera Ed.). Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Johnston, E., & Olson, L. (2015). The Feeling Brain: The Biology and Psychology of Emotions (W. W. Norton). New York, London: W. W. Norton. Retrieved from <https://books.google.com.mx/books?id=dQeFBAAAQBAJ>
- Karthikeyan, P., Murugappan, M., & Sazali, Y. (2013). Multiple Physiological Signal-Based Human Stress Identification Using Non-Linear Classifiers. *Electronics and Electrical Engineering*, 19(ELEKTRONIKA IR ELEKTROTEHNIKA.), 80–85. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5755/j01.eee.19.7.2232>
- Kuijsters, A., Redi, J., De Ruyter, B., & Heynderickx, I. (2015). Lighting to Make You Feel Better: Improving the Mood of Elderly People with Affective Ambiences. *PLOS ONE*, 10, 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132732>
- Kutchma, T. M. (2003). The Effects of Room Color on Stress Perception: Red versus Green Environments. *Journal of Undergraduate Research at Minnesota State University*, 3. Retrieved from <http://cornerstone.lib.mnsu.edu/jur>
- Lazarus, S. R. (1993). From Psychological Stress to the Emotions : A History of Changing Outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44(Psychology), 1–21.
- Lazarus, S. R. (1999). Estrés y Emoción. Manejo e implicaciones en nuestra salud. (S. A. Desclée de Brouwer, Ed.). Bilbao: Springer US.
- Lazarus, S. R., & Folkman, S. (1984). *Estrés y Procesos Cognitivos* (Martínez R). Barcelona: Springer US.
- Lee, J. (2013). [Video] Jinsop Lee: Design for all 5 senses. TED Talk. TED Talk. Retrieved from https://www.ted.com/talks/jinsop_lee_design_for_all_5_senses
- León, I. (2000). Evaluación cognitiva y emoción. *Emociones Temáticas*. Santa Cruz de Tenerife: Universidad de La Laguna.
- Lichtenstein, B. (2017). Media- The Breathe SPACE. Retrieved April 23, 2018, from <http://thebreathspace.com/resources/#media-1>
- Lichtenstein, B. [Bastyr University]. (2015, Mayo 29). Traffic Stress Experiment by Dr. Brad Lichtenstein [Archivo de video]. Recuperado de <https://lipovac.com>, K., Đerić, M., Tešić, M., Andrić, Z., & Marić, B. (2017). Mobile phone use while driving-literary review. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 47, 132–142. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.04.015>
- Liu, B., & Rice, V. (2017). 8th International Conference: Applied Human Factors and Ergonomics. In *Characteristics of U. S. military personnel and veterans who complete mindfulness training* (p. 12). Springer US.
- López, E. (2018). Instituto Mexicano de Mindfulness. Retrieved May 24, 2018, from <https://www.mindfulness.org.mx/quienes-somos/>
- Lozada, C. C., Ortíz Nicolás, J. C., & Cortés López, E. M. (2017). Control percibido, emociones y experiencias satisfactorias. *Economía Creativa*, 8, 11–53. Retrieved from http://centro.edu.mx/ojs_01/index.php/economiacreativa/article/view/150/107

- Mannion, P. (2016, March 3). Facial-recognition sensors adapt to track emotions , mood , and stress. EDN Network.
