



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

DISEÑO | UC

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Diseño

Análisis de la respuesta emocional de 30 oficinistas frente a un estímulo lumínico de temperaturas de color de 2700K y 3200K en una oficina individual sin contaminación de luz natural.

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la
Pontificia Universidad Católica de Chile para optar
al título profesional de Diseñador.

Autor / Camila Andrea Egenau Dell'Orto

Profesor guía / Douglas Leonard

20 de Julio 2018
Santiago de Chile

1. INTRODUCCIÓN	3
<hr/>	
2. LA LUZ	7
2.1 El ser humano en torno a la Luz.....	10
2.2 Percepción de la Luz.....	11
2.3 La Luz en la salud.....	12
3. LAS EMOCIONES	13
<hr/>	
3.1 ¿Qué es una emoción?.....	15
3.1.1 Teorías de las emociones.....	15
3.2 Paul Ekman: Las emociones básicas.....	19
3.3 El comportamiento humano desde las emociones.....	21
3.4 Los cinco sentidos y las emociones.....	22
3.5 Las emociones en la salud.....	23
3.5.1 Luz, color y las emociones.....	24
3.6 Diseño Emocional.....	25
3.7 Diseño de Iluminación.....	27
3.7.1 Iluminación en espacio de trabajo y estudio.....	28
3.8 Estudio para comprensión de data obtenida por Sensor.....	29
EEG.....	29
3.8.1 El cerebro.....	29
3.8.2 Lóbulos cerebrales y su relación con las emociones.....	30
3.8.3 Bandas de Frecuencia.....	
4. FORMULACIÓN DEL PROYECTO	31
<hr/>	
4.1 Contexto internacional.....	33
4.2 Contexto nacional.....	34
4.2.1 Diseño de iluminación en Chile.....	34
4.2.2 Reforma LED en Chile.....	35
4.2.3 Ser oficinista en Chile.....	36
4.2.4 La Luz: Factor importante en la generación de emociones.....	37
4.3 Usuario.....	38
4.4 Qué, Por qué, Para qué.....	39
4.5 Objetivos general y específicos.....	40
4.6 Tabla de etapas y objetivos.....	41
4.7 Antecedentes.....	43
4.8 Referentes.....	45

5. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN **47**

5.1 Espacio de estudio.....	49
5.2 Muestra de estudio.....	50
5.3 Implementos para el experimento.....	51
5.4 Metodología.....	57
5.4.1 Documentación desarrollo del experimento.....	59
5.5 Obtención de data.....	61
5.5.1 Registro de emociones: Software iMotions y Sensor de Reconocimiento Facial.....	61
5.5.2 Registro de emociones: Sensor EEG Emotiv Epop+.....	62
5.5.3 Información registrada en las 'Fichas de Data Personal'.....	63
5.5.4 Emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo lumínico.....	65
5.6 Limpieza de la data.....	67
5.6.1 Emociones detectadas: Sensor de Reconocimiento Facial.....	67
según temperatura de color y sexo.....	
5.6.2 Emociones detectadas: Sensor EEG según temperatura de color y sexo.....	68
5.6.3 Tablas de emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo lumínico: Orden por temperatura de color y sexo.....	69

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS **71**

6.1 Registro emocional facial.....	73
6.2 Emociones percibidas por hombres y mujeres por temperatura de color.....	75
6.2.1 Temperatura 3200° Kelvin: Hombres y mujeres.....	75
6.2.2 Temperatura 2700° Kelvin: Hombres y mujeres.....	76
6.3 Registro emocional por bandas de frecuencia.....	77
6.3.1 Banda Theta.....	77
6.3.2 Banda Alpha.....	81
6.3.3 Banda Beta.....	83
6.3.4 Banda Gamma.....	85
6.4 Conclusión.....	87

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS **89**

7.1 Registro emocional facial.....	91
7.2 Financiamiento de las investigaciones.....	92

A large, abstract yellow graphic element on the right side of the page, consisting of a vertical bar with a horizontal bar extending to the left, forming a shape similar to a stylized 'L' or a bracket. The top-left corner of the horizontal bar is rounded.

INTRODUCCIÓN

*Investigación para el diseño de
iluminación*



1. Introducción

El ser humano, desde sus inicios, se ha encontrado expuesto a la luz. Este fenómeno fotónico intangible también puede inducir sentimientos emocionales en las personas, además de ser asociado con efectos positivos a la salud y bienestar del ser humano, en su estado de ánimo, aumento de la moral y disminución de la fatiga. Irónicamente, hoy las personas pasan la mayor parte de su tiempo en espacios cerrados con limitada entrada de luz natural o sin ella. Con el avance de la tecnología aparece la iluminación artificial, generando que el hombre moderno llegue a pasar la mayor parte de su tiempo en interiores, viéndose directamente y aún más expuesto a la luz artificial. Es por esto, que investigadores buscan soluciones, para imitar la sensación de luz de día, cómo la del cielo azul y días de sol en espacios cerrados. (lighting, 2014) (Interactive, 2016)

La calidad de la luz en una pieza es comúnmente un factor influenciador cuando las personas aprecian el ambiente. Es por esto que podemos determinar que la luz es un agente importante en las emociones de los individuos expuestos a ella. La relación a sus estados de ánimo o emociones, depende del tipo de iluminación, temperatura y generación de color, lo que está directamente relacionado al sentido visual, cuál permite que se generen, las emociones y percepciones del ser humano, a lo que podemos añadir los efectos psicológicos de la luz natural y artificial. La iluminación tiene importantes efectos biológicos en el cuerpo del ser humano, como su influencia en el 'ritmo circadiano', que regula los ciclos de vigilia-sueño y, el Seasonal Adjustment Disorder (SAD) o 'Desorden de Ajuste Estacional', que se caracteriza por producir trastornos del ánimo, clínicamente diagnosticables, afectando seriamente el bienestar de las personas que lo padecen. Esto se debe, específicamente, por la falta de exposición a la luz en los meses de menos sol. (lighting, 2014)

El problema reside en que por mucho que se tenga demostrado sobre la influencia de la luz en la vida del ser humano, aún hay una creciente necesidad de explorar más profundamente sobre cómo

diversos tipos de iluminación potencian o llevan a las personas a diversas emociones. Lo que, en consecuencia, lleva a que hoy estas capacidades de la luz sean recientemente exploradas y tomadas en cuenta por los diseñadores, siendo que aún hay un importante porcentaje enfocándose en lo estético y no tomando importancia a lo mencionado anteriormente.

Esta investigación busca, bajo un experimento de casos, evaluar el comportamiento desde el punto de vista psicológico de las personas frente a un estímulo ambiental lumínico generado por luces LED de temperaturas 2700° y 3200° Kelvin. Se pretende investigar las reacciones emocionales de oficinistas de Santiago de Chile, frente a este estímulo lumínico, con el fin de aportar a la investigación en el área del diseño de iluminación y de espacio. Varias investigaciones ya se han realizado con el tema de la percepción de la luz en el espacio, pero esta investigación realizada a nivel nacional, se centra directamente en la percepción del chileno. Se busca entregar estos resultados como una herramienta para desarrollar un diseño ambiental que responda al bienestar de las personas y su percepción emocional, considerando que hoy en día el ser humano pasa la mayor parte de su tiempo del día en un espacio cerrado, sin o con muy poco ingreso de luz natural.

“La inducción de respuestas cognitivas y emocionales específicas por parte de un individuo expuesto a un entorno al interior de un espacio doméstico, arquitectónico, urbano, comercial, de trabajo o de exhibición, (ej. museo o galería de arte), pero también a un entorno natural (Kaplan & Kaplan, 1989), extensamente determinado por recursos neuronales humanos y psicofísicos, es uno de los efectos más evidentes de la luz, aunque algunas veces los diseñadores de iluminación, debido a su tendencia a focalizar en valores funcionales o estéticos relacionados con sus proyectos de iluminación, no están completamente conscientes de ello” [Traducción personal] (Rosella Tomassoni, 2015)



LA LUZ

- 2.1 El ser humano en torno a la luz
- 2.2 Percepción de la luz
- 2.3 La luz en la salud

2. La luz

En la historia de la humanidad, durante el mayor tiempo de vida del ser humano se encontraban únicamente dos fuentes de iluminación disponibles, la luz del día, considerada la primera fuente que nos permitió la visión durante años, hasta la aparición del fuego. Esta segunda fuente de luz, considerada artificial al ser generada y dominada por la mano del hombre, permite controlar temperaturas, cocinar, espantar a otros animales, comunicarse a la distancia, fabricar nuevas herramientas y visión durante la noche (Handbook of Lighting Design, Rüdiger Ganslandt & Harald Hofmann, ERCO Edition, 1 edition 1992).

2.1 El ser humano en torno a la luz

La luz lleva miles de años iluminando los rincones del planeta y permitiendo la vida en este. El ser humano coexiste con este fenómeno natural desde antes de que buscara controlarla, siendo ésta imprescindible para la vida humana, lo que se puede observar en conductas, tradiciones, construcciones, y muchas mas formas de vida que fueron formadas en torno a esta.

La arquitectura es de los grandes hitos donde se pueden observar formas de adaptación que genera la luz del día en el ser humano. La arquitectura de los países al sur, donde hay mayor exposición del sol, tienden a ventanas pequeñas y murallas de texturas y color reflectante, además de que las fachadas tienen estructuras de superficies poco profundas, sin tener necesidad de exagerar las formas para que se genere sombra. Por el contrario, en países nórdicos, región donde hay una tendencia a la luz difusa y poca presencia del sol, se observan ventanas alargadas que permitirían aprovechar mayor ingreso de luz. En el exterior hay formas pronunciadas, acentuando en el color para delinear la superficie de las estructuras, ya que la iluminación difusa genera una visión más plana de los objetos. (Handbook of Lighting Design, Rüdiger Ganslandt & Harald Hofmann, ERCO Edition, 1 edition 1992)



2.2 Percepción de la luz

El cómo vemos es distinto a cómo percibimos. Primero explicaré términos técnicos, cómo es que el ser humano capta la luz y los colores, lo cual es más fácil de explicar si consideramos los ojos como cámaras. La luz que ingresa al ojo es regulada por el iris ya que se ocupa de regular el tamaño de la pupila, permitiendo entrar más o menos luz al ojo (regulación de intensidad), realizando el trabajo de diafragma. Siguiendo a ello, la córnea (superficie curva exterior del ojo) y el cristalino (lente biconvexo al interior del ojo), hacen el trabajo de lentes que nos permiten enfocar lo que estamos viendo y dar cuenta de detalles. Además estos refractan la luz captada en la retina (tejido fotosensible en las murallas interiores del ojo), para que luego esta información lumínica sea enviada a través del nervio óptico al cerebro, donde se interpretarán y formarán las imágenes de lo que se está viendo.

El rango de longitudes de onda que el ojo humano puede percibir comprende de los 380 (azul) a 780 (rojo) nanómetros. Esto es a lo que se le denomina espectro visible. Cada una de estas longitudes de onda que lo conforman, la vemos de un color distinto. Esto se observa cuando la luz blanca es descompuesta debido a la intervención de la lluvia, proceso tras el cual podemos ver un arcoíris y todos sus colores correspondientes al espectro visible. Es por esto que las pantallas trabajan con colores RGB, donde se mezclan los colores rojo, verde y azul para recrear el espectro de color a partir de los colores primarios de la luz.

Los ojos son los órganos que permiten al ser humano la visión, medio por el que percibimos la mayor parte de la información del mundo que nos rodea. *"Es un medio al que se han tenido que adaptar toda la tecnología "de naturaleza óptica" hechos por el hombre, que utilicen el sentido de la visión como un sistema de transferencia de información" (Visión, Luz y Color; Capítulo 3; C.Pérez Vega, 2006,pg.1).*

"La visión se relaciona en gran manera con el fenómeno de la percepción del color, forma, y distancia de los objetos tridimensionales": "el color depende, en parte, de la longitud de onda de la energía luminosa incidente y también del estado del propio ojo, como ocurre en el caso de algunas alteraciones frecuentes en el ser humano como el daltonismo": "La luminosidad aparente de un objeto depende de la intensidad de energía luminosa que pasa de esta al ojo, y de las pequeñas diferencias de intensidad luminosa perceptibles, las cuales siempre guardan una relación prácticamente constante con la intensidad total del objeto iluminado".

La percepción tiene que ver con el momento en que organizamos la información que recibimos a través de los sentidos y la interpretamos. Esta interpretación es subjetiva, única y dependiente de aspectos socio-culturales y emocionales, además de otros varios factores que pueden hacer.

“El objetivo de diseñar ambientes de estudio o trabajo adecuados para la visión no es proporcionar simplemente luz, sino permitir que las personas reconozcan sin error lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse. El 80% de la información requerida para llevar a cabo un estudio se adquiere por medio de la vista. La falta de visibilidad y el deslumbramiento son causa de RIESGOS ERGONÓMICOS. La visibilidad depende de: Tamaño del objeto con el que se trabaja, la distancia a los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color, contraste cromático y luminoso con el fondo.” (Riesgos Ergonómicos en el Lugar de Estudio; Dra. María Teresa Dapena)

2.3 La luz en la salud

La luz puede estimular de forma perceptible al ser humano, mediante tipo y rango de exposición a una fuente de iluminación y su temperatura de color, lo que finalmente condiciona la inducción de específicos estados emocionales y/o de comportamiento en el humano: *“Este tipo específico de estímulo es capaz de excitar, mover emocionalmente, impresionar, comunicar, sanar y generar bienestar, creando una sensación de armonía y sintonía con el entorno, como el interior de un hogar, el rincón de una tienda y el espacio de una oficina, o el ala de exhibición de un museo.” [Traducción personal] (Birren, 1969a, 1969b; Flynn et al., 1973/ “Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche” del estudio de investigación de Rosella Tomassoni, Giuseppe Galetta, Eugenia Treglia, 2015.)*

La luz es considerada un mapa cognitivo ambiental y conductor psicofísico de la percepción humana. El estímulo de respuestas cognitivas y emocionales que tiene un individuo al estar expuesto a la luz, ya sea en la naturaleza o algún tipo de espacio cerrado, está determinado por un activo neuronal humano y equipamiento psicofísico. Este estímulo es uno de los efectos de la luz considerados más evidentes, según la investigación de Rosella Tomassoni, Giuseppe Galetta y Eugenia Treglia en *‘Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche’*. A lo que continúan mencionando que dependiendo de la intensidad de la luz, saturación y modulación, puede generar diversos y específicos estados de ánimo, así como capacidades cognitivas, *“Dinamismo, relajación, privacidad, claridad visual, excitación, productividad, eficiencia, pero también estrés, somnolencia, tristeza, agitación, intranquilidad ,ansiedad” [Traducción personal] (Flynn, 1997)(Rosella Tomassoni, 2015, pg. 3).* Se concluye, finalmente, que es posible generar un cambio en las respuestas psicosociológicas del individuo, mediante la iteración y/o modulación del tipo y naturaleza del estímulo de la luz, permitiendo además, medir las impresiones subjetivas en las condiciones de la iluminación (Flynn, 1979; Boyce, 2003).



LAS EMOCIONES

3.1 ¿Qué es una emoción?

3.1.1 Teorías de las emociones

3.2 Paul Ekman: Las emociones básicas

3.3 El comportamiento humano desde las emociones

3.4 Los cinco sentidos y las emociones

3.5 Las emociones en la salud

3.5.1 Luz, color y las emociones

3.6 Diseño Emocional

3.7 Diseño de Iluminación

3.7.1 Iluminación en espacio de trabajo y estudio

3.8 Estudio para comprensión de data obtenida por Sensor EEG

3.8.1 El cerebro

3.8.2 Lóbulos cerebrales y su relación con las emociones.

3.8.3 Bandas de Frecuencia

3.1 ¿Qué es una emoción?

3.1.1 Teorías de las emociones

Habitualmente se entiende por emoción una experiencia multidimensional con al menos tres sistemas de respuesta: cognitivo/subjetivo; conductual/expresivo y fisiológico/adaptativo. Este planteamiento coincide con el modelo tridimensional de la ansiedad propuesto por Lang (1968). Para entender la emoción es conveniente atender a estas tres dimensiones por las que se manifiesta, teniendo en cuenta que, al igual que en el caso de la ansiedad, suele aparecer disincronía entre los tres sistemas de respuesta. Además, cada una de estas dimensiones puede adquirir especial relevancia en una emoción en concreto, en una persona en particular, o ante una situación determinada. En muchas ocasiones, las diferencias entre los distintos modelos teóricos de la emoción se deben únicamente al papel que otorgan a cada una de las dimensiones que hemos mencionado.

Fehr y Russell (1984) "todos saben lo que es una emoción, hasta que se les pide por una definición. Ahí, pareciera, nadie sabe (p. 464)".

Charles Darwin

Charles Darwin (1872) uno de los primeros en investigar en el área de las emociones y las respuestas fisiológicas, inspirado por Duchenne de Boulange y su trabajo de cartografía muscular facial. De acuerdo a su teoría evolucionista, propone un compendio de investigación que sugiere que las expresiones del rostro tienen relación con las emociones (Emotion Measurement, 2016, p.83). Teoría evolutiva de la emoción, "emociones evolucionaron porque eran adaptativas y permitían

a los seres humano sobrevivir y reproducirse. Ej: la emoción del miedo obligaba a las personas a luchar o evitar el peligro." Las expresiones emocionales, como son consideradas las faciales, vocales, posturas del cuerpo, o cambios de este, son respuestas que van de la mano con las emociones. De estas, las faciales son las respuestas del cuerpo antes un estímulo que más han sido estudiadas desde el área de las emociones.

William James y Carl Lange

En la teoría de William James (1884) y Carl Lange (1885) de la corriente perceptiva, sugieren que las emociones son generadas por la consciencia del sujeto ante las respuestas fisiológicas, como el aumento del ritmo cardíaco, espasmos musculares, transpiración, etc, producidas por la experiencia subjetiva del sujeto frente a un evento u objeto. (Emotion Measurement, 2016)(A. Corbin,. Psicología emocional: principales teorías de la emoción. Web) Al ser percibido un estímulo (evento u objeto), como respuesta del cuerpo a este, se generan una serie de cambios corporales, que a su vez producen -los sigue- una sensación (feeling) en el momento en que el sujeto se hace consciente de ello, lo que se traduce en una emoción específica. En otras palabras, la emoción es la sensación

causada por la expresión fisiológica o cambios corporales que se gatillan luego de la percepción de un estímulo proveniente de un evento específico. Cada conjunto de cambios corporales específicos, seguidos de una sensación, definen una emoción distintiva/distinguible. (Andrea F., 2016. Las Teorías de las emociones y su relación con la cognición: Un análisis desde la filosofía de la mente)



Walter Cannon y Philip Bard

Como respuesta crítica a la teoría de James y Lange, surge el modelo fisiológico de Cannon (1927) y Bard (1938), ambos pertenecientes a la corriente cognitiva. Argumentan que las respuestas fisiológicas son similares/las mismas, por lo que al basarse únicamente en estas, nunca se podría llegar a diferenciar una emoción de otra. Por ejemplo, al momento de hacer deporte se nos puede acelerar el corazón, lo que significa una respuesta fisiológica sin relación con una emoción. (Emotion Measurement, 2016)

Además, destacan que sentimos las emociones al mismo tiempo que se generan las respuestas fisiológicas, siendo entonces procesos paralelos independientes entre sí. (Departamento de Psicología de la Salud, 2007)



Stanley Schachter y Jerome L. Singer

Schachter y Singer (1962) proponen otra de las teorías cognitivas de la emoción que emerge de los modelos mencionados anteriormente. Estos sugieren que las emociones se originan tanto al interpretar los cambios corporales en el sujeto, como por la evaluación cognitiva del contexto en que se producen. Dicho de otra forma, las personas tienen la capacidad de inferir sus emociones al ser conscientes de la respuesta fisiológica y del contexto de entorno en que se generan, generando una experiencia emocional. (<https://sites.google.com/site/portafoliopsicoenfermeria/unidad-3-motivacion-emociones-y-estres/3-1-emociones/3-1-1-teoria-de-schachter-y-singer>).

com/site/portafoliopsicoenfermeria/unidad-3-motivacion-emociones-y-estres/3-1-emociones/3-1-1-teoria-de-schachter-y-singer).

Zajonc y Lazarus

Más tarde aparecen las teorías de Zajonc y Lazarus, teorías de contrarias posturas sobre la relación entre emoción y cognición. Zajonc 1980-1984, pensante de la corriente perceptiva al igual que James y Lange, propuso en su 'perspectiva afectiva' que la emoción y cognición son independientes. Habla sobre el conjunto de emociones implicadas en las preferencias como reacciones afectivas, las que luego de varios experimentos demuestra como ineludibles, independientes de la cognición. Énfasis del autor *"compramos los autos que nos 'gustan', elegimos los empleos y las casas que encontramos 'atractivas', y luego justificamos esas elecciones por varias razones que parezcan convincentes a otros, que nos preguntarán '¿Por qué ese auto?' o '¿Por qué esa casa?'. Nosotros no necesitamos convencernos. Nosotros sabemos que queremos."*(Zajonc, 1980, p. 155) *"Es posible que algo nos pueda agradar, o que podamos temer a algo, antes de que conozcamos con precisión qué es y quizás incluso sin conocer qué es"* (1980, p. 154). Por otro lado, Lazarus desde la corriente cognitiva, argumenta contra la postura de Zajonc, expone que la cognición es un aspecto previo necesario para la emoción, *"son las valoraciones*

cognitivas las que vinculan y median entre sujetos y el ambiente, provocando emociones particulares como resultado de las evaluaciones específicas que realiza el sujeto, de su relación con el ambiente en virtud de su bienestar".