- Mark, J., Williams, G., Russell, I., & Russell, D. (2008). Mindfulness-Based Cognitive Therapy: Further Issues in Current Evidence and Future Research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76, 524–529. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.76.3.524>
- Matthews, G., Dorn, L., Hoyes, T. W., Davies, D. R., Glendon, A. I., & Taylor, R. G. (1998). Driver Stress and Performance on a Driving Simulator. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 40(1), 136–149. <https://doi.org/10.1518/001872098779480569>
- Medina Ramírez, S. (2015). El alarmante crecimiento de autos | La brújula. Retrieved July 24, 2018, from <https://labrujula.nexos.com.mx/?p=305>
- Minguillon, J., Lopez-Gordo, M. A., Renedo-Criado, D. A., Sanchez-Carrion, M. J., & Pelayo, F. (2017). Blue lighting accelerates post-stress relaxation: Results of a preliminary study. *PLOS ONE*, 12(10), e0186399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186399>
- Morán, D. (2015). Diseño para la salud y la calidad de vida. Madrid: Bienal Iberoamericana de Diseño. Retrieved from <http://bid-dimad.org/sextocuentro/actividades/muestra-de-estudiantes/disenoycalidaddevida/>
- Morán, G. (2012). Los problemas del desarrollo urbano en la Ciudad de México. *RealEstate Market & Lifestyle*, 26–33. Retrieved from <https://www.realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/urbanismo/11210-los-problemas-del-desarrollo-urbano-en-la-ciudad-de-mexico>
- Multitasking: Switching costs. (2006). Retrieved March 27, 2018, from <http://www.apa.org/research/action/multitask.aspx>
- Murgia, M. (2015). How stress affects your brain - Madhumita Murgia - YouTube. Ted-Ed. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=WuyPuH9ojCE>
- Murgia, M. [Ted -Ed]. (2015, Noviembre,09). How stress affects your brain [Archivo de video]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=WuyPuH9ojCE>
- Nasar, J. L., & Li, M. (2004). Landscape mirror: the attractiveness of reflecting water. *Landscape and Urban Planning*, 66, 233–238. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00113-0](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00113-0)
- Nasser, J. (2017). Estrés crónico y enfermedades autoinmunes de la tiroides. [Imagen]. Retrieved July 16, 2018, from <https://temassobresalud.com/estres-cronico-autoinmunes-tiroides/>
- Neurofeedback Center. (2016).[Imagen]. Retrieved from <http://neurofeedback.com.mx/>
- Norman, D. A. (2005). Emotional design : why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books .
- Noticieros Televisa. (2017). Hablar o Textear, la primera causa de accidentes viales. [Programa de televisión].
- Ochoa, C. (2013). ¿Qué tamaño de muestra necesito? Retrieved January 25, 2018, from <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito>
- Olivares, V. (2016). Comprendiendo el burnout. Research Gate. Valparaíso. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/311611859_Christina_Maslach_comprendiendo_el_burnout
- Organización Mundial de la Salud,. (2004). La organización del trabajo y el estrés. (pp.1-7)
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Uso del celular al volante: Un Problema creciente de distracción del conductor (OMS). Bélgica: OMS. Retrieved from www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/en/index.html
- Ortiz, V. (2010). Mercadotecnia que sí funciona. Retrieved October 31, 2018, from <https://www.entrepreneur.com/article/263209>
- Psychology Press. (1998). *A Handbook of Work and Organizational Psychology*. (P. Drenth, H. Thierry, & C. J. de Wolff, Eds.) (Second Edi). Brighton & Hove: Psychology Press Ltd.
- Portoghese, I., Galletta, M., Coppola, R. C., Finco, G., & Campagna, M. (2014). Burnout and workload among health care workers: the moderating role of job control. *Safety and Health at Work*, 5(3), 152–7. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2014.05.004>
- PsicoActiva. (2017). [Imagen]. Retrieved from <https://www.psicoadtiva.com/blog/sistema-limbico-anatomia-memoria-emociones/>

- Quovantis. (2017). How to apply Design Thinking in Healthcare – UX Planet. Retrieved April 25, 2018, from <https://uxplanet.org/how-to-apply-design-thinking-in-healthcare-d8cd328b5b6a>
- Radio 88.9 Noticias. Uso del celular desplaza al alcohol como primera causa de accidentes de tránsito. [Programa de Radio informativo]. Ciudad de México. 7 de septiembre de 2017.