La manera en que un sujeto interpreta una situación particular es crucial para la respuesta emocional (Lazarus, 1982, p.109). Enfatizando que la hipótesis de Zajonc *"(...)no puede probar que una cognición no esté presente en una emoción, menos aún antes de que ocurra, tanto como yo no puedo probar que esté presente."* (Lazarus, 1984, p.126). Andrea F., 2016. Las Teorías de las emociones y su relación con la cognición: Un análisis desde la filosofía de la mente)

3.2 Paul Ekman, las emociones básicas

La propuesta de la existencia de las emociones básicas surge y es sustentada a partir de los estudios y propuestas realizados por Charles Darwin, sosteniendo que las emociones son "reacciones afectivas innatas, distintas entre ellas, presentes en todos los seres humanos y que se expresan de forma característica" (Tomkins, 1962, 1963; Ekman, 1984; Izard, 1977)(Mariano Chóliz, 2005). En torno a esto, hay diversidad de autores que proponen números y tipos de emociones distintos, por lo que aún no existe un consenso claro sobre si verdaderamente existen las emociones básicas, ya que si estas tienen que ser universales, como propone Darwin, las hipótesis de cada autor deberían coincidir. Sin embargo, hay propuestas que son consideradas hoy en día, como el caso de las emociones básicas propuestas por Ekman, las que son descritas desde un punto fisiológico.

"El argumento que se ha esgrimido con mayor vehemencia para demostrar la existencia de emociones básicas es el hecho de que tanto la expresión como el reconocimiento sea un proceso innato y universal. Este argumento darwinista fue expuesto inicialmente por Tomkins (1962) y ha sido desarrollado especialmente por Ekman e Izard" (Ekman, 1994; Izard, 1994)(Mariano Chóliz (2005): Psicología de la emoción: el proceso emocional).

Paul Ekman (1994), tomando como apoyo el trabajo de Darwin y Tomkins, no estando de acuerdo en totalidad con lo que ambos exponen, propone, como un intento de respuesta a los cuestionamientos que surgieron de él y otros, al darse cuenta de la existencia de ciertas expresiones faciales universales, seis emociones básicas: ira, miedo, tristeza, alegría, disgusto, sorpresa (P. Ekman; Cognition and Emotion, 1992, pp. 169-200/ Ch. An Argument for Basic Emotions, University of California, San Francisco, USA) (pp.169-170). Además expone la posibilidad de que "probablemente se encuentran más palabras emocionales de lo que hay emociones, términos que no refieren únicamente a la emoción, pero a características de la situación de provocación, de respuesta diferencial a esa situación, etc. Oatley

& Johnson-Laird (1897) y Stein & Trabasso (1992) elaboran cómo esto ocurre, y cómo ese tipo de variaciones en términos de emoción puede ser tratado desde un punto de vista de emociones básicas." [Traducción personal] (In T. Dalgleish and M. Power (Eds.). Handbook of Cognition and Emotion. Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, Ltd., 1999.)

Paul Ekman (1994) propone once características que permiten distinguir las emociones básicas entre ellas y de otros fenómenos afectivos:

1. Señales universales distintivas
2. Presencia en otros primates: expresiones comparables en otros animales
3. Fisiología distintiva: de cada una o para cada una de la emociones.
4. Eventos de antecedentes distintivos (Universal Antecedent Events)
5. Coherencia en los sistemas de respuesta emocional
6. Inicio rápido
7. Duración breve
8. Mecanismo automático de valoración
9. Ocurrencia Espontánea
10. Pensamientos distintivos
11. Experiencia subjetiva distintiva

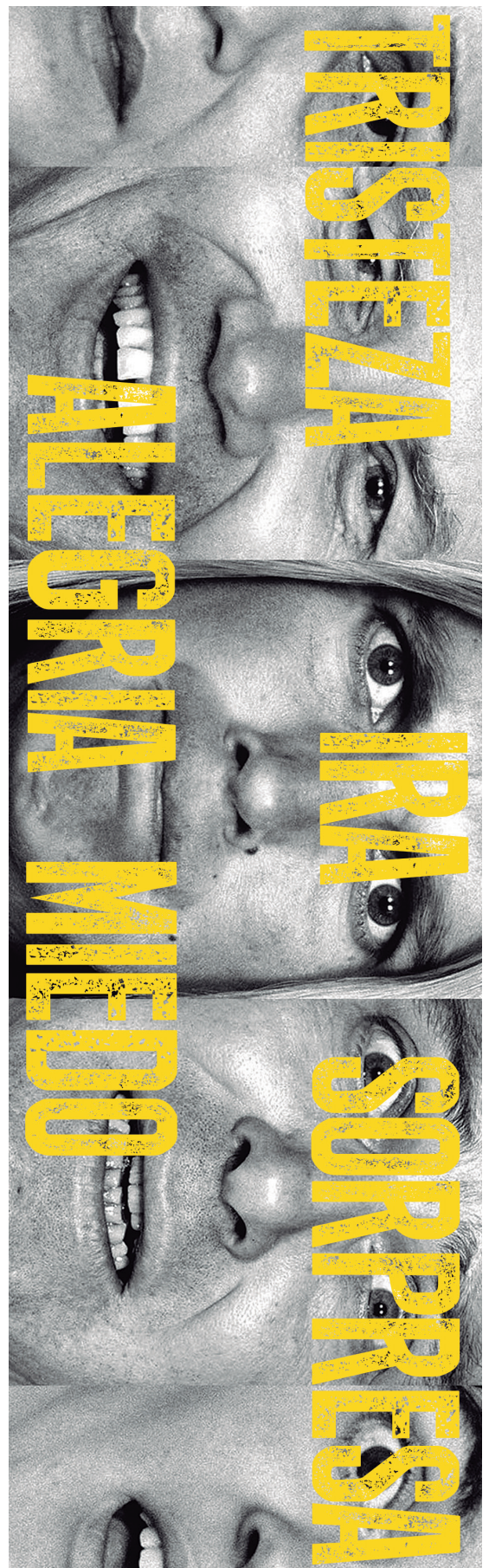
"La experiencia subjetiva de una emoción, cómo se siente cada emoción, está para algunos en el centro de lo que es una emoción. Esto presumiblemente incluye sensaciones físicas, y otros sentimientos que son la consecuencia de un feedback desde los variados cambios de respuesta que ocurren únicamente para cada emoción. Nuevamente, esto es excluido porque muy poco es conocido sobre cómo la subjetividad se evidencia en otros aspectos de una experiencia emocional." [Traducción personal] (P. Ekman; Cognition and Emotion, 1992, pp. 169-200/ Ch. An Argument for Basic Emotions, University of California, San Francisco, USA) (p.175).

“Ekman propone la existencia de un grupo básico de emociones, las que son innatas, universales, y transculturales.” (Emotion Measurement, 2016, Cap. El rol histórico del comportamiento para identificar emociones).

Existen 6 categorías básicas de emociones:

1. Miedo: Anticipación de una amenaza o peligro que produce ansiedad, incertidumbre, inseguridad. / al sentirlo, tendemos a la protección.
2. Sorpresa: Sobresalto, asombro, desconcierto. Es muy transitoria. Puede ser una aproximación cognitiva para saber qué pasa./ Ayuda a orientarnos frente a la nueva situación.
3. Aversión: Disgusto, asco, solemos alejarnos del objeto que nos produce aversión./ Nos produce rechazo hacia aquello que tenemos delante.
4. Ira: Rabia, enojo, resentimiento, furia, irritabilidad. / Nos induce hacia la destrucción
5. Alegría: Diversión, euforia, gratificación, contentos, da una sensación de bienestar, de seguridad./ Nos induce hacia la reproducción (Deseamos reproducir aquel suceso que nos hace sentir bien).
6. Tristeza: Pena, soledad, pesimismo./ Nos motiva hacia una nueva reintegración personal.

(C. Lechuga, I. Victor, N. Sheyla, Introducción a la psicología)



3.3 El comportamiento humano desde las emociones

En las teorías anteriormente mencionadas, las emociones se describen como episodios de cambios corporales interrelacionados que se presentan como respuesta ante estímulos tanto "internos o externos que tiene alguna relevancia personal (Scherer, 2005)": "Son eventos centrados, adaptables, de corta duración, de intensidad variable y, tienen un impacto en el comportamiento del ser humano (Frijda, Kuipers, & Ter Schure, 1989)" [Traducción personal] (Emotion Measurement, 2016, p.101).

El grupo de emociones básicas propuestas por Ekman, pueden ser reconocidas por comportamientos determinados, por ejemplo los gestos faciales. Según Barrett, 2006, "las emociones varían de cultura en cultura, de momento en momento, y de persona en persona. Esto implica que los signos de comportamiento de aparente tristeza en alguna persona, podrían re-interpretarse como otra emoción en una persona distinta."

"Las emociones involucran la activación de muchísimos elementos, uno de ellos es el comportamiento. Está claro que hay reacciones particulares, gestos o movimientos del cuerpo que ayudan a identificar las emociones que otro ser humano está experimentando." ([Traducción personal] Emotion Masurement, 2016).

Según el comportamiento las emociones pueden ser reconocidas como: "focalización en un evento", "dirección de la valoración", donde el evento o estímulo desencadenante de la emoción debe ser significativo para el individuo, de otra forma puede que no experimente emociones positivas ni negativas; una "respuesta de sincronización", donde las emociones trabajan como medio de preparación para que el sujeto responda de forma adecuada a la situación; "rapidez de cambio", tanto los estímulos como las emociones cambian rápidamente; "Impacto de comportamiento", las emociones llevan a formas de acción determinadas; "Intensidad", en cómo se presenta la emoción, esto depende del nivel de relevancia que tiene el evento o estímulo gatillante para el individuo; "duración", las emociones tienen un corto tiempo de duración debido a que de otra forma agotarían por completo los recursos de energía de la persona. (Emotion Masurement, 2016)

3.4 Los cinco sentidos y las emociones

Como inicio del proyecto es clave comprender qué son las emociones y su relación con los sentidos. De esta forma Stenberg, en su libro *'Search of the Human Mind'*, 1998, explica que las emociones son un sentimiento que contiene tanto reacciones psicológicas como de comportamiento y posiblemente cognitivas, a eventos externos e internos. Así mismo *'Nairne en Psychology: The adaptive Mind'*, 2000, plantea las emociones como un "evento psicológico complejo que contiene una mezcla de reacciones: (1) respuesta fisiológica, (2) reacción expresiva (expresión facial distintiva, postura del cuerpo o vocalización) y (3) algún tipo de experiencia subjetiva, que tiene que ver con los pensamientos y sentimientos internos."

"Los sentidos tienen la función de crear una representación interna del mundo exterior." [Traducción personal] (Rosella Tomassoni, 2015), siendo cada representación interna un mundo propio de cada persona. El cerebro es el que recibe, interpreta y determina este 'comportamiento' frente a los estímulos sensoriales. Traduce las señales sensoriales, de las cuales las 'extropectivas' -que provienen del medio externo- son las que se captan mediante los cinco sentidos clásicos, olfato, tacto, visión, oído y gusto, "contacto mecánico (tacto), contacto químico (olfato y oído) y telesentido (vista y oído)" (Cecilia A, 2013). Tanta es la importancia de los cinco sentidos en la potenciación de las emociones, que hoy en día se han desarrollado incontables investigaciones que recomiendan la aplicación de estos cinco, como método infalible de marketing y ventas al consumidor.

Se pueden encontrar muchas otras definiciones o planteamientos sobre las emociones que determinan los mismos aspectos influyentes en el espacio, de los cuales, envuelven al individuo como principales potenciadores. En *'Psychology of Light: How Light Influences the Health and Psyche'* estudio de investigación de Rosella Tomassoni, Giuseppe Galetta, Eugenia Treglia, 2015, se menciona que las emociones se manifiestan en tres partes por separado, I. Psicológica (experiencia subjetiva), II. Fisiológica (cambios físicos de la persona), III. Comportamiento (manifiesto de las acciones físicas como acercamiento y evadir), para lo que hay varios factores que afectan lo psicológico y estado de ánimo de las personas, de los cuales dos destacan principalmente, siendo la intensidad de Luz y Color.

3.5 Las emociones en la salud

“Las emociones ajustan no solo nuestra salud mental, sino también nuestros estados corporales. De ésta forma nos preparan para reaccionar rápidamente ante los peligros, pero también ante cualquier oportunidad que ofrezca el entorno, como una interacción social placentera” (C. Lechuga, I. Victor, N. Sheyla, Introducción a la psicología. Cap. Motivación Emocion)

3.5.1 Luz, color, emociones

Estos tres conceptos y sus significados propios van directamente relacionados, por lo que surgen variadas investigaciones de diversa índole que tratan los factores, Luz y Color, como productores de las respuestas emocionales del ser humano. K. Frasca-Belieu en *'Interior design for ambulatory care: How to reduce stress and anxiety of patients and families, Ambulatory care management Gaithersburg'*, 1999, habla sobre estos principales factores del diseño, argumentando que el *"color e iluminación tienen una profunda influencia en pacientes y consumidores, como satisfacción al cliente, nivel de estrés, salud y bienestar."* [Traducción personal]

Así mismo en este informe, se da cuenta que *"(...) los efectos del color e iluminación son inseparables y la intensidad de la iluminación afecta a la percepción del color."*, reafirmando que color y luz son dos factores principales que se manifiestan como un complemento para la generación de diversas emociones en las personas. En adición a esto, F. Birren en *"Light, Color and Environment"*. Schiffer Publishing, 1988, argumenta que la luz y color afectan a las funciones del cuerpo, como también generan influencia sobre la mente y emoción. La intensidad de la luz y el color, son factores en un espacio que influyen lo psicológico y estado emocional de las personas presentes (Rosella Tomassoni, 2015), además de la capacidad de la luz de color, el poder evocar una sensación táctil en el receptor, de acuerdo con el rango de matiz cromático, manifestándose en forma de temperatura percibida, implementando modalidades de percepción sinestésica en el ser humano, de modo que éste podría ser capaz de 'sentir' la luz (Berry, 1961).

Concluyendo y tomando en cuenta lo que redactan diversos intelectuales, es clara la relación entre los elementos principales de las emociones que son mencionados en el primer tema sobre las emociones, la iluminación y color, que como se ha mencionado, van como un complemento.

3.6 Diseño Emocional

El 'Diseño Emocional' busca crear productos que provoquen emociones en el usuario, generando así una experiencia positiva. Los diseñadores buscan la forma de generar las conexiones entre objeto-persona y las emociones que pueden surgir de esto, lo que puede producir una percepción importante por parte del usuario. (Foundation, 2002)

Como se explica en un inicio, las emociones juegan un rol importante en la vida de las personas, tanto que experiencias positivas llevan a la curiosidad y aquellas negativas nos protegen de cometer los mismos errores. La forma en que el ser humano se conecta emocionalmente con los objetos se presenta en tres niveles explicados por la '*Interaction Design Foundation*': visceral, de comportamiento y niveles reflexivos. El diseñador debe abordar estos tres conceptos en la capacidad cognitiva de la persona, generando así las emociones apropiadas y una experiencia positiva (Komininos, 2017).

El diseño emocional Visceral, se presenta como las primeras reacciones al estar enfrentados a un producto. Está relacionado directamente con la estética y la calidad percibida por vista y tacto, además del compromiso con los sentidos. Aquí, se examina lo que las reacciones interiores nos dicen sobre un objeto. El segundo concepto de diseño emocional, Comportamiento, se refiere a la usabilidad del producto, nuestra evaluación o cuán bien se desarrollan las funciones deseadas, complementando con cuánto nos demoramos en saber cómo utilizarlo. Para esta etapa, la persona habrá generado una opinión más justificada sobre el objeto. Y, por último, el tercer concepto abordado es el del diseño emocional reflexivo, cuál se preocupa de la habilidad del individuo de proyectar el impacto del producto en su vida, luego de haberlo utilizado, cómo le hace sentir al no sostenerlo o qué valores lo llevan a un apego especial. Aquí es cuando los diseñadores querrán maximizar el deseo del usuario por tener el producto (Foundation, 2002)

COMPORTAMIENTO

Lo puedo dominar

Me hace sentir inteligente

VISCERAL

¡Lo quiero!

Se ve precioso, así yo también

REFLEXIVO

Me completa

*Puedo contar historias
sobre este y yo*

3.7 Diseño de iluminación

El diseño de iluminación es "la planificación de nuestro ambiente visual". El buen diseño de iluminación busca crear condiciones perceptibles que nos permitan trabajar de forma eficiente y orientarnos de forma segura mientras promovemos un sentimiento de bienestar en un ambiente particular y al mismo tiempo mejorar ese mismo ambiente de un modo estético.

"Diseño de iluminación es sobre crear emociones con la luz" (Laganier & Van der Pol, 2011)

"La disposición estratégica y la modificación de la iluminación por diseñadores de luz pueden influenciar en el estado de ánimo del observador, creando una sensación de calma y descanso en un entorno sagrado (como un templo o una iglesia), o añadir misterio y suspenso a una representación teatral en el escenario, conduciendo la orientación del ojo y la atribución de significado en un contexto de espacio-tiempo específico." [Traducción personal] (Flynn, 1973).

Susanna Antico (Milan, Italia), desde su trabajo considera la cultura y emoción como los factores más importantes al momento de generar un concepto de iluminación de diseño. Menciona que mantener la historia, recordarla, subrayarla y el trabajar con lo heredado es decisivo en todo concepto.

Revela que al momento de desarrollar un concepto de iluminación considera, principalmente, a las personas que van a asistir o usar el proyecto en cuestión, luego se preocupa del lugar, arquitectura, espacio, el contexto social y finalmente, toma en consideración la última tecnología de iluminación disponible, que menciona ser importante y necesaria. Con estos 4 factores en el orden dispuesto, es como esta diseñadora lleva a cabo su concepto de diseño de iluminación. Ejemplificando esto con un trabajo de iluminación que realizó en Treviglio, principalmente destacando la torre de la ciudad en que usó el color azul, ya que según su criterio, para el mundo occidental el color azul es es cielo, paraíso y es bastante común. *"Quizás en Japón tendríamos que usar rojo! (...) cuando se trata del azul, el mundo occidental siempre pensará – en*

mi opinión – sobre lo divino. Y para los Chinos, el rojo siempre significará, fortuna y suerte." [Traducción personal] (Laganier & Van der Pol, 2011, pg. 209) En esta frase se recalca nuevamente la importancia de lo cultural y la necesidad de tomar en cuenta principalmente este factor al momento de diseñar. Francesca Bettridge (New York/ USA), por otro lado, menciona que la influencia de la luz en las emociones y estados de ánimo es todo sobre el color de la luz en términos de temperatura y balance, *"(...) si entras a un espacio que está completamente iluminado, afecta inmediatamente cómo me siento." [Traducción personal] (Laganier & Van der Pol, 2011, pg. 214).* Así mismo establece que esto no tiene que ver únicamente con una reacción emocional, sino que también con cómo las personas visualizan el espacio, lo que afecta a las emociones, *"Cuando se trata de cambio de color, hay ciertos colores ante los cuales las personas reaccionan fuertemente y les gusta. Entonces, si incorporas azul a una escena, encontrarás que cambia la percepción de las personas." [Traducción personal] (Laganier & Van der Pol, 2011, pg. 214).*

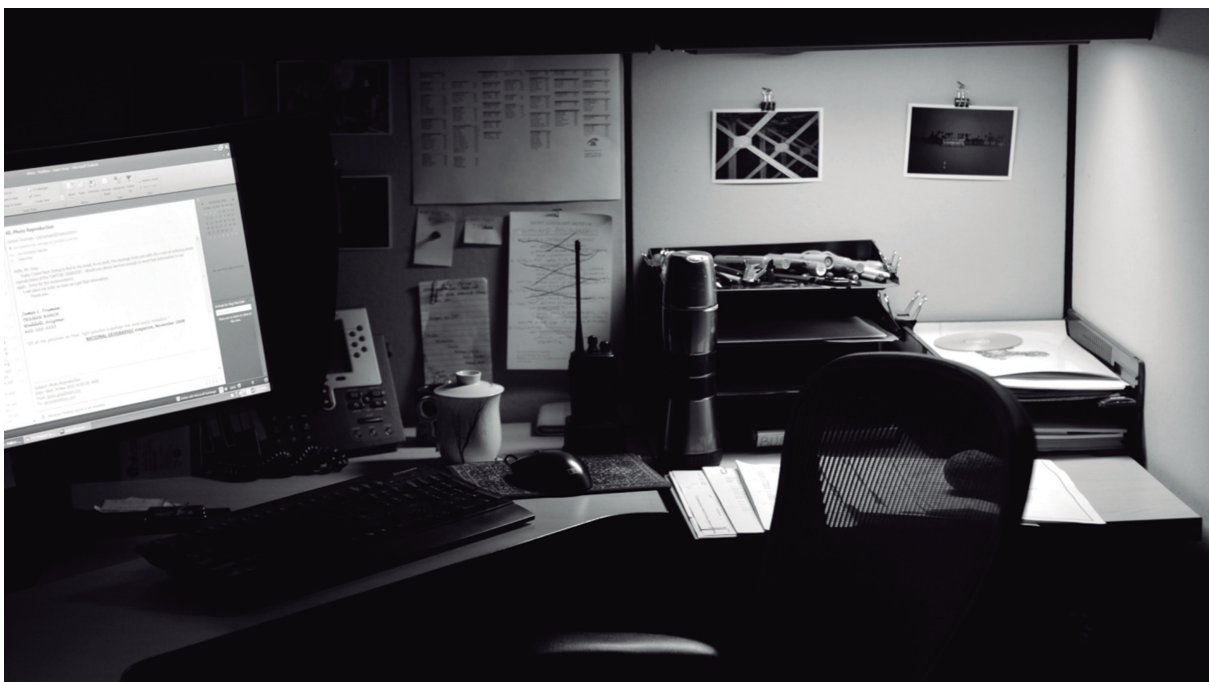
3.7.1 Iluminación en espacios de trabajo y estudio

El uso de una iluminación inadecuada para el trabajo a realizar puede causar: Trastornos Oculares, Cefalalgias, Fatiga y Efectos anímicos, entre otros.

“Algunas soluciones generales que se pueden aplicar para mejorar la calidad de la iluminación en espacios de trabajo y estudio: Aprovechar al máximo niveles bajos de la LUZ NATURAL, para que no incida directamente sobre las personas; Considerar la LUZ ARTIFICIAL como un complemento a la NATURAL en el día y como fuente principal en la noche: no debe usarse la misma iluminación durante las 24 horas; Utilizar una MEZCLA DE ILUMINACIÓN general uniforme, localizada e iluminación focalizada. Todas deben tener controles individuales para variarse durante el día.”

Estas consideraciones se traducirán en mejores condiciones laborales y disminuirán los riesgos de errores, enfermedades y absentismo, relacionados con la visión de sus colaboradores. (El Financiero, J. I. Montero Soto, 2015)

Oficina BN
Fotografía: Jason Gray on
December 17, 2010



3.8 Estudios para comprensión de data EEG

3.8.1 El cerebro

En este se llevan a cabo grandes funciones como el pensamiento consciente, selección de acción y control.

Se divide en dos hemisferios que no se encuentran directamente conectados, denominados 'Hemisferio derecho' y 'Hemisferio izquierdo', los que además tienen cuatro divisiones adicionales, correspondientes a los lóbulos Occipital, Temporal, Parietal y Frontal.

3.8.2 Lóbulos cerebrales y su relación con las emociones

Frontal

En este lóbulo, se efectúan los pensamientos conscientes y decisiones. Además se encuentran áreas motoras donde se controlan movimientos de las extremidades.

Contiene la mayor parte de las neuronas sensitivas a la enzima Dopamina, este sistema es responsable de cualquier proceso cognitivo asociado a una recompensa, atención, memoria de corto plazo, planificación o motivación.

Temporal

Responsable de la memoria a largo plazo. En este se encuentran importantes estructuras de la memoria, como el Hipocampo y así mismo del sistema emotivo inconsciente, situado en el Sistema Límbico. Dentro de este sistema se encuentra la Amígdala, estructura importante que permite el procesamiento de las respuestas emocionales y estabiliza el estado de ánimo.

Parietal

Espacio donde se integra y analiza la información proveniente del exterior del cerebro, desde músculos, extremidades hasta aquello externo al cuerpo. Es responsable de fusionar esta información de una forma coherente para generar una representación de cómo el cuerpo se relaciona con personas y objetos en el ambiente, así como estos con nosotros.

Occipital

Centro de procesamiento visual, todo aquello que se observa es procesado en este, permite la capacidad de orientación, distinción y diferenciación de color, percepción de movimiento. En este se realiza la elaboración de pensamiento y emoción.



3.8.3 Bandas de Frecuencia

Theta (4 - 8 Hz)

Esta banda de frecuencia tiene su mayor actividad en el lóbulo Pre-Frontal, Central, Parietal y Temporal medio, es por ello que esta se relaciona con operaciones mentales de dificultad, por ejemplo, el trabajo que requiere atención focalizada y captación de la información, procesando y aprendiendo o al recordar memorias. Por lo tanto mientras más difícil sea la tarea a realizar, habrá un incremento en las frecuencias de esta onda.



Alpha (8 - 14 Hz)

La banda Alpha presenta mayor rango de frecuencia que la anterior y se relaciona con estados de relajación, no son propias de estados de sueño profundo, pero sí de calma.



Beta (14 - 40 Hz)

Banda reconocida como onda de la conciencia despierta y razonamiento.

Esta onda se encuentra durante todo el estado de vigilia del individuo, es por esto que su mayor actividad se encuentra en estados elevados de alerta, lógica y razonamiento crítico. Estas al ser analizadas, pueden reflejar estados de estrés, ansiedad e inquietud.



Gamma (14 - 40 Hz)

Banda reconocida como onda de la conciencia despierta y razonamiento.

Esta onda se encuentra durante todo el estado de vigilia del individuo, es por esto que su mayor actividad se encuentra en estados elevados de alerta, lógica y razonamiento crítico. Estas al ser analizadas pueden reflejar estados de estrés, ansiedad e inquietud.



FORMULACIÓN DEL PROYECTO

4.1 Contexto internacional

4.2 Contexto nacional

4.2.1 Diseño de iluminación en Chile

4.2.2 Reforma LED en Chile

4.2.3 Ser oficinista en Chile

4.2.4 La Luz: Factor importante en la
generación de emociones

4.3 Usuario

4.4 Qué, Por qué, Para qué

4.5 Objetivos general y específicos

4.6 Tabla de etapas y objetivos

4.7 Antecedentes

4.8 Referentes

4.1 Contexto internacional

En Europa el diseño de iluminación es un tema abordado y al que se le entrega gran importancia, por lo que se pueden observar variados proyectos desarrollados por grandes empresas como Philips, en los que el enfoque se encuentra en el 'diseño emocional' y aprovechar las capacidades de la luz para la experiencia del usuario. Este es un tema que hace algunos años está comenzando a tomar importancia a nivel mundial, haciendo que lo estético ya no sea lo primordial, sino que la conexión emocional entre persona y producto o espacio, ya que la percepción del usuario es finalmente lo que lleva al consumo. Tanto es, que se han realizado variadas investigaciones de marketing que proponen el uso de los cinco sentidos clásicos para vender un producto.

4.2 Contexto nacional

4.2.1 Diseño de iluminación en Chile

En Chile el diseño de iluminación se encuentra como un rubro poco investigado y abordado, a lo que cito a Douglas Leonard para una entrevista en Electro Industria el 2005 diciendo que “El diseño de iluminación en Chile está en pañales”. Con esto y otras entrevistas se da cuenta que en el país aún no se considera la iluminación como un factor primordial para el diseño de experiencia, sino que se hace uso de forma estética, más que como un factor importante e influyente en las emociones, estado de ánimo y salud de las personas. Por otro lado Marcelo Rojas, arquitecto y dueño de la empresa Madis y encargado del diseño del Festival de Viña, Festival de Olmué, Teletón y variadas escenografías para programas de televisión, menciona que Chile es un país que aún se encuentra reacio al cambio, es por esto que los diseñadores se ven limitados a innovar en el área y en consecuencia, tampoco se encuentra el incentivo para desarrollar el área a nivel nacional. Así mismo menciona que únicamente en el ámbito artístico es donde más se trabaja y desarrolla el uso de la iluminación como un actor emocional importante, las escenografías en el teatro es donde más puede jugar y proponer ideas con la iluminación, lo que se complementa con el trabajo de los artistas visuales del país, quienes aprovechan estas características de la luz para generar obras emotivas y con un trasfondo de crítica política o muestra de la realidad nacional, siendo estas áreas artísticas las únicas que llegan a proponer nuevas ideas con respecto al uso de la iluminación. Otra área en que poco a poco se ve un desarrollo del interés por el diseño de iluminación es en los edificios corporativos, como en el caso de Entel o Costanera Center, en los que se busca destacar por sobre las demás edificaciones haciendo uso de la luz.

4.2.2 Reforma LED en Chile

Por otra parte el uso de lámparas LED en Chile está siendo altamente potenciado, como se propone en la 'Estrategia de Iluminación Eficiente (ENIE) 2013-2017' donde parte de las medidas planteadas es el uso de lámparas LED como reemplazo de las incandescentes para residencias y MEPS para lámparas LEDs y halógenas. Se proyecta un ahorro de consumo anual de electricidad en el país de un 4,8% del consumo eléctrico nacional y un 34% de la iluminación a nivel nacional, lo que genera una reducción de 1,2 millones de toneladas de emisiones de CO₂e al año. Además de evitar la emisión de 77 kilogramos de mercurio, 2.500 toneladas de dióxido de sulfuro y 4.600 toneladas de óxido nitroso a la atmósfera al disminuir la combustión de carbón producto de la menor demanda de electricidad. Asimismo en Enero 2016 en la publicación 'Chile busca ser totalmente LED' de AChEE (Agencia Chilena de Eficiencia Energética), se menciona que varias ciudades en el mundo están en proyecto de cambiar las luminarias públicas por tecnología LED, a lo que Chile se suma con la proyección de reemplazar 200.000 luminarias en todo el país durante un período de cuatro años, proyecto que ya se está llevando a cabo. Todas estas medidas para futuras proyecciones, demuestran el cambio hacia la tecnología LED que quiere generar el país como medida ecológica y sustentable.

4.2.3 Ser oficinista en Chile

En el área laboral, la Tercera Encuesta Longitudinal de Empresas en Chile publicada el 2015, especifica un "total de 4.342.974 de trabajadores en empresas en Chile, de los que el 52,4% pertenecen a grandes empresas y el 40,7% en pymes" y, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Chile se encuentra entre los diez países donde se trabaja más horas en un año por persona, generando así consecuencias que se ven expresadas en la alta expectativa de vida en el país comparándolo con otros países de América Latina (Dirección del Trabajo, 2004, Chile), y un aumento del 28,3% en la producción nacional, según la última Encuesta Laboral (ENCLA) de la Dirección del Trabajo. Por otro lado, y con mayor incidencia y problemáticas en la población nacional, se genera la aparición del estrés por parte de los trabajadores, donde cerca del 60% sufre o ha sufrido depresión laboral, "cifra que varía dependiendo del género, ubicación e ingresos de las personas" (Biobiochile.cl, 2018, Matías Vega, Artículo Noticia). Ana Alcayaga, Directora de Ingeniería en Prevención de Riesgos y Medioambiente de la Universidad San Sebastián, declara que hoy en día el esfuerzo mental es un ámbito a evaluar por parte de las empresas para sus trabajadores, como parte de la carga de trabajo, ya que este puede al igual que el esfuerzo físico, generar fatiga. Este es agravado al ser realizado en un espacio con malas condiciones, entre ellas y de las más considerables, la iluminación. *"El objetivo de diseñar ambientes de estudio o trabajo adecuados para la visión no es proporcionar simplemente luz, sino permitir que las personas reconozcan sin error lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse. El 80% de la información requerida para llevar a cabo un estudio se adquiere por medio de la vista. La falta de visibilidad y el deslumbramiento son causa de RIESGOS ERGONÓMICOS. La visibilidad depende de: Tamaño del objeto con el que se trabaja, la distancia a los ojos, persistencia de la imagen, intensidad de la luz, color, contraste cromático y luminoso con el fondo."* (Riesgos Ergonómicos en el Lugar de Estudio; Dra. María Teresa Dapena)

4.2.4 La luz: Factor importante en la generación de emociones

Dado lo mencionado anteriormente y como fue declarado (ítem "Luz y Salud"), la calidad de la luz de un ambiente es un factor influenciador en cómo las personas aprecian el ambiente y es por esto, que podemos determinar la luz como un factor importante en las emociones y estados de ánimo del ser humano. La relación a sus estados de ánimo o emociones depende del tipo de iluminación, temperatura o generación de color. Por otro lado se debe agregar que los efectos psicológicos de la luz natural y artificial además de ser factores influyentes en los estados de ánimo de las personas y emociones, también tiene importantes efectos biológicos en el cuerpo del ser humano, como su influencia en el 'ritmo circadiano' que regula los ciclos de vigilia-sueño o el Seasonal Adjustment Disorder (SAD) 'Desorden de Ajuste Estacional' es también un conocido efecto producido por la falta de exposición a la luz en los meses de menos luz de sol. Esto tiene mucho que ver con como se experimenta la vida, actitud hacia las cosas que nos rodean y los estados de ánimo. Estando claras estas capacidades de la luz, los investigadores en el área de la iluminación buscan soluciones a la problemática de que hoy en día el ser humano pasa el mayor tiempo de su día en un espacio interior cerrado, por lo que se han generado a modo de soluciones, diversas tecnologías lumínicas que simulan la luz del sol, el cielo, etc. Por otro lado esto necesita de estudios según la población específica, ya que las emociones y percepción de las temperaturas de color según el espacio, varían dependiendo del contexto, género, cultura, etc.

4.3 Usuario

Esta investigación se realiza para generar un aporte al área del Diseño de iluminación y entregar información sobre las emociones de oficinistas frente a dos temperaturas de color de luz (2700° y 3200° K), data que permite a estudiosos, profesionales e investigadores interesados o dedicados al área de diseño de iluminación o trabajo con ella, hacer uso de esta al momento de respaldar y diseñar un proyecto, informarse y continuar con investigaciones de mayor profundidad en el área.

4.4 Qué, Por qué, Para qué

Qué

Investigación que mediante un estudio psicofísico medirá la respuesta emocional de chilenos oficinistas de 25 a 56 años, frente al estímulo lumínico LED de temperaturas 2700° y 3200° K en una oficina individual sin ingreso de luz natural.

Por qué

La Luz es reconocida como un factor influyente en los estados de ánimo de las personas y su salud, sin embargo en Chile esto no ha sido estudiado con la población nacional, de modo que no hay mayor conocimiento sobre las respuestas emocionales de éstos al momento de trabajar en una oficina individual sin entradas de luz natural o durante la noche.

Para qué

Aportar al desarrollo del diseño de iluminación, emocional y de experiencia en Chile, con respecto a la respuesta emocional frente al estímulo de la iluminación LED. Y entregar datos a estudiosos y trabajadores en el área del diseño de iluminación, que luego puedan ser utilizados al momento de desarrollar diversos proyectos a los que se puede extrapolar estos conocimientos.

4.5 Objetivos de investigación

Objetivo General

Contribuir al conocimiento de la sub-disciplina del diseño de iluminación, emocional y de experiencia en Chile.

Objetivos Específicos

Identificar las emociones generadas por un estímulo lumínico de una lámpara LED de temperatura 3200° K, mediante un Software iMotions y Sensores facial y neuronal.

Identificar las emociones generadas por un estímulo lumínico de una lámpara LED de temperatura 2700° K, mediante un Software iMotions y Sensores facial y neuronal.

Comparar las emociones entregadas por los sujetos con las emociones registradas a través del uso del software y sensores, de modo que se obtenga un resultado comparativo del experimento.

Analizar comparativamente los resultados cualitativos y cuantitativos recopilados, con el fin de obtener relaciones entre estos resultados y sexo, nivel educacional, nivel socio-económico y/o edad.

4.6 Etapas y objetivos

FASE	OBJETIVOS DE FASE	ACTIVIDADES
<p>I. <i>Definición de muestra y comprender metodología experimental.</i></p>	<p>Definir espacio y muestra de estudio. Reconocer métodos de medición de emociones. (Psicología de la emoción). Reconocer procesos, metodologías de investigación similares, utilizadas en investigaciones donde se evalúen respuestas fisiológicas o emocionales (percepción) de personas frente a un estímulo.</p>	<p>Investigar lugar/espacio en que destinan mayor tiempo las personas en Chile (Define espacio y muestra de estudio). Según espacio y muestra de estudio, encontrar rango etario predominante. Revisar artículos e investigaciones. Conocer/Investigar cuál es la influencia de la luz en la conducta del ser humano.</p>
<p>II. <i>Diseño e introducción. Metodología del experimento.</i></p>	<p>Definir la metodología del experimento de forma detallada.</p>	<p>Obtener Test Nietz y cómo realizar. Generar Ficha de Data personal para los sujetos que participen en el experimento. Para lo anterior: Definir variables de cruce. Conseguir luminaria que permita cambios de temperatura de color. Revisar metodología del experimento con sociólogo experto en investigaciones con personas. Obtener Software y Sensores para medir las emociones. (iMotion + Emotiv Epc+).</p>
<p>III. <i>Implementación del experimento y recopilación de data.</i></p>	<p>Realizar experimento con 50 sujetos para evaluar respuestas emocionales. Someter sujetos a dos T° de color de luz diferentes.</p>	<p>Documento de consentimiento informado. Realizar Test de Nietz a sujetos a evaluar. Sujeto debe llenar Ficha de Data personal. Realizar experimento con una T° de color de luz, luego con la otra T° de color.</p>
<p>IV. <i>Traducción de data y cruces de información.</i></p>		<p>Exportar data obtenida del software iMotions. Realizar cruces de data con ayuda de sociólogo. Mostrar/ traducir data a gráfica comprensible.</p>

OBETIVOS ESPECÍFICOS

HERRAMIENTAS

- Identificar las emociones generadas por un estímulo lumínico de una lámpara LED de temperatura 3200° K, mediante un Software iMotions y Sensores facial y neuronal.
- Identificar las emociones generadas por un estímulo lumínico de una lámpara LED de temperatura 2700° K, mediante un Software iMotions y Sensores facial y neuronal.
- Conocer emoción percibida por el sujeto al momento de ser sometido al estímulo.

Test Nietz
 Documento de Consentimiento Informado
 Oficina ambientada, individual y sin entrada de luz natural en Red Televisiva Megavisión.
 Luminaria FLOS
 Sujetos a evaluar
 Dos Lápiz Vic.
 Computador Windows con Software iMotions 7.1
 Sensor Emotiv Epoc+ EEG

- Comparar las emociones entregadas por los sujetos con las emociones registras a través del uso del los software y sensores, de modo que se obtenga un resultado comparativo del experimento.
- Analizar comparativamente los resultados cualitativos y cuantitativos recopilados, con el fin de obtener relaciones entre estos resultados y el sexo de la persona, nivel educacional, nivel socio-económico y/o edad.

Excel
 Socióloga
 Computador
 Documentos contestados: Test Nietz, Ficha data personal, Consentimiento Informado.

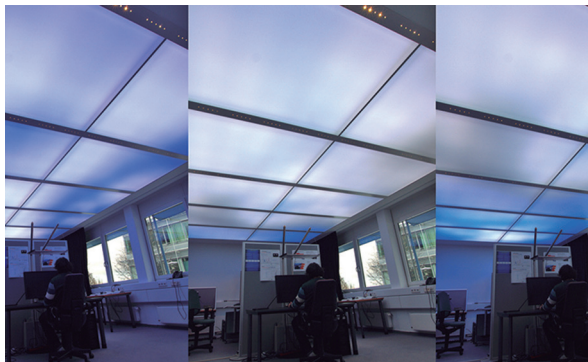
4.7 Antecedentes

Proyectos ya realizados cuales se enfocan en las emociones del usuario y aprovechar las cualidades de la luz para potenciarlas y/o generarlas.

1. Cielo luminoso dinámico

Investigadores de Fraunhofer y colaboración de LEiDs GmbH

Se rescata la necesidad de imitar la luz natural, al ser considerada necesaria para el bienestar de las personas de forma emocional y biológica. Su necesidad en el interior de las oficinas siendo el lugar donde hoy en día las personas pasan la mayor parte de su día.
Paneles LED que simulan el cielo y paso del tiempo.



Stuttgart-based Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO (Alemania), 2012. <https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2012/january/sky-light-sky-bright.html>

2. Pixel Flow

Claudia Paz

Instalación interactiva en Lima, que explora los sentidos de los visitantes en un espacio que los rodea, generado por la luz y el sonido creado para expresarse libremente. La gente se siente envuelta en un espiral de píxeles de luz y sonido personalizados que se activan por el flujo natural del movimiento del cuerpo.



Stuttgart-based Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO (Germany)

3. Olafur Eliasson, Artista

<http://olafureliasson.net/>

Artista danés que realiza esculturas e instalaciones a gran escala haciendo uso de materiales como la luz y el agua. Busca explorar ideas relacionadas con la experiencia, representación y meditación.



The Weather Project, 2003
Fotografía: Studio Olafur
Eliasson

4.8 Referentes

Artículos de investigaciones relacionadas o con temas similares a la que se desea desarrollar. De estos se revisa sus metodologías de investigación para aplicarlas y generar la de esta investigación.

1. Effects of dynamic lighting on office workers: First results of a field study with monthly alternating settings (Artículo de Investigación)

*AW de Kort PhD and KCHJ Smolders MSc
Human Technology Interaction Group, Eindhoven
University of Technology, Eindhoven, The Netherlands*

2. Perceptual and emotional effects of light and color in a simulated retail space (Artículo de Investigación de Color Research and Application).

Evalúa el impacto del color y la distribución de la luz, como variables del diseño de retail. En el experimento se mide el diseño con tres direcciones de luz y cuatro combinaciones de color aplicadas a las murallas del simulador. Se miden las respuestas perceptivas y emocionales de 184 sujetos.

3. Análisis de señales para detección de eventos oculares, musculares y cognitivos (Trabajo fin de Máster en Automática y Robótica).

L.J.Gómez, 2016.

De esta tesis se obtiene una metodología de análisis y limpieza de data generada por un Electroencefalograma.

4. Lighting quality perceived in offices. Phase 1: Data analysis Europe.

Zumtobel Research, 2014.

Estudio en Europa que evalúa la calidad de la iluminación en las oficinas según es percibido por los mismos ocupantes.

5. Lighting design in computerised offices.

A.Kronqvist, 2012 (Suecia).

Tesis que se preocupa del diseño de iluminación en oficinas donde se realizan trabajos con computadores. Busca establecer el tipo de iluminación óptima para el trabajo con computador y si mientras se trabaja o no frente este, afecta al comfort visual y bienestar.

6. Lighting does matter: Preliminary assessment of office workers.

Ashok Sivajib, Sajidah Shopiana, Zulkifle Mohd Norb, Ngip-Khean Chuanb, Shamsul Bahria, 2013.

Este estudio busca encontrar los efectos de blanco cálido, blanco frío y luz de día, respecto a el comfort visual, preferencias, estado de alerta y desarrollo de trabajo.

A large, stylized yellow letter 'E' is positioned in the background. It has a white rectangular cutout in the upper middle section and a white circular cutout in the lower middle section. A horizontal black line is drawn across the middle of the page, passing through the white circular cutout of the 'E'.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Espacio de estudio

5.2 Muestra de estudio

5.3 Implementos para el experimento

5.4 Metodología

5.4.1 Documentación desarrollo del experimento

5.5 Obtención de data

5.5.1 Registro de emociones: Software iMotions y Sensor de Reconocimiento Facial

5.5.2 Registro de emociones: Sensor EEG Emotiv Epoc+

5.5.3 Información registrada en las 'Fichas de Data Personal'

5.5.4 Emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo lumínico

5.6 Limpieza de la data

5.6.1 Emociones detectadas: Sensor de Reconocimiento Facial según temperatura de color y sexo

5.6.2 Emociones detectadas: Sensor EEG según temperatura de color y sexo

5.6.3 Tablas de emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo lumínico: Orden por temperatura de color y sexo

5.1 Espacio de estudio

La elección de llevar a cabo el experimento en una oficina individual, es determinada luego de conocer los tipos de oficinas que se pueden encontrar en Santiago y en cuáles sería más óptimo generar este primer estudio. Las oficinas celulares son aquellas más usadas y recomendadas para las empresas, ya que hoy en día considerando los niveles de conectividad, no es necesario segmentar los trabajos y puede ser mejor que haya un espacio común con escritorios libres. Por tanto se toma la decisión de que el experimento de la investigación debe de realizarse en una oficina individual ya que permite el trabajo por persona sin que la presencia de otros sujetos contamine la muestra, además de la dificultad de mantener como variable constante la cantidad de personas que se encuentran trabajando en un espacio abierto como es con las oficinas celulares.