- Rahman, M. M., Callaghan, C. K., Kerskens, C. M., Chattarji, S., & O'Mara, S. M. (2016). Early hippocampal volume loss as a marker of eventual memory deficits caused by repeated stress. *Scientific Reports*, 6, 29127. <http://doi.org/10.1038/srep29127>
- Recarte, M. A., & Nunes, L. M. (2003). Mental Workload While Driving: Effects on Visual Search, Discrimination, and Decision Making. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 9(Psychology Applied), 119–137. <https://doi.org/10.1037/1076-898X.9.2.119>
- Reverse Therapy. (2008). Que son las endorfinas? Retrieved April 23, 2018, from http://www.reverse-therapy.es/que_son_las_endorfinas-faq-2-15.htm
- Rodríguez, T., García, C. M., & Cruz, R. (2005). Técnicas de relajación y autocontrol emocional. *MediSur*, 3, 55–70.
- Rubio, S., Luceño, L., Martina, J., & Jaén, M. (2007). Modelos y procedimientos de evaluación de la carga mental de trabajo. *Edupsykhé*, 6(1), 85–108.
- Ruby Villar- Documet. (2016). La Historia del Biofeedback. Retrieved July 16, 2018, from <https://www.rvd-psychologue.com/es/historia-biofeedback.html>
- Saffer, D. (2010). Designing for interaction. (I. Box Twelve Communications, Ed.), *Computers & Education* (Saffer, Da, Vol. 42). Bekerly, CA: Pearson Education. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.10.004>
- Saiz, L. (2017). Beneficios del biofeedback. Retrieved July 19, 2018, from <https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/terapias-alternativas/beneficios-del-biofeedback-12662>
- Samsung. (2018). Seguridad con escáner de iris y reconocimiento facial S8 y S8+. Retrieved July 24, 2018, from <https://www.samsung.com/es/smartphones/galaxy-s8/security/>
- Secretaría de Salud. (2010). Guía sobre el manejo y prevención del estrés laboral. (H. Chanes, M. Á. Pérez, & L. Castello, Eds.) (Primera Ed). Ciudad de Mexico: Secretaría de Salud. Retrieved from www.gobiernofederal.gob.mx
- Secretaría de Salud. (2011). Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. Gobierno de la República. Ciudad de Mexico: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Retrieved from http://promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/estrategia/SIntesis_Ejecutiva.pdf
- Shimmer, 2018. Wearable GSR Sensor. [Imagen]. Recuperado de <http://www.shimmersensing.com/products/shimmer3-wireless-gsr-sensor>
- Silvis, J. (2013). Designing access to nature in healthcare. Retrieved January 21, 2019, from <https://www.healthcaredesignmagazine.com/architecture/designing-access-nature-healthcare/>
- Singh, M., & Bin Queyam, A. (2013). Correlation between Physiological Parameters of Automobile Drivers and Traffic Conditions. *International Journal of Electronics Engineering*, (2), 6–12.
- Sophia Schwartz. (2015). The U-Shape Curve of Adrenaline and Performance. [Imagen] Retrieved October 3, 2018, from <http://www.fullofactionpotential.com/blog/2015/10/27/the-u-shape-curve-of-adrenaline-and-performance>
- Stone, R. J. (2001). Haptic feedback: a brief history from telepresence to virtual reality. In S. Brewster & R. Murray-Smith (Eds.), *Haptic Human-Computer Interaction* (pp. 1–16). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Tobii AB, 2018. Recommended GSR electrode locations. [Imagen]. Recuperado de <https://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/steps-in-an-eye-tracking-study/setup/gsr-electrode-locations/>
- Tovote, A., Fleer, J., Snippe, E., Bas, I., Links, T., Emmelkamp, P, Schroevers, M. (2013). Cognitive behavioral therapy and mindfulness-based cognitive therapy for depressive symptoms in patients with diabetes: design of a randomized controlled trial. *BMC Psychology*, 1. Retrieved from <http://www.biomedcentral.com/2050-7283/1/17>

- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201–230. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)
- Universidad del País Vasco. (n.d.). Tema VII El Arousal y la Ejecución Deportiva. Retrieved from https://ocw.ehu.eus/file.php/125/psicol_deporte/contenidos/la-activacion-en-el-deporte.pdf
- Vargas Madriz, L. F., & Ramirez Henderson, R. (2012). Terapia de Aceptación y Compromiso: Descripción general de una aproximación con énfasis en los valores personales. *Revista Ciencias Sociales*, 4(Ciencias sociales), 101–110. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/153/15328800009.pdf>
- Vásquez, E., Strizich, G., Gallo, L., Marshall, S. J., Merchant, G. C., Murillo, R., ... Isasi, C. R. (2016). The Role of Stress in Understanding Differences in Sedentary Behavior in Hispanic/Latino Adults: Results From the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos Sociocultural Ancillary Study. *J Phys Act Health*, 13(3), 310–317. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0608>.