5.2 Muestra de estudio

El grupo seleccionado para el estudio es escogido al ser determinado el espacio en el cuál las personas en Chile pasan la mayor parte del tiempo. Con ello, se llegó a dar cuenta de que Chile es uno de los 10 países donde más horas al año por persona se trabaja, dando esto se toma la decisión de limitar el grupo de estudio a personas de Santiago de Chile que trabajan en oficinas, considerando un rango etario de 22 a 56 años.

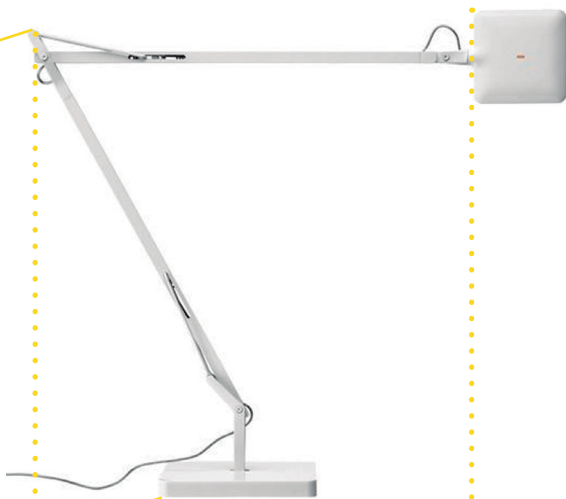
5.3 Implementos para el experimento

Oficina individual

Se busca una oficina en una gran empresa a modo de llegar fácilmente a la muestra a evaluar necesaria. / Ubicación: Red Televisiva Megavisión.

Contiene, computador, Luminaria, 3 sillas de oficina estándar, un escritorio blanco, mueble para guardar archivadores, libros, etc.

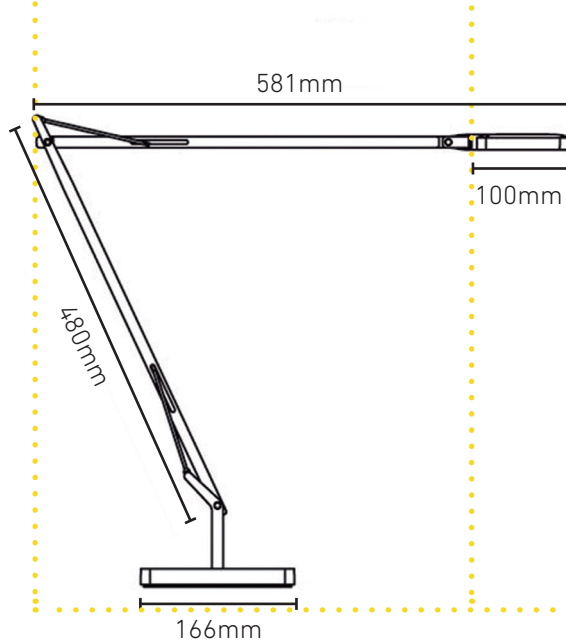




Luminaria

Luminaria Flos, *Kelvin Led Base*, Antonio Citterio with Toan Nguyen, 2009.

Luminaria focalizada, permite cambios de temperatura de color de 2700° K a 3200°K, lo que permite no cambiar el espacio de estudio y generar cambios de percepción en la data obtenida.



Software iMotions

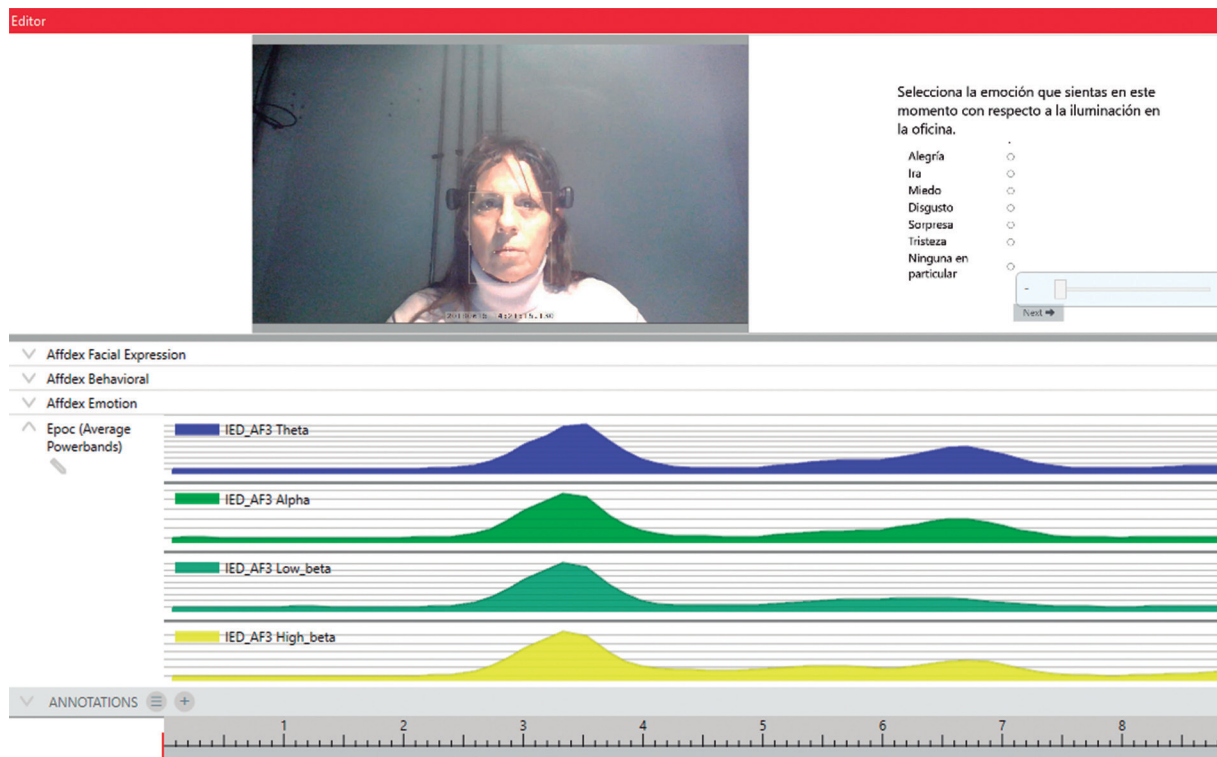
iMotions 7.1 es una plataforma de investigación biométrica, la que permite el uso de diversos sensores para estudio de las emociones y la medición, registro y traducción en data de las emociones de los sujetos al ser sometidos al estímulo.



*Fotografía obtenida de
iMotions*

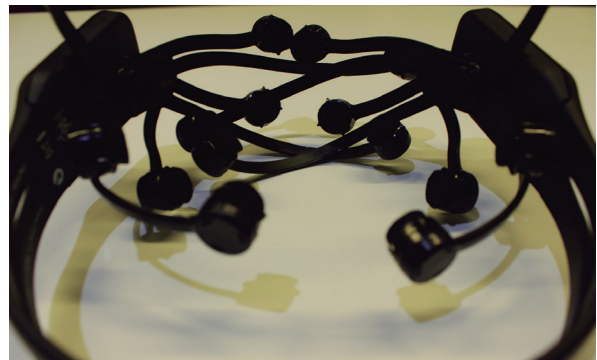
Reconocimiento Facial

En esta investigación se hace uso del sensor de Reconocimiento Facial, cual es activado en el software al conectar la cámara del computador o una externa. Este analiza el movimiento de la musculatura facial del sujeto que es estimulado, lo que traduce en emociones básicas, Alegría, Sorpresa, Disgusto, Tristeza, Miedo, Ira, Desprecio.



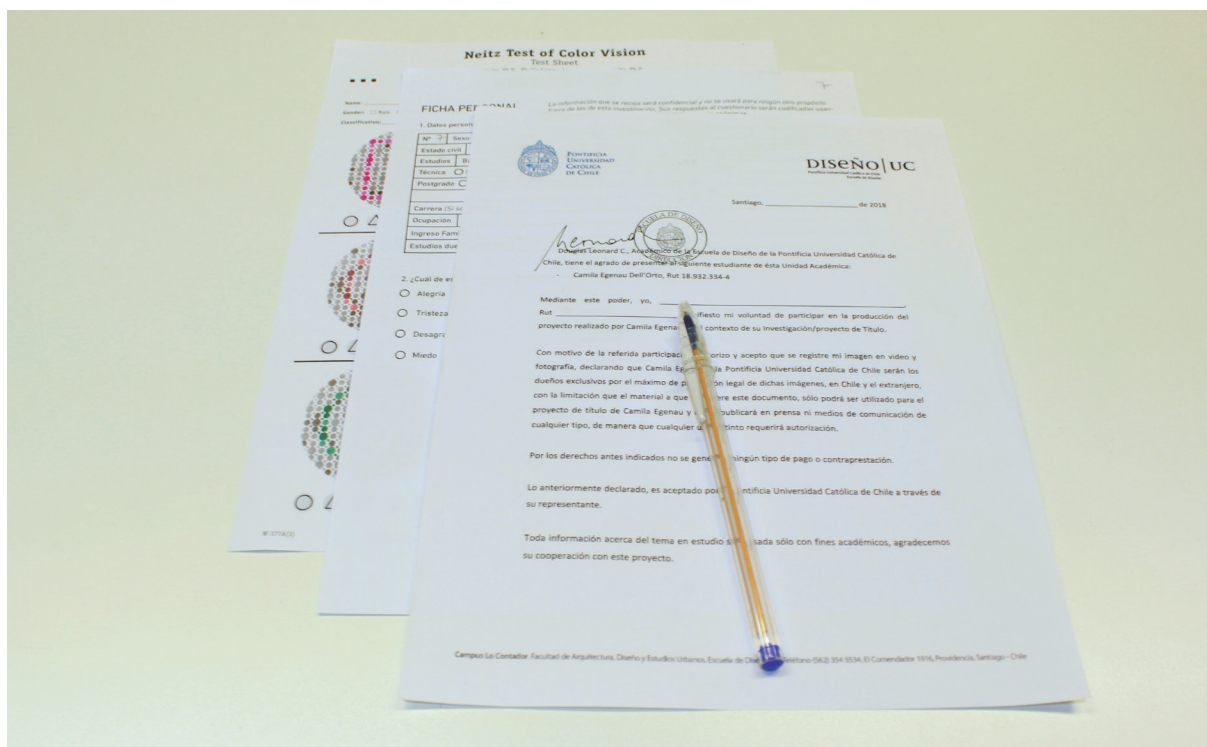
Sensor Emotiv Epoc+, EGG,

Registra la actividad neuronal (microVolts), generando un registro en ondas cerebrales Theta, Alpha, Beta (High, Low) y Gamma.



Documentos

Documentos necesarios para registrar mayor información sobre los sujetos que participan en la investigación, data que se considera como variables de cruce para relacionar y sacar conclusiones en conjunto a la data final.



Consentimiento Informado

Documento obtenido desde la secretaría de la facultad. Este documento debe ser leído y firmado por los sujetos del experimento, aprobando que participan de este sin obligación y que, debido a que el software iMotions graba sus rostros, se establece que estas imágenes pueden ser utilizadas únicamente para fines académicos de esta investigación y que al momento de terminar serán eliminadas del computador y disco duro.



Santiago, _____ de 2018

Douglas Leonard C., Académico de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile, tiene el agrado de presentar al siguiente estudiante de ésta Unidad Académica:

- Camila Egenau Dell'Orto, Rut 18.932.334-4

Mediante este poder, yo, _____, Rut _____, manifiesto mi voluntad de participar en la producción del proyecto realizado por Camila Egenau en el contexto de su Investigación/proyecto de Título.

Con motivo de la referida participación, autorizo y acepto que se registre mi imagen en video y fotografía, declarando que Camila Egenau y la Pontificia Universidad Católica de Chile serán los dueños exclusivos por el máximo de protección legal de dichas imágenes, en Chile y el extranjero, con la limitación que el material a que se refiere este documento, sólo podrá ser utilizado para el proyecto de título de Camila Egenau y no se publicará en prensa ni medios de comunicación de cualquier tipo, de manera que cualquier uso distinto requerirá autorización.

Por los derechos antes indicados no se generará ningún tipo de pago o contraprestación.

Lo anteriormente declarado, es aceptado por la Pontificia Universidad Católica de Chile a través de su representante.

Toda información acerca del tema en estudio será usada sólo con fines académicos, agradecemos su cooperación con este proyecto.

Ficha Data Personal

Esta ficha anónima, registra datos de sexo, edad, educación, ocupación laboral, nivel socio-económico y emoción del sujeto previo a la realización del experimento. Esto es luego usado como variables de cruce de información en conjunto con lo obtenido por los dos sensores y la encuesta durante el experimento.

FICHA PERSONAL

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

1. Datos personales

N°	Sexo	<input type="radio"/> Femenino	<input type="radio"/> Masculino	Fecha de nacimiento	/	/
Estado civil	<input type="radio"/> Soltero		<input type="radio"/> Casado	<input type="radio"/> Viudo		<input type="radio"/> Conviviendo
Estudios	Básica	<input type="radio"/> Incompleto	<input type="radio"/> Completo	Media	<input type="radio"/> Incompleto	<input type="radio"/> Completo
Técnica	<input type="radio"/> Incompleto	<input type="radio"/> Completo	Universitaria	<input type="radio"/> Incompleto	<input type="radio"/> Completo	
Postgrado	<input type="radio"/> Incompleto	<input type="radio"/> Completo	Otro:			
Carrera (Si se realizó)						
Ocupación						
Ingreso Familiar						
Estudios dueños de hogar						

2. ¿Cuál de estas emociones siente más cercana en este momento?

- Alegría
- Tristeza
- Desagrado
- Miedo
- Ira
- Sorpresa
- Ninguno en particular

Test de Neitz

Test de visión de color, permite identificar si los sujetos tienen alguna deficiencia en visión de color, lo que se debe conocer ya que se presume que podría afectar la percepción emocional en comparación a aquellos que tienen una visión de color normal.

5.4 Metodología

Previo a comenzar con el experimento, se hará entrega de este documento donde se explica en qué consiste, qué se estará evaluando de la persona, tiempo de duración, protección de datos de la persona y su retiro del experimento en caso de no sentirse cómodo u otro caso. Luego de firmado este documento se procederá a realizar el Test de Nietz

La Ficha Personal (del mismo número de folio que los dos documentos anteriores) deberá ser rellena por la persona con sus datos personales, manteniendo el anonimato.

1 DOCUMENTO DE
CONSENTIMIENTO
INFORMADO.

3 RELLENAR FICHA
PERSONAL

2 TEST
NIETZ

El Test se realizará en la misma oficina del experimento con la luz indirecta encendida, de este modo las personas podrán visualizar el ambiente del experimento y tener un tiempo para familiarizarse con este.

Se hace entrega del Test real y una copia de este (mismo número de folio que el Documento de consentimiento firmado), donde se le pedirá a la persona que realice el test observando el real, pero deberá contestar en la copia.

Se hará salir a la persona de la oficina para apagar las luces indirectas y proceder a dejar preparada la oficina para el experimento:

Luminaria con su temperatura de color e intensidad a medir.

Computador:

Software iMotions con los dos sensores, verificar que estén funcionando y ayudar a la persona a posicionar el Módulo EEG. En el proceso explicar en qué consiste el experimento y para qué es el cintillo (módulo EEG) que se le está colocando, generando mayor confianza y relaxo en el individuo que será evaluado.

Tarea simple a realizar por las personas para mantener su atención enfocada y no generar emociones que compitan con la percepción del estímulo lumínico: Cuestionario creado en el mismo software iMotions, que en dos minutos, pide a la persona que responda qué emoción siente (de las 6 a medir) con respecto a la iluminación dispuesta y que explique, brevemente, por qué cree que siente esa determinada emoción.

4 PREPARACIÓN OFICINA

5 INGRESO SUJETO

Previo al ingreso se le explicará nuevamente al individuo el procedimiento de la evaluación. Explicación: "En este experimento estoy midiendo la respuesta emocional que tienes sobre este tiempo de iluminación, por eso ahora te voy a pedir que ingreses a la oficina, te sientes y prendas la lámpara con un toque sobre ella, luego responde el cuestionario en el computador que te señalé anteriormente "

Se permitirá su entrada a la oficina y se cerrará la puerta. La persona deberá sentarse en la silla del escritorio, donde debe contestar de forma breve las preguntas dispuestas en el documento Word (pregunta: tarea para enfocar la atención del participante durante el tiempo de evaluación sin afectar sus emociones).

Pregunta: "¿Cuál de estas emociones es la más cercana a lo que te produce este tipo de luz? ¿Por qué? Explique brevemente (Emociones: Alegría, Tristeza, Desagrado, Miedo, Ira, Ninguna en

particular)"

Esto permitiendo otra variable de cruce al momento de evaluar los resultados del Módulo EGG y Reconocimiento Facial, con lo que las personas afirman sentir.

Tiempo por exposición a estímulo lumínico: 2 minutos.

(La capacidad de adaptación a la oscuridad, comienza a perderse con la edad, por lo cual cuanto mayor es la persona, menor es su calidad de visión nocturna. También está ligada a la salud de las personas, la deficiencia de Vitamina A, este proceso puede durar hasta 60 segundos.)

Terminado 2 minutos desde que el individuo inicia el experimento, se le avisará que este ha terminado y puede salir de la oficina, dando el paso al siguiente participante realizando el mismo procedimiento.

5.4.1 Documentación desarrollo del experimento Oficina 2700 y 3200



En estas imágenes se muestra el espacio del experimento, una oficina Individual.

Diferenciados por las temperaturas de color.

*T° 3200° Kelvin
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión, Oficina individual.*

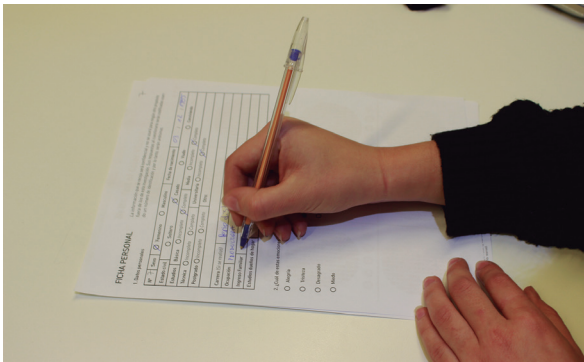


*T° 2700° Kelvin
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión, Oficina individual.*

T° 3200° Kelvin
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión, Oficina individual.



T° 2700° Kelvin
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión, Oficina individual.

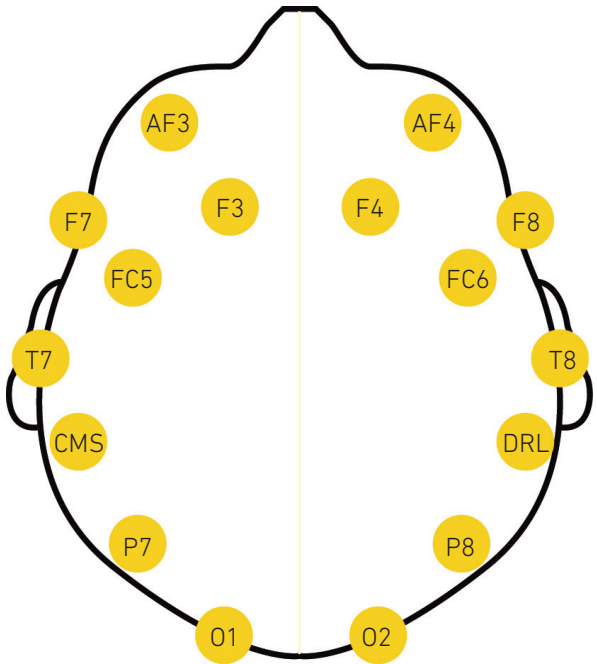


Ficha de información personal
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión.



Documento de consentimiento informado
Fotografía por Camila Egenau, Red Televisiva Megavisión.

5.5.2 Registro de emociones: Sensor EEG Emotiv Epoc+



- Esta data se divide por onda cerebral, Theta, Alpha, Beta (Low - High) y Gamma.
- Por cada una de las ondas cerebrales, se especifica el electrodo que recopiló la onda.
- Los electrodos tienen asignados una letra y un número; la letra especifica el lóbulo en el cuál se encuentra ubicado el sensor, y el número, si es par, pertenece al lado derecho del cerebro y si es impar, al lado izquierdo.

LETRA	LÓBULO
F	Frontal
T	Temporal
C	Central (no existe pero si para la toma EEG)
P	Parietal
O	Occipital

	O	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	Al
1	IED_AF3 Theta (E	IED_AF3 Alpha	IED_AF3 Low	IED_AF3 High	IED_AF3 Gam	IED_F7 Theta	IED_F7 Alpha	IED_F7 Low_b	IED_F7 High_b	IED_F7 Gamm	IED_F3 Theta	IED_F3 Alpha	IED_F3 Low_b	IED_F3
2														
3														
4														
5														
6	20,72694691	12,8540995	5,89666338	147,710111	20,0991887	20,0454488	16,7687895	8,84870415	78,8596316	28,8433363	1,82985341	0,80304537	0,49894404	40,821
7	20,72694691	12,8540995	5,89666338	147,710111	20,0991887	20,0454488	16,7687895	8,84870415	78,8596316	28,8433363	1,82985341	0,80304537	0,49894404	40,821
8	20,72694691	12,8540995	5,89666338	147,710111	20,0991887	20,0454488	16,7687895	8,84870415	78,8596316	28,8433363	1,82985341	0,80304537	0,49894404	40,821
9	20,72694691	12,8540995	5,89666338	147,710111	20,0991887	20,0454488	16,7687895	8,84870415	78,8596316	28,8433363	1,82985341	0,80304537	0,49894404	40,821
10	95,9756311	66,9396371	40,6473131	177,734653	49,8490642	134,418269	95,7372939	53,8538937	116,761272	58,4953215	5,29509298	3,15905245	2,82357558	42,961
11	95,9756311	66,9396371	40,6473131	177,734653	49,8490642	134,418269	95,7372939	53,8538937	116,761272	58,4953215	5,29509298	3,15905245	2,82357558	42,961
12	95,9756311	66,9396371	40,6473131	177,734653	49,8490642	134,418269	95,7372939	53,8538937	116,761272	58,4953215	5,29509298	3,15905245	2,82357558	42,961
13	95,9756311	66,9396371	40,6473131	177,734653	49,8490642	134,418269	95,7372939	53,8538937	116,761272	58,4953215	5,29509298	3,15905245	2,82357558	42,961
14	95,9756311	66,9396371	40,6473131	177,734653	49,8490642	134,418269	95,7372939	53,8538937	116,761272	58,4953215	5,29509298	3,15905245	2,82357558	42,961
15	231,4776829	167,323192	110,077679	228,167435	104,668172	330,247321	238,787752	145,095541	184,611928	115,666269	11,4901944	7,86294072	7,35256436	47,101
16	231,4776829	167,323192	110,077679	228,167435	104,668172	330,247321	238,787752	145,095541	184,611928	115,666269	11,4901944	7,86294072	7,35256436	47,101
17	231,4776829	167,323192	110,077679	228,167435	104,668172	330,247321	238,787752	145,095541	184,611928	115,666269	11,4901944	7,86294072	7,35256436	47,101
18	231,4776829	167,323192	110,077679	228,167435	104,668172	330,247321	238,787752	145,095541	184,611928	115,666269	11,4901944	7,86294072	7,35256436	47,101
19	231,4776829	167,323192	110,077679	228,167435	104,668172	330,247321	238,787752	145,095541	184,611928	115,666269	11,4901944	7,86294072	7,35256436	47,101
20	497,1284788	347,792872	229,554203	310,747546	197,620752	712,942629	494,081253	304,056978	298,442897	213,359621	23,0695518	16,3146809	15,4933178	53,991
21	497,1284788	347,792872	229,554203	310,747546	197,620752	712,942629	494,081253	304,056978	298,442897	213,359621	23,0695518	16,3146809	15,4933178	53,991
22	497,1284788	347,792872	229,554203	310,747546	197,620752	712,942629	494,081253	304,056978	298,442897	213,359621	23,0695518	16,3146809	15,4933178	53,991
23	497,1284788	347,792872	229,554203	310,747546	197,620752	712,942629	494,081253	304,056978	298,442897	213,359621	23,0695518	16,3146809	15,4933178	53,991
24	834,2363352	576,856158	386,543419	413,017636	318,219398	1187,3744	815,758233	511,908672	443,09278	340,600705	38,2355198	27,494273	25,9001481	62,381
25	834,2363352	576,856158	386,543419	413,017636	318,219398	1187,3744	815,758233	511,908672	443,09278	340,600705	38,2355198	27,494273	25,9001481	62,381
26	1218,752527	811,321611	547,991152	507,007672	437,117992	1719,21546	1144,59517	726,575231	581,855303	466,077802	54,3408368	39,1025295	36,6411235	69,361
27	1218,752527	811,321611	547,991152	507,007672	437,117992	1719,21546	1144,59517	726,575231	581,855303	466,077802	54,3408368	39,1025295	36,6411235	69,361
28	1218,752527	811,321611	547,991152	507,007672	437,117992	1719,21546	1144,59517	726,575231	581,855303	466,077802	54,3408368	39,1025295	36,6411235	69,361
29	1499,83401	968,996132	658,240022	560,597054	517,88516	2094,06977	1363,26185	871,862056	670,529369	550,895852	66,4252535	47,3211719	43,9757577	71,601
30	1499,83401	968,996132	658,240022	560,597054	517,88516	2094,06977	1363,26185	871,862056	670,529369	550,895852	66,4252535	47,3211719	43,9757577	71,601
31	1499,83401	968,996132	658,240022	560,597054	517,88516	2094,06977	1363,26185	871,862056	670,529369	550,895852	66,4252535	47,3211719	43,9757577	71,601
32	1499,83401	968,996132	658,240022	560,597054	517,88516	2094,06977	1363,26185	871,862056	670,529369	550,895852	66,4252535	47,3211719	43,9757577	71,601
33	1635,664924	1008,82118	689,360369	551,440906	532,900867	2251,30959	1414,86024	913,280989	677,717708	566,186062	70,4224969	49,7193564	45,9873038	67,121
34	1635,664924	1008,82118	689,360369	551,440906	532,900867	2251,30959	1414,86024	913,280989	677,717708	566,186062	70,4224969	49,7193564	45,9873038	67,121
35	1635,664924	1008,82118	689,360369	551,440906	532,900867	2251,30959	1414,86024	913,280989	677,717708	566,186062	70,4224969	49,7193564	45,9873038	67,121
36	1635,664924	1008,82118	689,360369	551,440906	532,900867	2251,30959	1414,86024	913,280989	677,717708	566,186062	70,4224969	49,7193564	45,9873038	67,121
37	1547,542342	905,747818	618,883636	477,223425	475,859089	2099,71369	1265,93494	818,845889	597,516468	505,085152	65,6204362	45,0545364	41,4630027	56,141

5.5.3 Información registrada en las 'Fichas de Data Personal'

Cada individuo que participó debió entregar información personal de forma anónima, para obtener variables de cruce cuales se observan registradas en la siguiente figura.

VARIABLES DE CRUCE

	A	B	C	D	E
1	Sexo	Edad	Estado Civil	Estudios	Carrera
2	F	25	Soltero	Universitaria	Ing. Administración de empresas
3	M	22	Soltero	Técnico	Técnico Audiovisual
4	F	27	Soltero	Universitaria	Ing.Comercial
5	M	30	Soltero	Universitaria	Periodismo
6	M	27	Soltero	Universitaria	Periodismo
7	F	28	Soltero	Técnico	Técnico Admin Empresas
8	M	27	Soltero	Universitaria	Ing. Sonido
9	F	30	Soltero	Universitaria	Periodismo
10	M	32	Soltero	Universitaria	Ing. Comercial
11	M	23	Soltero	Universitaria	Pedagogía en Ed. Física y Salud
12	M	39	Soltero	Universitaria	Comunicador Audiovisual
13	F	27	Soltero	Universitaria	Periodismo
14	M	27	Soltero	Universitaria	Periodismo
15	M	30	Soltero	Técnico	Comunicador Audiovisual
16	M	54	Soltero	universitaria Incomp	Ing. Comercial
17	M	27	Soltero	Técnica/Universitaria	Admin. Financiera
18	F	42	Soltero	Tecnico/ Universitaria	Contador / Ingeniería Incomp
19	F	26	Soltero	Técnica	Administración
20	F	43	Casado	Universitaria	Publicidad
21	M	45	Conviviendo	Técnico/ Universitaria	Tec. Diseño y Construcción/ Tec. En sonido
22	M	46	Soltero	Universitaria	Ing. Y MBA
23	F	29	Casado	Técnica Incomp	Admin. Hotelería
24	F	36	Casado	Universitaria	Publicidad
25	F	53	Casado	universitaria Incomp	Comunicador Audiovisual

Figura, se observa una parte de la muestra de hombres estimulados con temperatura de color de luz 2700° Kelvin.

VARIABLES DE CRUCE

Ingreso familiar+Estudios del hogar y la cantidad de miembros en esa familia, permite determinar el Nivel Socio Económico de los sujetos.

F	G	H	I	J	K
Ocupación	Ing. Familiar	Estudios Hogar	Miembros	NS	Emoción
Asistente Administrativo	550.000	Universitaria	1	c1b	Alegría
Productor	600.000	Universitaria	1	c1b	Sorpresa
Productor	600.000	Universitaria	1	c1b	Alegría
Periodista	700.000	Universitaria	1	c1b	Sorpresa
Periodista	700.000	Universitaria	1	c1b	Alegría
Asistente Administrativo	900.000	Técnica	5	c1a	Alegría
Realizador web radio	900.000	Universitaria	1	c1a	Alegría
Periodista	900.000	Universitaria	1	c1a	Ninguna particular
Analista Control de Gestión	1.000.000	Universitaria (mismo)	1	c1a	Alegría
Animador Eventos	1.200.000	Universitaria	1	c1a	Alegría
Productor General	1.500.000	Universitaria	1	c1a	Alegría
Periodista	1.500.000	Tecnico completo	2	c1a	Ninguna particular
Periodista	1.500.000	Universitaria	1	ab	Ninguna particular
Productor Tv	1.500.000	Técnica	1	ab	Alegría
Analista de Operaciones Comerciales	2.000.000	Universitaria	1	c1a	Alegría
Analista de Operaciones Comerciales	2.000.000	Universitaria	1	ab	Alegría
Supervisor Operaciones Comerciales	2.100.000	Tecnico	1	ab	Sorpresa
Administración	2.300.000	Media Completa	4	c1a	Miedo
Ejecutiva Comercial	3.000.000	Universitaria	3	c1a	Alegría
Post Productor	4.000.000	Universitaria	2	ab	Ninguna particular
Jefe de operaciones comerciales	4.000.000	Universitaria	2	ab	Ninguna particular
Ejecutiva Ventas	7.500.000	Técnico	2	ab	Alegría
Ejecutiva Ventas	Más 5000000	Universitaria	4	ab	Ninguna particular
Directora producción y operaciones	Más 5000000	Universitarios	5	ab	Ninguna particular

5.5.4 Emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo

Esta tabla dinámica, contiene las respuestas de los sujetos a la segunda pregunta del experimento, donde debían responder '¿Por qué?' la elección de la emoción en la primera pregunta. Estas respuestas de desarrollo se muestran por 'emoción seleccionada y edad'.

Tabla Temperatura 2700°K Mujeres

Emoción seleccionada	Edad sujeto	Respuesta de 'Por qué' la emoción seleccionada
Alegría	27	Lo mismo que lo anterior, me es grato estar en este lugar, me siento bien, feliz y tranquila.
Miedo	25	quizas es la ansiedad del momento.
Ninguna en particular	29	No me genera nada
Sorpresa	42	seleccione sorpresa ya que como la primera opcion no me desagrado.
Tristeza	26	Senti angustia al quedar solo con esta luz
(en blanco)	(en blanco)	(en blanco)

Tabla T° 2700 Hombres

Etiquetas de fila	
▼ Algeria	
▼ 22	Es agradable. Me gusta la sensación que genera la soledad y el silencio. Me agrada también la luz que no ilumina todo por igual. Logro sentirme bien.
▼ 42	cálides confianzas estar mas despierto con mas ganas de hacer cosas
▼ 51	la luz cálida me da paz y alegría, la cantidad de luz me da la sensación de tranquilidad.
▼ Ninguna en particular	
▼ 27	por que no es tan brillante ni tan apagada entonces nome genera ninguna emoción Senti tranquilidad, al contrario de la primera que era tristeza. Tranquilidad, luz tenue y agradable. Tranquilidad, me siento relajado con la iluminación del lugar.
▼ 30	ninguna en particular el sentimiento sería comodidad la luz me da seguridad
▼ 31	No siento ninguna de las anteriores, la sensación que me provoca es la de tranquilidad y serenidad.
▼ 36	EMPTY FIELD
▼ 42	Creo que falta el concepto de soledad. Una única luz en medio del cuarto sin ningún elemento, invita a sentirme muy solo.
▼ 45	Al igual que el ejercicio anterior, ninguna de las opciones me ha representado.
▼ 49	No hay nada que me produzca esta luz en particular en el momento en el que estoy, pero sí que NO me produce tristeza ni ira, por ejemplo
▼ 52	Ninguna emoción mas que tranquilidad, mucho mas positiva
▼ 54	ninguna emoción especial
▼ Sorpresa	
▼ 22	Solo una parte de la oficina esta iluminada, si alguien llegara no lo reconocería bien si no es por la luz y eso me generará sorpresa.
▼ 30	no estoy acostumbrado a este tipo de luz todo el tiempo
Por la coloración de la luz	
▼ 39	cambio, calor
▼ Tristeza	
▼ 42	Las temas, me sugiere depresión, poco ánimo y la emoción más cercana era Tristeza
▼ (en blanco)	

Tabla T° 3200 Hombres

Etiquetas de fila	
▼ Algeria	
▼ 22	La temperatura de la luz combina con el color de las paredes, creando un ambiente mas iluminado en general, lo que eso lleva a hacerlo alegre
▼ 30	Por coloración blanca siento que es una luz mas real y natural
▼ 36	no lose solo siento eso
▼ 39	luminosidad
▼ Ninguna en particular	
▼ 22	Es una sensación similar a la anterior, pero esta vez la luz es más fuerte, por lo que no me genera tanto agrado como antes. Sin embargo me gusta.
▼ 27	No siento emoción, me siento normal. El día a día Siento calidez, sensación no mencionada en las opciones.
▼ 42	No he sentido ninguna de las emociones descritas en el test
▼ Tristeza	
▼ 27	por que no es tan brillante y no ilumina mucho y la pieza se ve apagada Si bien la luz es "Cálida" el ambiente que genera dentro de la oficina es triste.
▼ 31	Sensación de frialdad y lejanía que entristece
▼ (en blanco)	
▼ 54	cálides ambiente agradables
▼ (en blanco)	
▼ (en blanco)	

Tabla T° 3200 Hombres

Etiquetas de fila	
▼ Algeria	
▼ 22	Lo mismo que lo anterior, me es grato estar en este lugar, me siento bien, feliz y tranquila.
▼ 28	Me da tranquilidad y sensación cálida
▼ 35	Esta luz me recuerda a mi hogar anterior, era un departamento en el cual fui muy feliz. Me da mucha paz este recuerdo, la luz refleja armonía. La Luz Cálida es para mí "tranquilidad", eso me hace feliz.
▼ Miedo	
▼ 25	quizas es la ansiedad del momento.
▼ Ninguna en particular	
▼ 25	No me genera nada
▼ 30	la iluminación es de oficina, por lo que no me genera una emoción en específico.
▼ 36	tranquilidad me parece la palabra más adecuada. Esta luz hace que me sienta más cómoda ya que me recuerda la iluminación de casa.
▼ 38	Indique ninguna de las anteriores ya que la luz me produce calma y tranquilidad
▼ Sorpresa	
▼ 42	seleccione sorpresa ya que como la primera opción no me desagrado.
▼ Tristeza	
▼ 25	Senti angustia al quedar solo con esta luz
▼ 27	es muy bajita, me hace sentir soledad soledad, me siento aislada del mundo
▼ 42	No me gusta la oscuridad, me baja el Ánimo, es sinÁnimo de soledad, me carga el invierno, me gusta el sol, la naturaleza, la vida, la gente.
▼ (en blanco)	
▼ (en blanco)	

5.6 Limpieza de la data

5.6.1 Emociones detectadas: Sensor de Reconocimiento Facial según temperatura de color y sexo.

Separadas las temperaturas de color, se determina el promedio y máximo de las emociones detectadas por el sensor de 'Reconocimiento facial', en una 'Tabla dinámica' en Excel, con lo que luego se establecen aquellas que se encuentran presentes la mayor parte del experimento.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
Gender		(Todas)							
Valores		Etiquetas de columna	22	27	30	31	36	39	41
Máx. de Anger		2,70083	89,09679	0,580497	0,004639934	0,06305388	0,00451615	0,04464813	
Máx. de Sadness		12,32892	28,79313	3,14842	0,03900359	0,4877104	0,02849656	51,61918	
Máx. de Disgust		98,75942	8,604108	10,49477	0,7524912	6,388778	0,4875378	9,75972	
Máx. de Joy		0,004019537	83,23004	0,03335382	0,002884983	65,05878	0,001839711	95,57227	
Máx. de Surprise		90,41244	75,67469	67,39059	0,3810997	0,5065064	0,588048	95,01216	
Máx. de Fear		0,07792391	41,05484	0,03648098	0,008093884	39,79539	0,05372838	0,007910047	
Máx. de Contempt		0,9465806	32,90005	97,60069	0,1954363	0,4149732	0,1936456	1,241131	

Figura, se observa una parte de la muestra de hombres estimulados con temperatura de color de luz 2700° Kelvin.

Tabla: Hombres estimulados con temperatura de color de luz 2700° Kelvin.

Emociones faciales ordenadas por edad, según su porcentaje y promedio total máximo de predominancia durante el experimento.

Luego se procede a seleccionar por sujeto la emoción, como máximo y promedio, que se haya presentado por mayor parte del tiempo durante el experimento o muestre un mayor porcentaje de presencia, y así proceder a ordenarlas en una tabla donde se puedan observar las edades y emociones predominantes por cada sujeto.

Orden de la información

H-2700 Emociones				
Edad	Emoción	Max %	Emoción	Prom
22	Disgust	98,76%	Disgust	2,59809446
27	Anger	89,10%	Surprise	2,775516017
	Joy	83,23%	Anger	2,509350249
30	Contempt	97,60%	Surprise	3,106035027
	Surprise	67,39%		
31	Disgust	0,75%	Disgust	0,448782975
36	Joy	65,06%	Joy	0,785471224
39	Surprise	0,59%	Disgust	0,432880719
	Disgust	0,49%		
41	Joy	95,57%	Surprise	16,26245406
	Surprise	95,01%		
43	Contempt	20,58%	Disgust	0,444617666
45	Sadness	98,30%	Sadness	2,164853385
46	Disgust	99,98%	Disgust	24,23914461
53	Disgust	1,24%	Disgust	0,532013394
54	Anger	40,73%	Sadness	4,728167743

Theta

Etiquetas de columna		
Valores	54 Total general	
Promedio de IED_FC5 Theta (Epic)	8,005883025	8,00588302
Promedio de IED_FC6 Theta (Epic)	6,818249005	6,81824900
Promedio de IED_F8 Theta (Epic)	5,044508758	5,04450875
Promedio de IED_AF4 Theta (Epic)	4,444226515	4,44422651
Promedio de IED_AF3 Theta (Epic)	3,685804644	3,68580464
Promedio de IED_F7 Theta (Epic)	2,244443743	2,24444374
Promedio de IED_T8 Theta (Epic)	2,088947997	2,08894799
Promedio de IED_F3 Theta (Epic)	1,685340648	1,68534064
Promedio de IED_F4 Theta (Epic)	1,620436591	1,62043659
Promedio de IED_O1 Theta (Epic)	1,217828227	1,21782822
Promedio de IED_P7 Theta (Epic)	0,654398108	0,65439810
Promedio de IED_T7 Theta (Epic)	0,539165147	0,53916514
Promedio de IED_O2 Theta (Epic)	0,458159153	0,45815915
Promedio de IED_P8 Theta (Epic)	0,289725087	0,28972508

Alpha

Etiquetas de columna		
Valores	54 Total general	
Promedio de IED_FC5 Alpha (Epic)	6,386443383	6,38644338
Promedio de IED_F8 Alpha (Epic)	2,234141782	2,23414178
Promedio de IED_FC6 Alpha (Epic)	1,932891065	1,93289106
Promedio de IED_AF4 Alpha (Epic)	1,850005525	1,85000552
Promedio de IED_F3 Alpha (Epic)	1,517717062	1,51771706
Promedio de IED_AF3 Alpha (Epic)	1,508932286	1,50893228
Promedio de IED_T8 Alpha (Epic)	1,382708275	1,38270827
Promedio de IED_O1 Alpha (Epic)	1,061885161	1,06188516
Promedio de IED_F7 Alpha (Epic)	0,877379234	0,87737923
Promedio de IED_F4 Alpha (Epic)	0,746727465	0,74672746
Promedio de IED_T7 Alpha (Epic)	0,63157297	0,63157297
Promedio de IED_P7 Alpha (Epic)	0,389805988	0,38980598
Promedio de IED_O2 Alpha (Epic)	0,294086495	0,29408649
Promedio de IED_P8 Alpha (Epic)	0,196391074	0,19639107

Beta

Etiquetas de columna		
Valores	54 Total general	
Promedio de IED_FC5 High_beta (Epic)	4,071309131	4,07130913
Promedio de IED_FC5 Low_beta (Epic)	3,208073303	3,20807330
Promedio de IED_F8 High_beta (Epic)	2,206491473	2,20649147
Promedio de IED_FC6 High_beta (Epic)	1,941792302	1,94179230
Promedio de IED_F8 Low_beta (Epic)	1,824362982	1,82436298
Promedio de IED_FC6 Low_beta (Epic)	1,773760452	1,77376045
Promedio de IED_T7 High_beta (Epic)	1,72827373	1,72827373
Promedio de IED_T8 High_beta (Epic)	1,612177326	1,61217732
Promedio de IED_T8 Low_beta (Epic)	1,433726029	1,43372602
Promedio de IED_AF4 High_beta (Epic)	1,289833713	1,28983371
Promedio de IED_F3 High_beta (Epic)	1,280275745	1,28027574
Promedio de IED_AF4 Low_beta (Epic)	1,222302682	1,22230268
Promedio de IED_T7 Low_beta (Epic)	1,172789463	1,17278946
Promedio de IED_AF3 High_beta (Epic)	1,152032478	1,15203247
Promedio de IED_F3 Low_beta (Epic)	1,081148477	1,08114847
Promedio de IED_AF3 Low_beta (Epic)	1,078842629	1,07884262
Promedio de IED_F4 High_beta (Epic)	0,931571199	0,93157119
Promedio de IED_F7 High_beta (Epic)	0,888087924	0,88808792
Promedio de IED_F4 Low_beta (Epic)	0,817266051	0,81726605
Promedio de IED_F7 Low_beta (Epic)	0,787642586	0,78764258
Promedio de IED_O1 High_beta (Epic)	0,720971764	0,72097176
Promedio de IED_O1 Low_beta (Epic)	0,554277315	0,55427731
Promedio de IED_P7 Low_beta (Epic)	0,3886301	0,3886301
Promedio de IED_P7 High_beta (Epic)	0,326322616	0,32632261
Promedio de IED_O2 High_beta (Epic)	0,304460965	0,30446096
Promedio de IED_O2 Low_beta (Epic)	0,267371743	0,26737174
Promedio de IED_P8 Low_beta (Epic)	0,194535794	0,19453579
Promedio de IED_P8 High_beta (Epic)	0,18751307	0,18751307

Gamma

Etiquetas de columna		
Valores	22 Total general	
Promedio de IED_F3 Gamma	18,61969064	18,61969064
Promedio de IED_F4 Gamma	6,851074024	6,85107402
Promedio de IED_AF3 Gamma	32,26375302	32,26375302
Promedio de IED_FC5 Gamma	35,77881026	35,77881026
Promedio de IED_T7 Gamma	20,2629834	20,2629834
Promedio de IED_AF4 Gamma	9,721513912	9,72151391
Promedio de IED_T8 Gamma	40,52624507	40,52624507
Promedio de IED_P7 Gamma	0,751888748	0,75188874
Promedio de IED_F8 Gamma	45,13631854	45,13631854
Promedio de IED_FC6 Gamma	14,86813389	14,86813389
Promedio de IED_F7 Gamma	45,44968318	45,44968318
Promedio de IED_P8 Gamma	1,46441166	1,46441166
Promedio de IED_O1 Gamma	2,706550631	2,70655063
Promedio de IED_O2 Gamma	12,59379061	12,59379061

5.6.2 Emociones detectadas: Sensor EEG según temperatura de color y sexo

Con la data obtenida por el sensor neuronal Epoc+ EEG, se separa por banda de frecuencia y generan tablas dinámicas con el promedio de cada electrodo.