- Veena, K. N., Manjunath, S. J., & Patil, A. Stress and Accidents – Are they related? : A case study of BMTC (2007). Bangalore. Retrieved from https://www.academia.edu/4523573/Stress_and_Accidents_Are_they_related_A_case_study_of_BMTC
- Vijay, P., Bhatia, M., Srinivas, J., & Batra, D. (2011). Emotions and Mood. *Delhi Psychiatry Journal*, 14(2), 220–228.
- Wallston, K. A., Wallston, B. S. & DeVellis, R. (1978). Development of the multidimensional health locus of control (MHLC) scales. *Health Education Monographs*, 6, 160-170.
- Wallston, K. A., Wallston, B. S., Smith, S., & Dobbins, C. J. (1987). Perceived control and health. *Current Psychology*, 6(1), 5–25. <https://doi.org/10.1007/BF02686633>
- Weber, A., & Jaekel-Reinhard, A. (2000). Burnout syndrome: a disease of modern societies? *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 50(7), 512–517. <https://doi.org/10.1093/occmed/50.7.512>
- Wei, M. (2015). Yoga for Stress Relief | Psychology Today. Retrieved July 19, 2018, from <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/urban-survival/201512/yoga-stress-relief>
- White, M., Smith, A., Humphries, K., Pahl, S., Snelling, D., & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 482–493. <https://doi.org/10.1016/J.JENVP.2010.04.004>
- Wolf, T. (2018). UX Salon. In *How to create experiences people love to convert to*. Tel Aviv: UX Salon.
- Xu, Q., Nwe, T. L., & Guan, C. (2014). Cluster- Based Analysis for Personalized Stress Evaluation Using Physiological Signals. *IEEE Journal*, 00(Biomedical and Health Informatics), 7.
- Yamakoshi, T., Yamakoshi, K., Tanaka, S., Nogawa, M., Park, S. B., Shibata, M., ... Hirose, Y. (2008). Feasibility study on driver's stress detection from differential skin temperature measurement. 2008 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, (August 2008), 1076–1079. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2008.4649346>
- Yoon, S., Sim, J. K., & Cho, Y. H. (2016). A Flexible and Wearable Human Stress Monitoring Patch. *Scientific Reports*, 6(August 2015), 1–11. <https://doi.org/10.1038/srep23468>
- Yoto, A., Katsuura, T., Iwanaga, K., & Shimomura, Y. (2007). Effects of Object Color Stimuli on Human Brain Activities in Perception and Attention Referred to EEG Alpha Band Response. *Physiological Anthropology*, 23(Anthropology), 373–379. <https://doi.org/10.2114/jpa2.26.373>
- Yu, B., Hu, J., Funk, M., & Feijs, L. (n.d.). DeLight: biofeedback through ambient light for stress intervention and relaxation assistance. <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1141-6>
- Ziegler, U. (2015). Multi-Sensory Design as a Health Resource: Customizable, Individualized, and Stress-Regulating Spaces. *Design Issues*, 31(1), 53–62. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00309://www.youtube.com/watch?v=tmF2eQhsHo0