Orden de la información

Edad	Hemisferio	Lóbulo	Sensor	Promedio
22	Der	Tempo	T8	54,83333443
	Der	Front	F8	53,55817039
	Izq	Front	F7	51,63906289
	Izq	Front	AF3	47,46048921
27	Der	Front	AF4	25,41812968
	Izq	Front	AF3	18,88851073
30	Der	Front	F8	61,01439512
	Der	Front	AF4	59,83096996
31	Izq	Front	F7	6,640480139
	Izq	Front	AF3	4,730081541
36	Der	Front	AF4	24,46552842
	Der	Front	F8	16,50813685
39	Izq	Front	AF3	244,693469
	Izq	Front	F7	244,0948454
	Izq	Front	F3	243,1841358
	Der	Front	AF4	240,0344227
41	Der	Front	F8	17,99188164
	Izq	Temp	T7	15,51669602

Con la data de cada banda por separado y sus promedios por electrodo, se realiza una tabla para ordenar la información, en la cual se especifica edad del sujeto, electrodos y bandas con mayor promedio de prevalencia durante el estímulo, además del hemisferio y lóbulo al que corresponde,

5.6.3 Tablas de emociones seleccionadas por sujetos durante el estímulo lumínico: Orden por temperatura de color y sexo

En estas tablas se ordena la información sobre la emoción seleccionada por los sujetos, al ser estimulados por la luz. De las seis emociones básicas estos elegían aquella que percibían más con respecto al estímulo.

El orden se establece por la emoción seleccionada por cada sujeto, la división de elección por temperatura de color del estímulo lumínico y sexo, estableciendo finalmente las edades en las columnas correspondientes.

En la siguiente tabla se encuentran las respuestas de por qué eligieron esa emoción, las que se ordenan por temperatura de color, género y emoción seleccionada, además de especificar la edad del sujeto.

Alegría				Ninguna Particular				Sorpresa			
H-2700	M-2700	H-3200	M-3200	H-2700	M-2700	H-3200	M-3200	H-2700	M-2700	H-3200	M-3200
22	27	22	27	27	29	22	30	22	42	0	0
40	28	30	35	27	30	27	36	30			
51	35	30		27	36	45	42	30			
	35	36		27	38			39			
		39		30							
				31							
				36							
				41							
				45							
				46							
				46							
				53							
				54							
Tristeza				Miedo							
H-2700	M-2700	H-3200	M-3200	H-2700	M-2700	H-3200	M-3200				
43	26	27	27	0	25	0	0				
	27	31	27								
	27										
	43										

Aquellas emociones que no se presentan en la data final, es debido a que no fueron seleccionadas.

Respuestas de desarrollo, ordenadas por temperatura de color de luz, emoción seleccionada y edad.

Tª 2700	
Alegría Mujeres	
27	Lo mismo que lo anterior, me es grato estar en este lugar, me siento
28	Me da tranquilidad y sensación cálida
35	Esta luz me recuerda a mi hogar anterior, era un departamento en el cual fui muy feliz. Me da mucha paz este recuerdo, la luz refleja armonía.
35	La Luz Calida es para mi "tranquilidad", eso me hace feliz
Alegría Hombres	
22	Es agradable. Me gusta la sensación que genera la soledad y el silencio. Me agrada también la luz que no ilumina todo por igual. Logro sentirme bien
40	calides confianza estar mas despierto con mas ganas de hacer cosas
51	la luz calida me da paz y alegria,la cantidad de luz me da la sensación de tranquilidad.
NP Mujeres	
29	No me genera nada
30	la iluminación es de oficina, por lo que no me genera una emoción en específico.
36	tranquilidad me parece la palabra más adecuada. Esta luz hace que me sienta más cómoda ya que me recuerda la iluminación de casa.
38	indique ninguna de las anteriores ya que la luz me produce calma y tranquilidad
NP Hombres	
27	por que no es tan villante ni tan apagada entonces nome jenera ninguna emocion
27	Senti tranquilidad, al contrario de la primera que era tristeza.
27	Tranquilidad, luz tenue y agradable.
27	Tranquilidad, me siento relajado con la iluminación del lugar.
30	ninguna en particular el sentimiento saria comodidad la luz me da seguridad
31	No siento ninguna de las anteriores, la sensación que me provoca es la de Tranquilidad y Serenidad.
36	
41	Creo que falta el concepto de soledad. Una única luz en medio del cuarto sin ningun elemento, invita a sentirse muy solo.
Sorpresa Mujeres	
42	seleccione sorpresa ya que como la primera opcion no me desagrado.
Sorpresa Hombres	
22	Solo una parte de la oficina esta iluminada, si alguien llegara no lo reconocerla bien si no es por la luz y eso me generará sorpresa.
30	no estoy acostumbrado a este tipo de luz todo el tiempo
30	Por la coloración de la luz
39	cambio, calor
Tristeza Mujeres	
26	Senti angustia al quedar solo con esta luz
27	es muy bajita, me hace sentir soledad
27	soledad, me siento aislada del mundo
43	No me gusta la oscuridad, me baja el ánimo, es sinónimo de soledad, me carga el invierno, me gusta el sol, la naturaleza, la vida, la gente.
Tristeza Hombres	
43	Luz tenue, me sugiere depresión, poco ánimo y la emoción más cercana era Tristeza
Tª 3200	
Alegría Mujeres	
27	se siente un ambiente grato, calido y sereno.
35	Es la luz que me gusta, tanto para vivir, trabajar. Mi nuevo hogar tiene mucho de esto.
Alegría Hombres	
22	La temperatura de la luz combina con el color de las paredes, creando un ambiente mas iluminado en general, lo que eso lleva a hacerlo alegre
30	Por coloración blanca
30	siento que es una luz mas real y natural
36	no lose solo siento eso
39	luminosidad
NP Mujeres	
30	no me general emoción en particular, pero este color me motivaría más a trabajar en una oficina. Hace que uno se sienta más despierto.
36	Ninguna de las anteriores descritas, pero más cercano a la tranquilidad, ya que me recuerda mi casa.
42	seleccione ninguna en particular ya que lo que siento es agrado y no estaba en la lista.
NP Hombres	
22	Es una sensación similar a la anterior, pero esta vez la luz es más fuerte, por lo que no me genera tanto agrado como antes. Sin embargo me gusta.
27	No siento emoción, me siento normal. El día a día
27	Siento calidez, sensación no mencionada en las opciones.
45	No he sentido ninguna de las emociones descritas en el test
Tristeza Mujeres	
27	Es muy bajita, me hacen sentir sola.
27	se siente soledad, no hay nadie a los alrededores, un pesar en el ambiente.

4

RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Registro emocional facial

6.2 Emociones percibidas por hombres y mujeres por temperatura de color

6.2.1 Temperatura 3200° Kelvin:

Hombres y mujeres

6.2.2 Temperatura 2700° Kelvin:

Hombres y mujeres

6.3 Registro emocional por bandas de frecuencia

6.3.1 Banda Theta

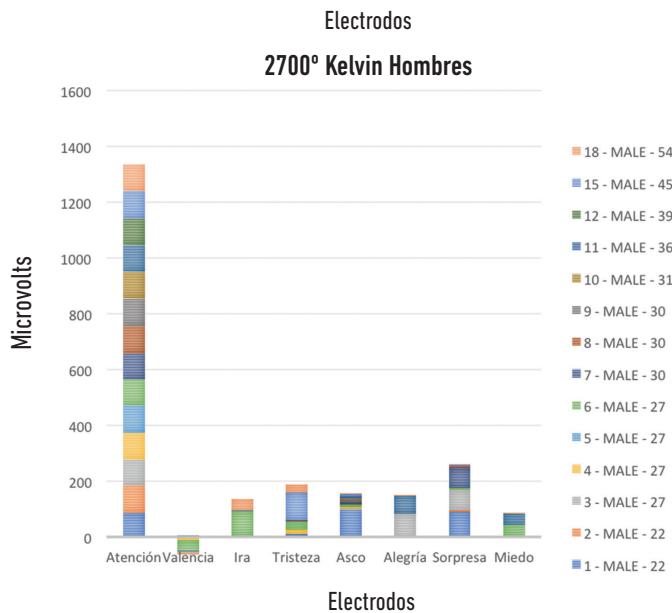
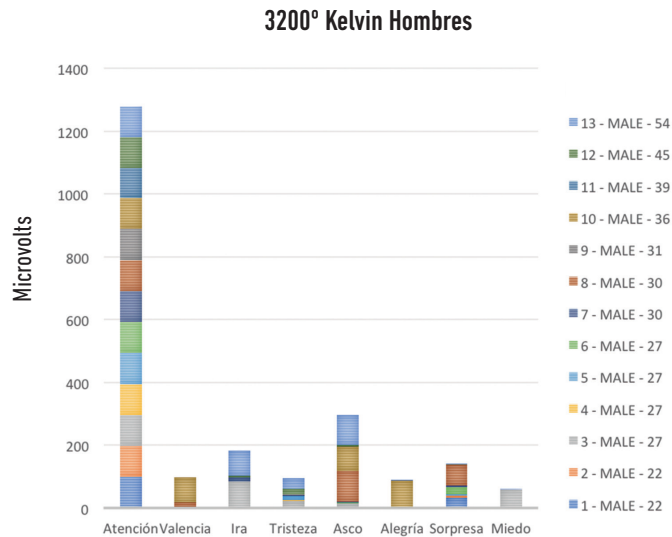
6.3.2 Banda Alpha

6.3.3 Banda Beta

6.3.4 Banda Gamma

6.4 Conclusión

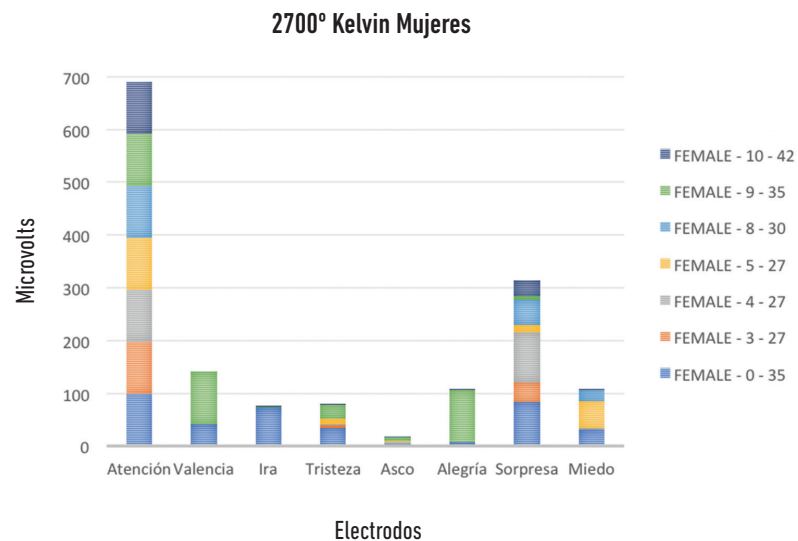
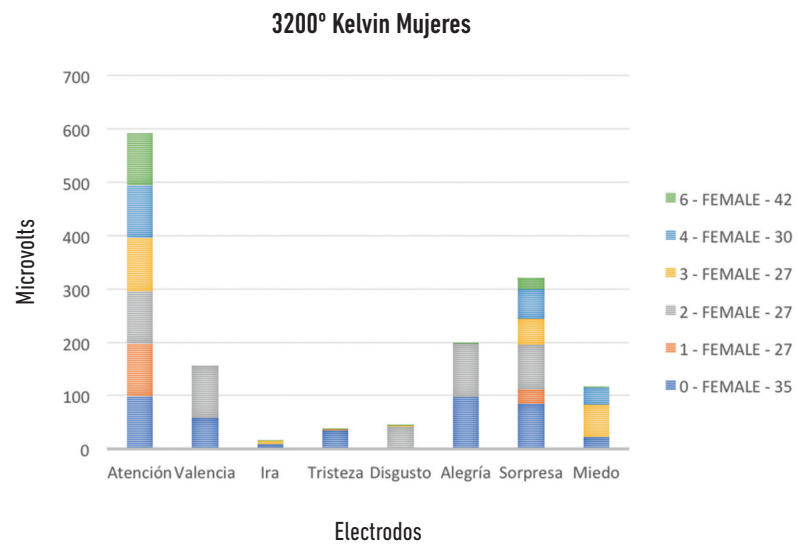
6.1 Registro emocional facial



El registro emocional facial de ambas temperaturas en la muestra masculina, es potenciada por la encuesta que se les pide realizar a los sujetos durante la exposición al estímulo. Las preguntas realizadas conducen a que tengan una mayor concentración y fijación en el espacio, aumentando las posibilidades de que expresen gusto, rechazo o indiferencia en sus rostros al contestar, lo que permite al Sensor de Reconocimiento Facial analizar las contracciones y relajamiento de la musculatura del rostro dando origen a una de las emociones básicas. El resultado es obtenido en porcentajes de emoción, determinando cuán marcada se dio la expresión en el rostro.

La muestra, al ser estimulada por la luz más fría (3200°K), registra la expresión de Asco, seguida por Ira y Sorpresa, como aquellas que fueron mayormente obtenidas entre los sujetos. Por el contrario, durante el estímulo lumínico más cálido (2700°K) se genera una mayor estabilidad entre las emociones expresadas y una mínima alza en la Sorpresa.

Se puede deducir que hubo un mayor relajamiento facial durante la exposición a la luz cálida, lo que condujo a registrar mínimas variaciones entre expresiones faciales, mientras que durante el estímulo de luz más fría generó mayor rechazo o desagrado.



Comparando los gráficos entre hombres y mujeres, se obtiene que las mujeres tienden a mostrar una expresión de Sorpresa cuál predomina mientras que en el caso de los hombres es el Asco. Esto se presume que es debido a que ambos sexos se encuentran sorprendidos y no familiarizados con el tipo de experimento, lo que les puede llevar a un espacio de incomodidad física. Las mujeres procesan las emociones de una forma distinta a los hombres, percibiendo los eventos a un nivel emocional mucho Mayor. Por esto mismo se caracterizan por su capacidad de expresión que, por el contrario, los sujetos masculinos al

encontrarse frente a un espacio de incomodidad y sorpresa, evitan, contrayendo ciertos músculos del rostro que llevan al sensor de Reconocimiento Facial, a considerar tal emoción como Asco. Explicado esto se logran comprender los gráficos de forma comparativa entre sexo, donde se observa que las mujeres en ambas temperaturas tienden a emociones de Sorpresa, Alegría, Miedo, principalmente, inverso a las emociones registradas por la muestra masculina.

6.2 Emociones percibidas por hombres y mujeres por temperatura de color

6.2.1 Temperatura 3200° Kelvin: Hombres y mujeres

HOMBRES TEMPERATURA 3200° KELVIN

Edad	Emoción	Comentario
22	Alegría	"No siento emoción, me siento normal. El día a día" Hombre, 27 años
22	Ninguna en particular	
27	Ninguna en particular	"Si bien la luz es "Cálida" el ambiente que genera dentro de la oficina es triste." Hombre, 27 años
27	Ninguna en particular	
27	Tristeza	"Luminosidad" Hombre, 39 años
27	Tristeza	
30	Alegría	"Calidez ambiente agradable." Hombre, 54 años
30	Alegría	
31	Tristeza	
36	Alegría	
39	Alegría	
45	Ninguna en particular	
54	(no hubo respuesta)	

MUJERES TEMPERATURA 3200° KELVIN

Edad	Emoción	Comentario
27	Alegría	"Se siente un ambiente grato, cálido y sereno." Mujer, 27 años
27	Tristeza	
27	Tristeza	"Se siente soledad, no hay nadie a los alrededores, un pesar en el ambiente." Hombre, 27 años
30	Ninguna en particular	
35	Alegría	"Seleccione ninguna en particular ya que lo que siento es agrado y no estaba en la lista." Hombre, 42 años
42	Ninguna en particular	

Hombres y mujeres sometidos a el estímulo de temperatura de 3200°K especifican que no perciben una emoción en particular, pero lo que les produce es un estado de agrado o "normalidad". Esto lo expresan recalcando la percepción de calidez que les provoca la fuente de luz. Así mismo es explicado por aquellos que estipulan tener una emoción de Alegría. Por otro lado, aún resaltando el agrado por la calidez en el ambiente, para otros el espacio de

oficina individual con este tipo de temperatura e intensidad lleva a una idea de soledad y por tanto tristeza.

6.2.2 Temperatura 2700° Kelvin: Hombres y mujeres

HOMBRES TEMPERATURA 2700° KELVIN

Edad	Emoción
22	Sorpresa
22	Alegría
27	Ninguna en particular
27	Ninguna en particular
27	Ninguna en particular
27	Ninguna en particular
30	Sorpresa
30	Sorpresa
30	Ninguna en particular
31	Ninguna en particular
36	Alegría
39	Sorpresa
41	Ninguna en particular
43	Tristeza
45	Ninguna en particular
46	Ninguna en particular
54	Ninguna en particular

"Tranquilidad, luz tenue y agradable."

Hombre, 27 años

"No estoy acostumbrado a este tipo de luz todo el tiempo."

Hombre, 30 años

"La luz cálida me da paz y alegría, la cantidad de luz me da la sensación de tranquilidad."

Hombre, 36 años

"Luz tenue, me sugiere depresión, poco ánimo y la emoción más cercana era Tristeza"

Hombre, 43 años

Sentí angustia al quedar sola con esta luz

26 años

Me da tranquilidad y sensación cálida

Mujer, 28 años

Tranquilidad me parece la palabra más adecuada. Esta luz hace que me sienta más cómoda ya que me recuerda la iluminación de casa.

Mujer, 29 años

Esta luz me recuerda a mi hogar anterior, era un departamento en el cual fui muy feliz. Me da mucha paz este recuerdo, la luz refleja armonía.

Mujer, 35 años

Seleccione sorpresa ya que como la primera opción no me desagradó.

42 años

MUJERES TEMPERATURA 2700° KELVIN

Edad	Emoción
25	Miedo
26	Tristeza
27	Alegría
27	Tristeza
27	Tristeza
28	Alegría
29	Ninguna en particular
30	Ninguna en particular
35	Alegría
35	Alegría
42	Sorpresa

Al ser estimulados por la temperatura de 2700°K, la cuál es más cálida, se potencian aún más las percepciones de calidez, lo que lleva a que utilicen conceptos con respecto al espacio como tranquilidad, paz, costumbre, etc. Se infiere que la iluminación más cálida es mayoritariamente utilizada en sus hogares, lo que es evidenciado por los relatos de recuerdos en otros espacios que esta les lleva a revivir.

Se puede determinar que la temperatura cálida produce mayor gusto en los sujetos debido a su predominante uso en espacios personales, lo que se traduce en que al ser expuestos a esta, revivan emociones generadas en esos ambientes. Con esta temperatura proyectan emociones de gusto y tranquilidad aún reconociendo el contexto de oficina en que se encuentran.

6.3 Registro emocional por bandas de frecuencia

6.3.1 Banda Theta

En estos gráficos se observa una recopilación de los tiempos de poder, momentos de mayor registro o pick y prevalencia de la onda que sufrieron los sujetos mediante el tiempo que fueron sometidos a cada uno de los estímulos. Estos 'tiempos de poder', se especifican en cada uno de los momento 'pick' de cada línea gráfica.

Análisis emocional

Las bandas Theta, (volver a ítem '5.7 Estudios para comprensión de data EEG') presentan mayor actividad en tareas de dificultad para el sujeto, donde deba procesar información, mantener atención focalizada, recordar, etc. En este experimento a los sujetos se les pide que realicen una encuesta de dos minutos para conocer sobre su percepción emocional con respecto a la temperatura de color de la luz por la que son estimulados, es por esta tarea que se esperan espacios mayores de tiempo de poder. Por otro lado, al tener alzas en el registro de la banda Theta, se presumen estados de depresión. En este estudio se observan bajos registros de actividad neuronal o microvolt, lo que se traduce en una baja prevalencia en el estado de concentración y dificultad que se le otorga a la tarea.

Anomalía en la data

Por cada gráfico se podrían observar diversas anomalías determinantes en los sujetos que participan, dependiendo de la banda de frecuencia donde se presente.

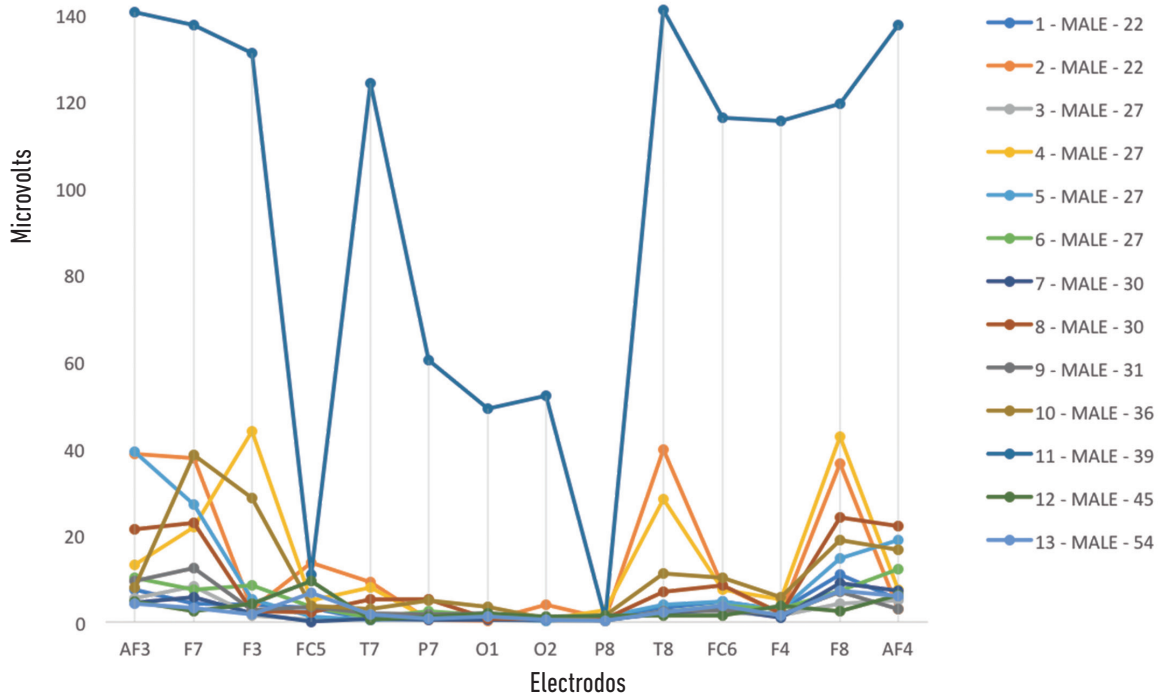
En el caso observado, hay una alza en la medición de actividad lo que se presenta en ambos casos de estudio por el mismo sujeto (39 años), de esto se deduce que este presenta un cuadro de depresión importante, lo que es verificado.

Electrodos

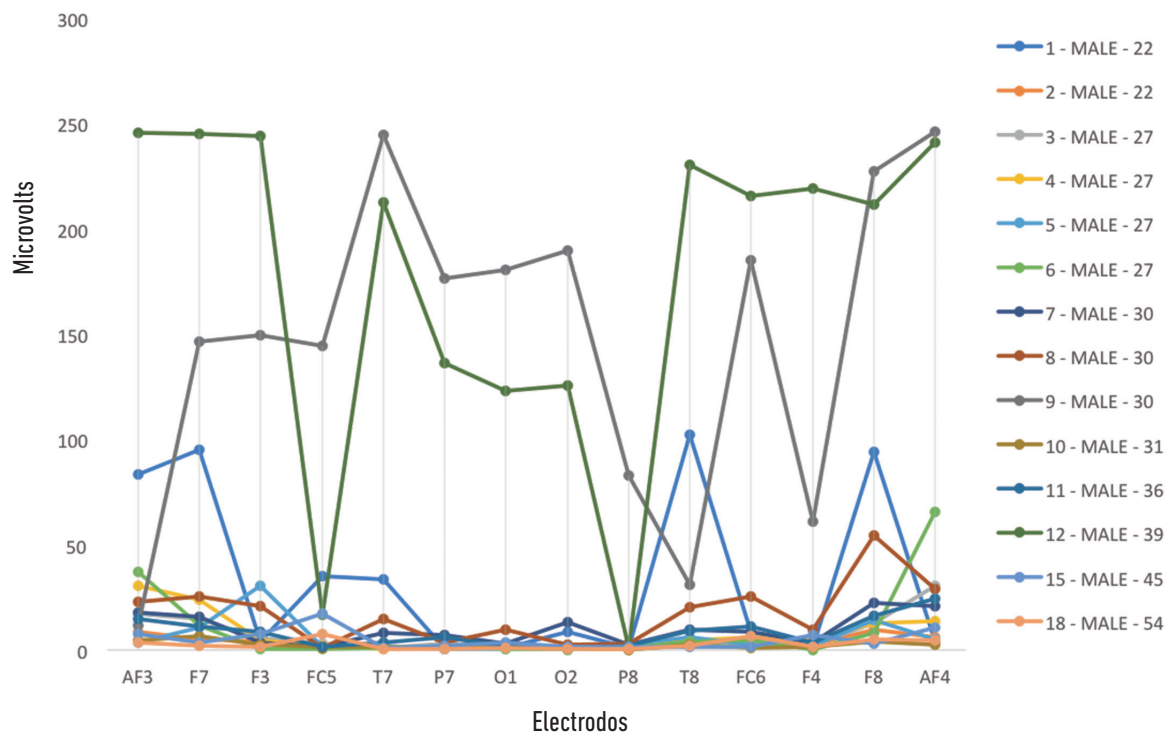
Es importante analizar aquellos Electrodoos que predominan mostrando mayor actividad durante el estímulo.

En este estudio son los pertenecientes al lóbulo Frontal, lo que se repite en todos los casos y será observado más adelante. Esto se debe a que la generación de emociones en el cerebro se concentra en el Lóbulo Frontal donde se manejan las emociones, decisiones y razonamiento y el Lóbulo Temporal donde se encuentra el Sistema Límbico y se procesan y regulan las respuestas fisiológicas frente a determinados estímulos. Además, aquellos de mayor tiempo de poder pertenecen a los Electrodoos del hemisferio izquierdo del cerebro, lo que va de acuerdo con la teoría del predominio del hemisferio izquierdo en el sexo masculino y el derecho en el femenino.

3200° Kelvin Hombres: Banda Theta



2700° Kelvin Hombres: Banda Theta



6.3.1 Banda Theta

Análisis emocional

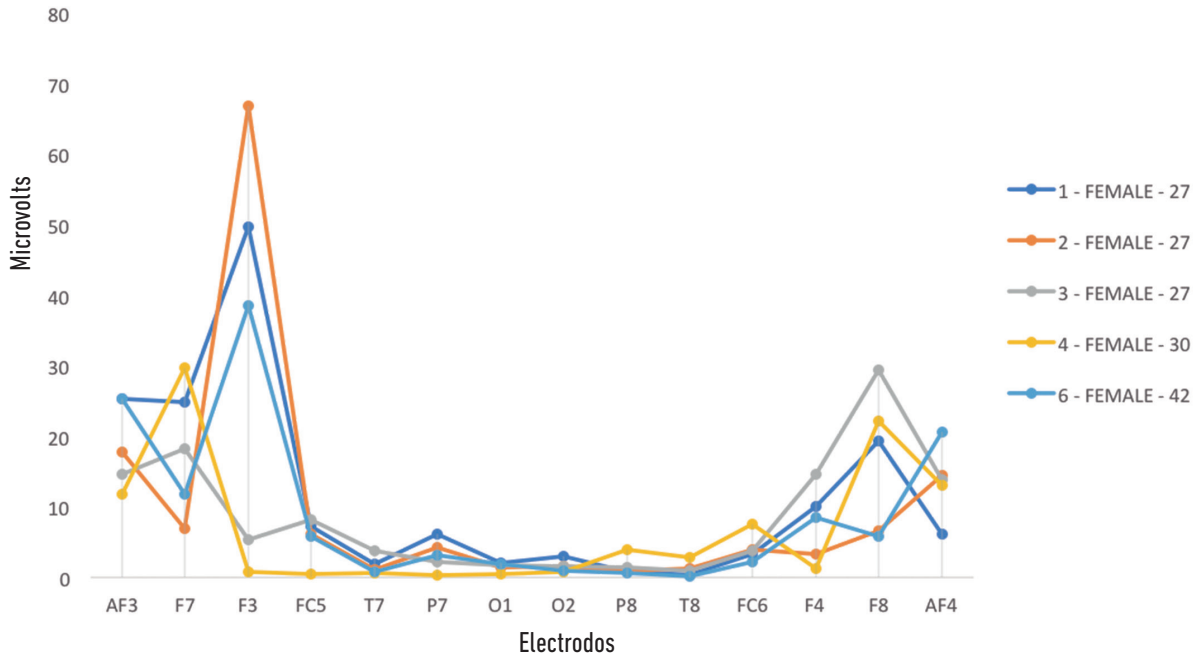
Las variaciones en la banda Theta en la muestra femenina se mantienen constantes, con pequeñas alzas y disminuciones por individuo al comparar ambos estímulos lumínicos. De esto se determina que no hay un estado de relajación o incomodidad que dependa de la temperatura de color en el espacio.

La banda Theta registra mayores altos de poder al realizar operaciones mentales, como por ejemplo atención focalizada y captación de información. Las mujeres marcan una mayor actividad en esta banda, mayor concentración y procesamiento de lo que se les pide. No se puede deducir que esto sea determinado por el tipo de iluminación. Por otro lado, esta banda presenta alzas durante estados de inmersión en recuerdos, visualizaciones vivas, inspiración y creatividad (EGG: Poket guide, Imotions biometric research platform, 2016). Las mujeres al realizar la tarea que se les especificó, fueron las que generaron mayor cantidad de respuestas escritas donde relataban cómo la iluminación cálida las transportaba a pensar en su hogar y tener tranquilidad. Tanto con la focalización en las preguntas y cómo ello más la iluminación las llevó a tener recuerdos de espacios personales, se puede determinar la alza en comparación con la muestra masculina.

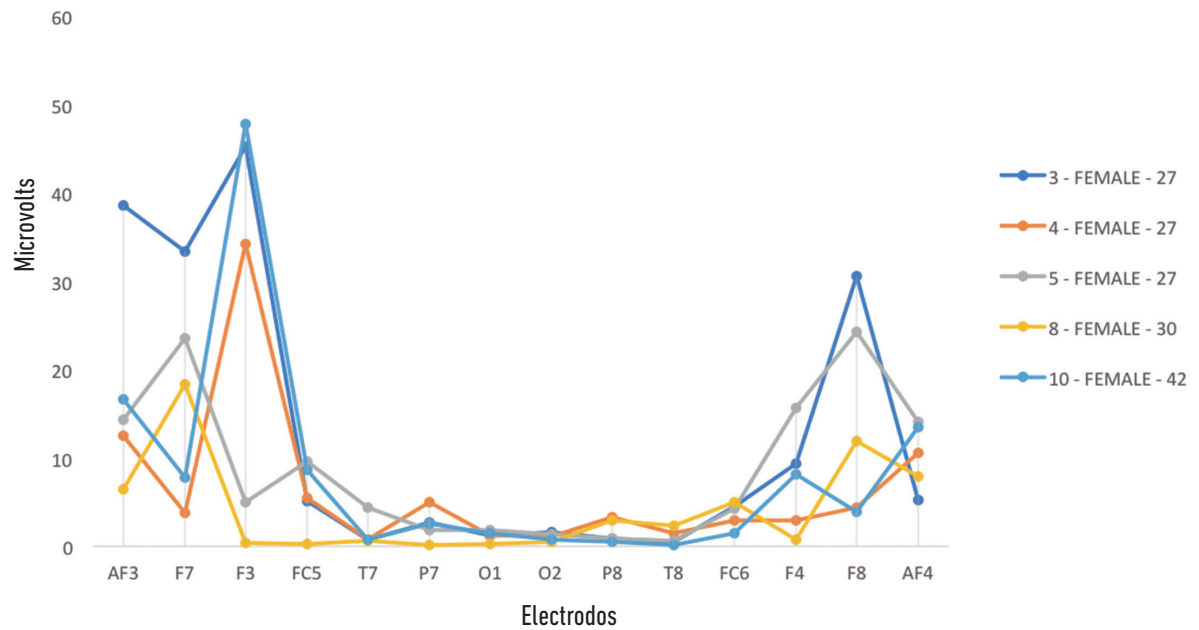
Electrodos

En la muestra femenina se repiten los electrodos predominantes, siendo estos aquellos pertenecientes al Lóbulo Frontal y Temporal.

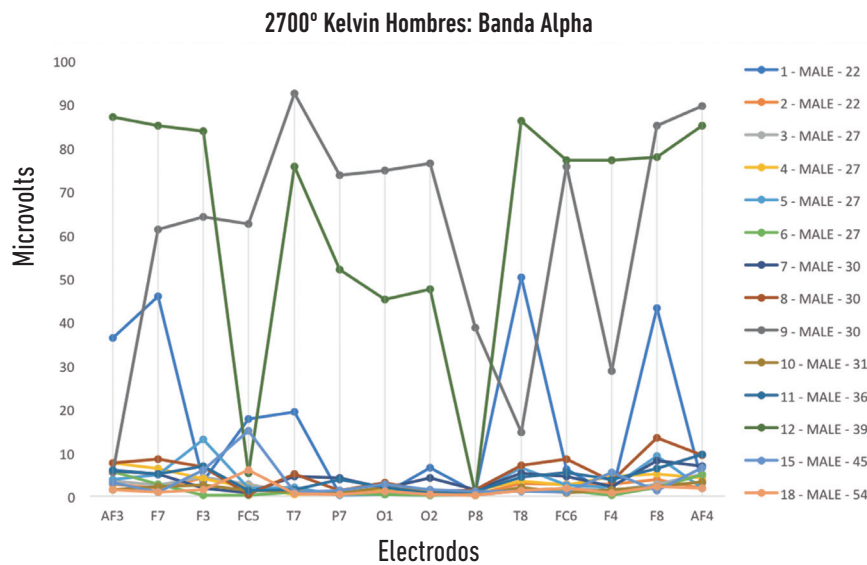
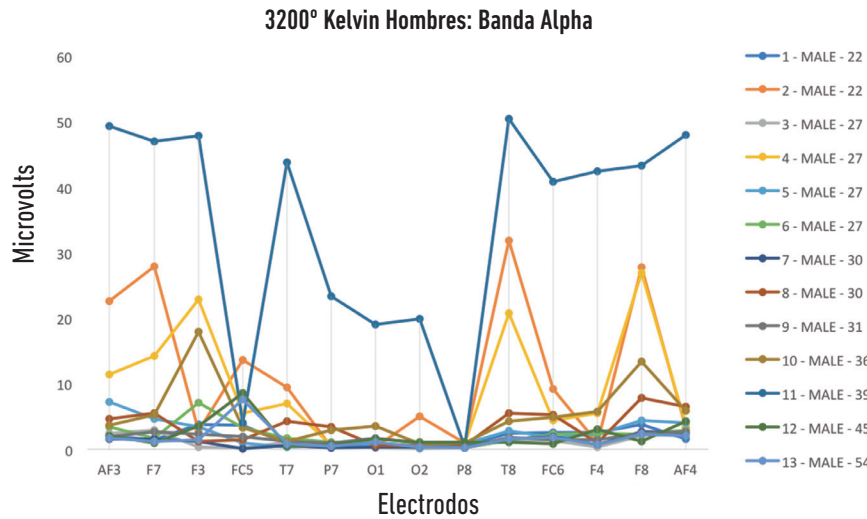
3200° Kelvin Mujeres: Banda Theta



2700° Kelvin Mujeres: Banda Theta



6.3.2 Banda Alpha

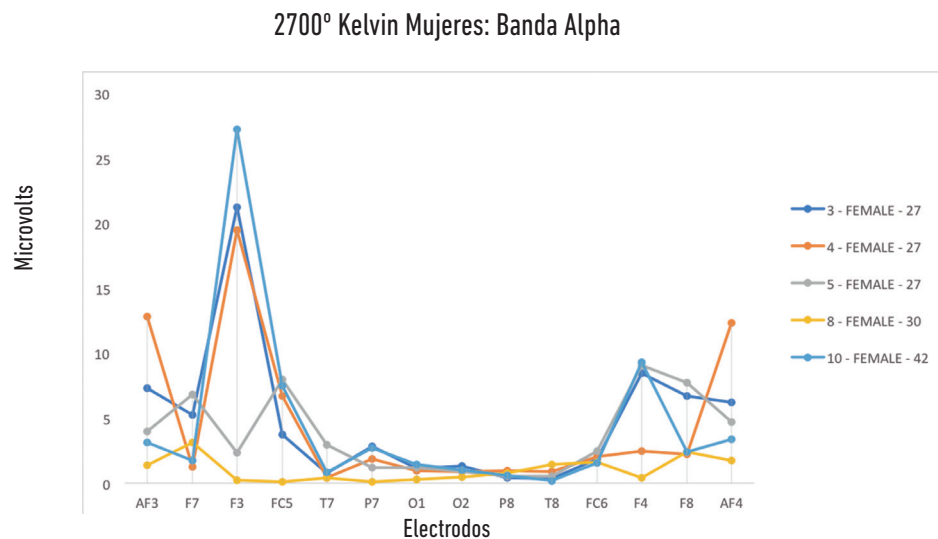
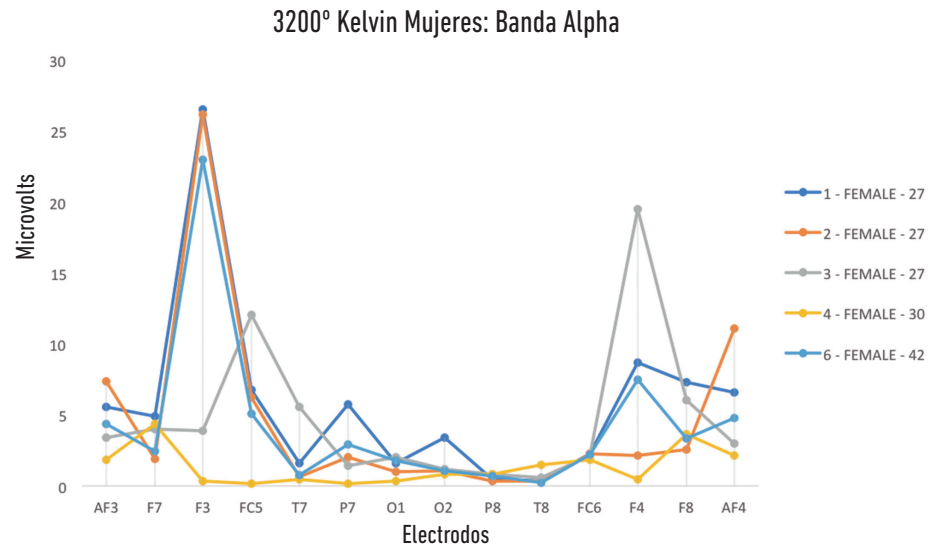


Análisis emocional

La banda Alpha tiene mayor rango de frecuencia que la banda anteriormente analizada. Asimismo, esta onda presenta mayor actividad en la relajación profunda, no propias del estado de sueño (EGG: Pocket guide, Imotions biometric research platform, 2016). Esta banda permite determinar cuán relajado era el estado de los sujetos. Analizando la data de la muestra masculina, se aprecia que durante el estímulo de temperatura más fría (3200°) hay un aumento en los individuos que muestran estados de relajación, de los cuales predominan jóvenes de 22

a 27 años, mientras que con la luz cálida de 2700°K disminuyen en cantidad, no obstante, sujetos de 30 y 45 años aumentan considerablemente su estado de relajación.

Hay que especificar que durante esta banda aún se hace registro evidente del sujeto que presenta depresión, lo que es de igual forma analizado y se comprueba que no presenta mayores cambios entre las ondas Theta y Alpha, únicamente bajas de poder de energía. Debido a la enfermedad, no se puede determinar que se deba a un estado de relajación.

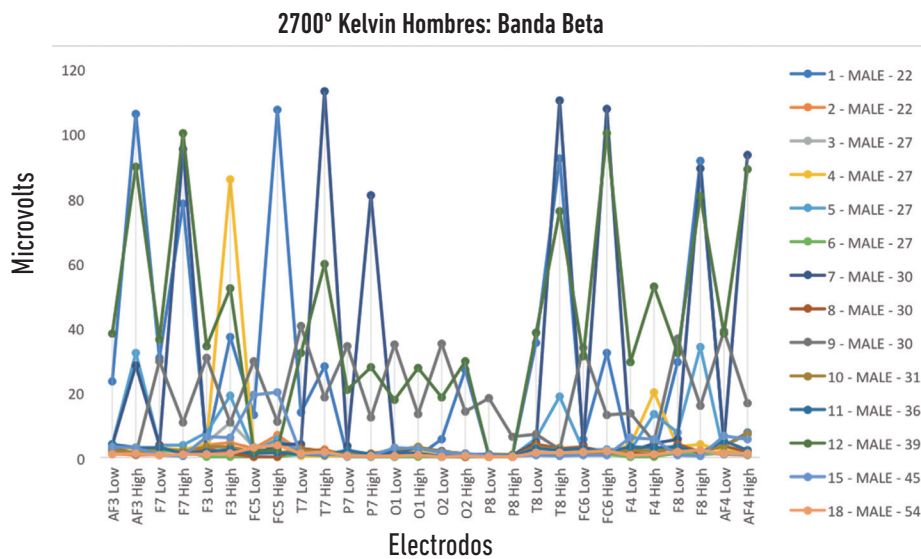
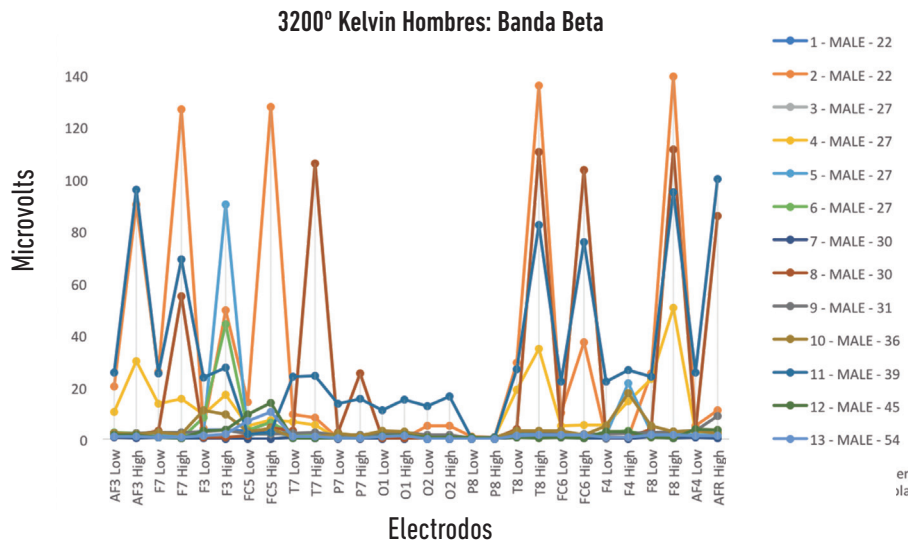


En el caso de la muestra femenina se presentan mayores variaciones en la data que en lo registrado en la banda Theta. De igual forma hay una disminución en los voltajes, al ser comparados con los gráficos de la muestra masculina.

En la muestra se mantiene un estado de relajación, el cual varía mínimamente entre las mujeres presentando un aumento durante el estímulo de 3200°K, especialmente por parte del grupo etario más joven (al igual que en la muestra masculina).

Dado esta información, se puede inferir que hay una mayor tendencia en los más jóvenes de ambos sexos a presentar un estado de relajación en la oficina iluminada con la temperatura de color más fría, en contraste al grupo de mayor edad, que presenta aquella condición en el estímulo lumínico de 2700°K.

6.3.3 Banda Beta

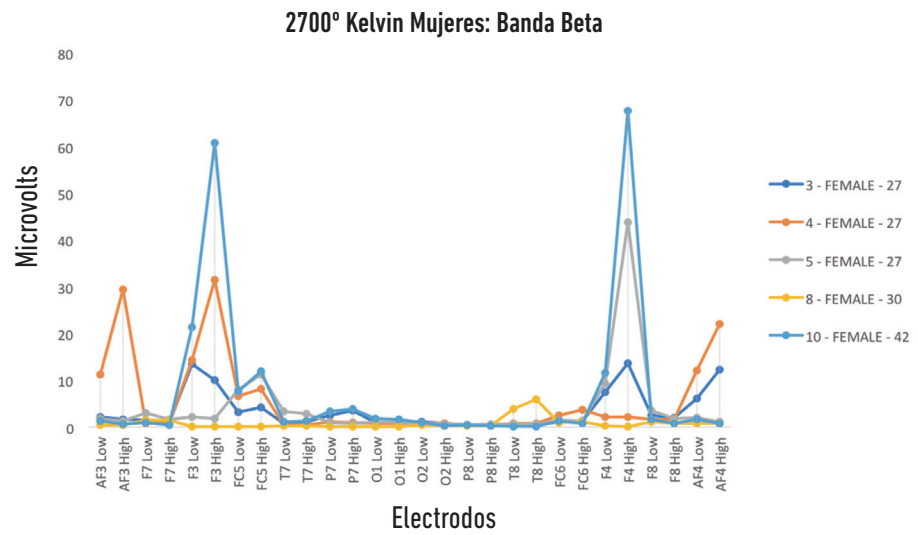
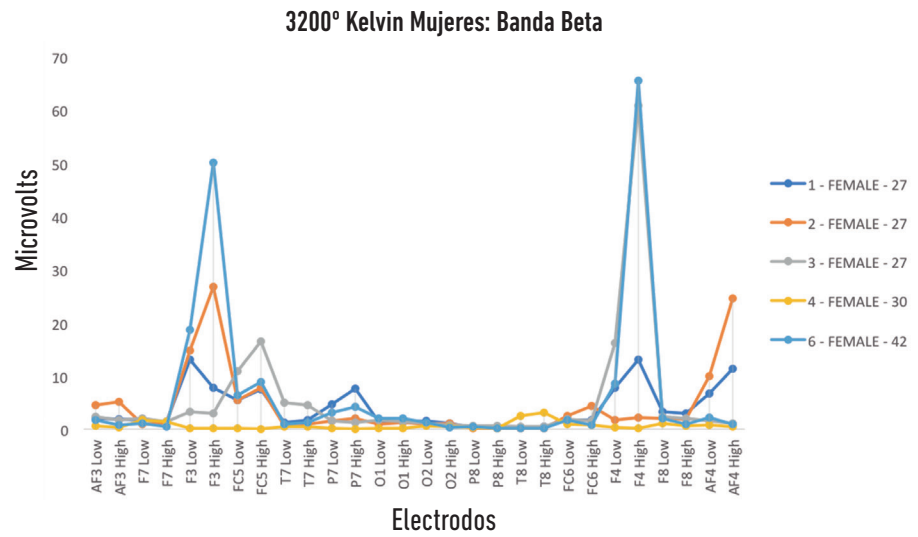


Análisis emocional

La banda de frecuencia beta corresponde a la consciencia despierta y el razonamiento está asociada a la consciencia de vigilia normal y estado elevado de alerta, lógica y razonamiento crítico (EGG: Poket guide, Imotions biometric research platform, 2016). Se debe a esto el aumento de poder de ondas que se puede observar en los gráficos.

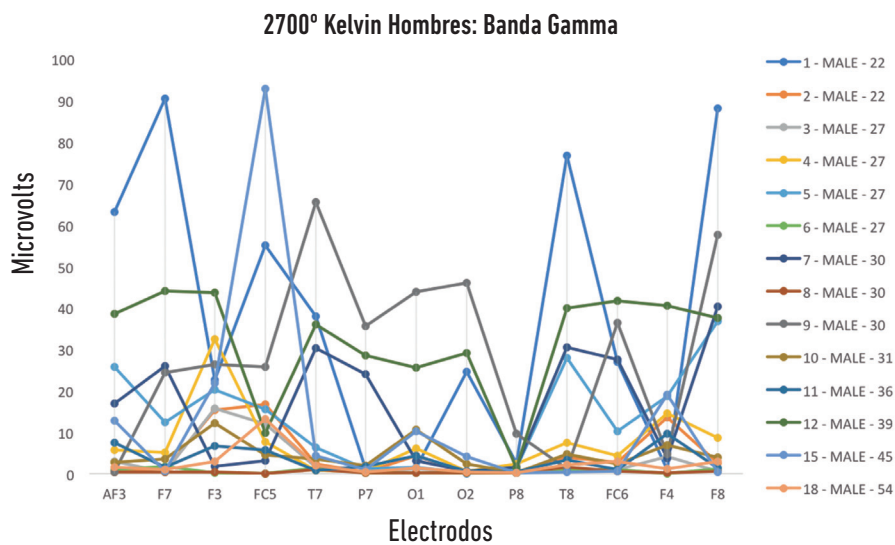
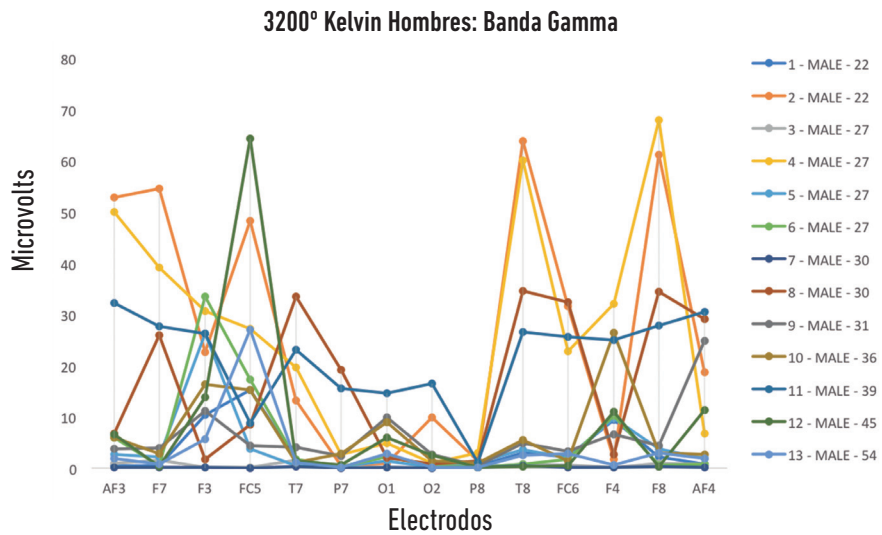
Desde las edades de 36 años en adelante hay

un mayor poder del registro de las bandas, demostrando que, a medida que van disminuyendo las edades, el estado de vigilia se presenta con mayor intensidad durante el estímulo lumínico de temperatura de 3200°K. Esto se manifiesta de forma inversa con la luz de 2700°K, mostrando un mayor estado de vigilia.

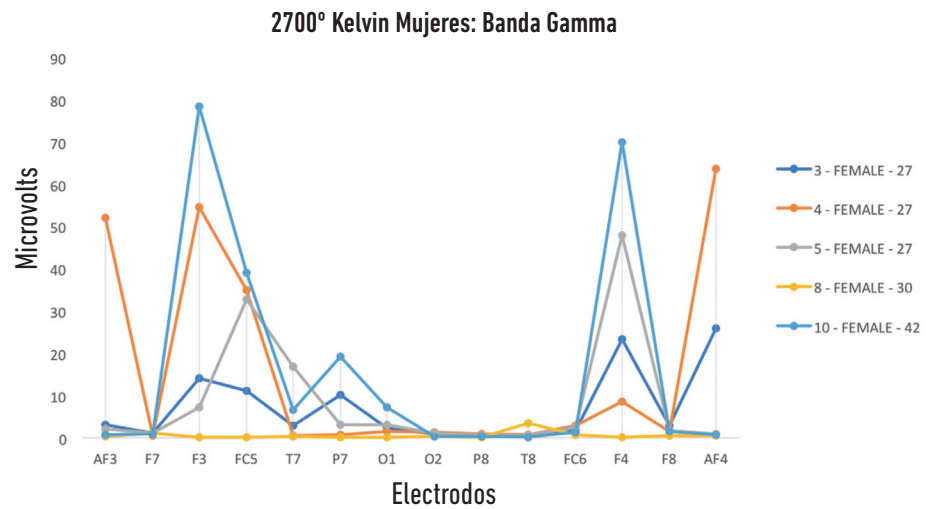
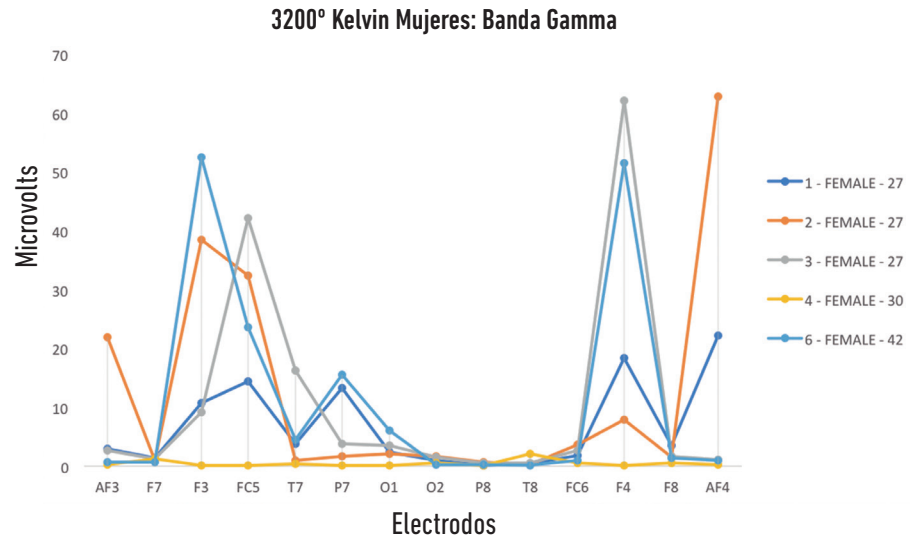


En la muestra femenina -independiente de ciertos casos específicos que muestran variaciones en el poder de las ondas- se presenta una constante entre ambos estímulos lumínicos, lo que permite inferir que manifiestan un estado de vigilia normal, sin ser afectado por los estímulos lumínicos utilizados en la oficina individual.

6.3.4 Banda Gamma



La banda de frecuencia Gamma es la que alcanza mayor frecuencia (40Hz). No se concentra en un sector del cerebro específico, sino que trabaja como unidad de todos los procesos que suceden dentro de él. Es un reflejo de la actividad cerebral mayor o menor sincronizada que puede estar actuando en cualquier área. Es por ello que, en la visualización de la data se observa un registro considerable por parte de la gran mayoría de los electrodos, los que anteriormente no se habían presentado.



Como ha sido especificado en las bandas anteriores, en este registro se mantiene un patrón de similitud en la data obtenida por cada estímulo. Sin embargo, durante la exposición a la temperatura de 2700°K se presenta un incremento en el voltaje de la banda, lo que puede vincularse con los registros de las ondas Theta y Alpha, donde se concluye que la realización de la tarea durante el estímulo genera una mayor concentración en

los sujetos sobre lo que perciben del espacio iluminado, generando una alza en el voltaje de estas ondas.

6.4 Conclusión

El estudio de las bandas de frecuencia en el cerebro humano determinan los estados de vigilia, alerta, funcionamiento normal de cognición, razonamiento, pensamiento lógico y de sueño. Es por esto que las conclusiones obtenidas del análisis tienden a mantenerse dentro de un rango normal, debido a que las temperaturas de color de la luz utilizadas son de uso común en espacios cerrados. De lo analizado se puede concluir que la muestra masculina tiende a mayores variaciones en los resultados, mientras que la femenina se mantiene constante,

Se observa una tendencia clara hacia la luz cálida, la cual generaría tranquilidad en las personas sometidas al Estímulo. Esto es dado que se asocia espacio personales (los cuales según la investigación en su mayoría evocan emociones positivas). Da percepciones de calor y comfort, aunque puede llegar a ser percibido como un espacio triste y solitario si ilumina un espacio reducido que carece de entrada de luz natural.

Por otro lado, la luz de $t^{\circ} 3200^{\circ}K$ -siendo más fría que la primera- aún es considerada como cálida. De igual forma, la cantidad de individuos que obtuvieron aquella tranquilidad generada a partir de los recuerdos asociados a espacios personales, es menor. No obstante, este estímulo demuestra ser el más adecuado para un espacio laboral como la oficina, dado que genera gusto, pero acompañado de un mayor estado de alerta en rangos etarios entre 22 y 36 años, como fue analizado por las bandas de frecuencia.

A large, bold, yellow graphic of the number 7 is positioned on the right side of the page. It consists of a horizontal top bar and a diagonal stem that tapers towards the bottom right. The number is partially overlaid by a solid yellow vertical bar on the far right.

PROYECCIONES



7.1 Desarrollo de investigaciones

Proyección: Investigaciones a desarrollar

La ambición principal de este proyecto de investigación es generar un desarrollo en información nacional sobre las percepciones emocionales del chileno frente a diversos estímulos lumínicos y contextos, además de aportar al bienestar de las personas y sus experiencias en diversidad de espacios iluminados con luz artificial. Para esto se pretende potenciar a generar nuevas investigaciones que hagan uso de la data obtenida para expandir el conocimiento sobre las emociones de los chilenos frente a diversos contextos que hagan uso de luz artificial.

De esta misma investigación surge la necesidad de continuar con un estudio que evalúe dentro de los mismos parámetros, las emociones que se generan en oficinistas en una oficina individual con contaminación de luz natural y dos temperaturas de color de luz artificial. Lo que se obtenga de esto puede ser comparado con la información registrada en esta. Así se van a ir completado estudios en variados espacios donde el chileno pasa la mayor parte de su tiempo durante un día. Conocer cuáles son las preferencias, muchas veces inconscientes y la tendencia emocional en un espacio donde la iluminación juega un rol muy importante al generar ese ambiente. Se comienza a solucionar los aspectos negativos y aprovechar los positivos, Se estaría diseñando la iluminación de un espacio conociendo realmente qué es lo que va a provocar en un grupo de personas y en otro, se va a responder al diseño emocional.

7.2 Financiamiento de las investigaciones

Método de financiamiento de futuras investigaciones

Área de Investigación Escuela de Diseño UC

Como primera instancia se postularían los temas de las investigaciones al Área de la Facultad de Diseño de la Universidad Católica de Chile que busca apoyar a docentes, ex alumnos y alumnos que busquen postular proyectos/investigaciones a fondos concursables. De esta forma poder obtener el respaldo de una institución.

Los fondos grandes a los que la investigación puede optar en obtener financiamiento son concursos públicos nacionales de diversas instituciones CORFO (Capital Semilla), CONICYT (FONDECYT, FONDEF), Consejo Nacional de la Cultura y las Artes,

En este se encuentran variedad de concursos para investigaciones en el área científicas. Como 'Concurso de Iniciación en Investigación'.

REFERENCIAS (FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS) EN FORMATO APA.

- Abbas N., (2006). Psychological and Physiological Effects of Light and Colour on Space Users. (Tesis doctoral). RMIT University, School of Electrical and Computer Engineering.
- AchEE. (2016). Chile busca ser totalmente LED. Recuperado de: <https://www.acee.cl/chile-busca-ser-totalmente-led/>
- Borch C., Böhme G., Eliasson O., & Pallasmaa J. (2014). *Architectural Atmospheres: On the Experience and Politics of Architecture*. Basel, Switzerland: Birkhauser
- Borch C., (2015). *The Politics of the Senses: Crowd Formation through Sensory Manipulation*. Copenhagen Business School, Department of Management, Potitics and Philophy.
- Cecilia A., (04 Mayo, 2013). Descripción científica de la relación entre sentidos, emociones y reacciones corporales. [Blog]. Recuperado de: <http://www.nodolab.com/descripcion-cientifica-de-la-relacion-entre-sentidos-emociones-y-reacciones-corporales/>
- Chen SK., Chiang YH., Hsiao SW., Hsiao YT., Hsu CF., & Lee CH. (2014). An ergonomic study of visual optimization by light color managements. (Artículo de Investigación). *Color Research and Applicatio*. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.21935/full>
- Desmet P., (2002). *Designing Emotions*. (Tesis) Delft University of Technology, Research Gate.
- Feldman L., Haviland-Jones J., & Lewis M. (Editores). (1016). *Handbook of Emotions*. Estados Unidos: The Guilford Press.
- Guedes S., & Estramiana J.L., (2010), *Naturaleza y cultura en el estudio de las emociones*. (Investigación) Universidad Federal da Bahia, Brasil & Universidad Complutense de Madrid, España.
- Laganier V., & Van der Pol J. (Editores). (2011). *Light and Emotions: Exploring lighting Cultures*. Basel, Suiza: Birkhäuser GmbH.
- Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, (2013). *Estrategia Nacional de Iluminación Eficiente (ENIE) 2013- 2017*. Recuperado de: http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/estrategia_nacional_de_iluminacion_eficiente_consulta_publica.pdf.
- Lombana M., & Lucia G. (2017). Perceptual and emotional effects of light and color retail space. (Artículo de investigación) *Color Research and Application*. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/col.22127/epdf>
- Ronchi V., (1970). *The Nature of Light*. London: Heinemann. Traductor. Barocas V.
- Rowland A., (2012). *Bodies Moved, Moved Bodies: A Phenomenological Study of the Embodied Experience on Olafur Eliasson's Installations*. (Tesis) Lund University, Suecia.
- (<http://www.dt.gob.cl/portal/1626/w3-article-68985.html>)
- Andrea F., (2016) *Las Teorías de las emociones y su relación con la cognición: Un análisis desde la filosofía de la mente*. Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. (Tesis) Universidad Nacional de Jujuy,
- K. Frasca-Belieu (1999) *Interior design for ambulatory care: How to reduce stress and anxiety of patients and families*, *Ambulatory care management* Gaithersburg. Vol 22, pp. 67-73.
- Matías V. (2018). *Las cifras y claves de la depresión laboral que afecta a más de la mitad de los trabajadores*. (Artículo Noticia). Recuperado de: <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/chile/2018/04/03/las-cifras-y-claves-de-la-depresion-laboral-que-afecta-a-mas-de-la-mitad-de-los-trabajadores.shtml>
- María Teresa D. (). *Riesgos Ergonómicos en el Lugar de Estudio*. Recuperado de: http://solutions.productos3m.es/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?lmd=1244816263000&locale=es_ES&assetType=MMM_

A. Jing Xu., & A. Labroo (2013). Incandescent affect: Turning on the hot emotional system with bright light. (Artículo investigación) Science Direct.

C, Lechuga., S.Nuñez., & V.Iturrios. (Web)
<https://sites.google.com/site/intropsicoibero/unidad-iii-motivacion-emociones-y/2-emociones>

Departamento de Psicología de la Salud. (2007)
Recuperado de: <http://www.psb.ua.es>

D. Candía., (2016).Caracterización de la respuestas emocional ante estímulos visuales en registros electroencefálicos. (Tesis) Universidad de Chile, Chile.

H. L. Meiselman (2016). Emotion Measurement. Woodhead Publishing.

Information Resources Management Association (2018). Biomedical Engineering: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. IGI Global, Estados Unidos.

J.P. Sánchez-Navarro., & F.Román. (2004).Amígdala, corteza prefrontal y especialización hemisférica en la experiencia y expresión emocional, volumen 20. Murcia, España.

J. Ricardo., & W.Rueda.,(2008).Electroencefalograma y potenciales relacionados con eventos en el trastorno obsesivo compulsivo. (Artículo investigación) Universidad Nacional Autónoma de México. Juriquilla, Querétaro, México.

M. Chóliz (2005). Psicología de la emoción: el proceso emocional.

M. Chóliz, (1995).La expresión de las emociones en la obra de Darwin. Departamento de Psicología Básica Universidad de Valencia.

P. Ekman; Cognition and Emotion (1992) Ch. An Argument for Basic Emotions, University of California, San Francisco, USA

