



# Universidad Nacional Autónoma De México

---

## Facultad de Psicología

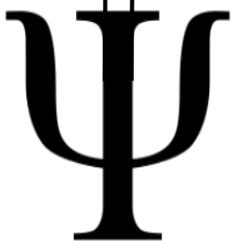
### Efecto restaurador de ambientes naturales simulados en el estrés

#### TESIS

Presenta:

**Luis Manuel Ruiz Meza**

**Directora de tesis  
Dra. Patricia Ortega Andeane.**



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

# Índice General

---

<b>Índice General</b>	2
<b>1. Resumen</b>	5
<b>2. Antecedentes</b>	7
2.1 Estrés ambiental	7
2.2 Estrés en ambiente educativo	7
2.3 Estrés en ambiente laboral	9
2.4 Estrés en ambiente hospitalario	11
2.5 Efectos del estrés en la salud física	11
2.6 Efectos del estrés en la salud psicológica	13
2.7 Ambientes estresantes	14
2.8 Ambientes como una fuente de estrés	15
2.9 Manejo del estrés	16
2.10 Relajación	18
2.11 Bioretroalimentación	19
2.12 Naturaleza	20
2.13 Restauración psicológica	20
2.14 Componentes de un ambiente restaurador	21
2.15 Ambientes naturales simulados	22
<b>3. Justificación</b>	25
<b>4. Objetivos</b>	26
4.1 Objetivo general	26

4.2 Objetivos específicos	27
<b>5. Preguntas de Investigación</b>	27
<b>6. Hipótesis</b>	28
<b>7. Variables</b>	29
7.1 Variables independientes	29
7.2 Variables dependientes	29
<b>8. Participantes</b>	30
<b>9. Medidas de respuestas fisiológicas</b>	30
<b>10. Instrumentos</b>	31
<b>11. Equipo e instrumental</b>	33
<b>12. Diseño</b>	34
12.1 Procedimiento	34
<b>13 Análisis estadísticos</b>	36
<b>14 Resultados</b>	37
14.1 Caracterización de la muestra	37
14.2 Conductancia periférica	43
14.3 Frecuencia cardiaca	43
14.4 IDARE	44
14.5 Restauración ambiental	45
<b>15. Discusión</b>	61
<b>16. Conclusiones</b>	64
<b>17. Limitaciones</b>	67
<b>18. Bibliografía</b>	69
<b>Apéndices</b>	79

A) Entrevista	79
B) Consentimiento informado	81
C) IDARE	82
D) Guía del protocolo de restauración psicológica	84
E) Escala de restauración psicológica	86

## 1. RESUMEN

El entorno urbano en que las personas están expuestas es en su mayoría un ambiente construido y por hallazgos que se han encontrado dentro de la psicología ambiental, tales ambientes que carecen de naturaleza pueden ser generadores de estrés debido a la misma industrialización entre otros aspectos que deterioran las condiciones del entorno como por ejemplo el ruido, la densidad socioespacial, el exceso de estímulos sensoriales, entre otros.

Por otra parte, se ha visto que el contacto con la naturaleza tiene beneficios bio-psico-sociales, ya que promueve la recuperación de los recursos cognitivos y la capacidad de respuesta psicofisiológica.

Por lo cual el medio físico en el que se desarrolla el humano puede constituir un factor decisivo de las condiciones de vida de la población.

Dado que el entorno ambiental físico es importante por cuestiones de salud y a veces de difícil acceso para algunas poblaciones como las hospitalarias, el presente estudio tiene por objetivo conocer el efecto restaurador de un entorno natural virtual. Para ello se utilizó una muestra no probabilística de 60 adultos jóvenes sanos de entre 18 a 30 años.

A tal conjunto se le caracterizó demográficamente. Para conocer los efectos generados por las imágenes en los niveles de estrés se empleó y aplicó la Escala de Percepción de Estrés Percibido, el IDARE, la Escala de Restauración

Además se calcularon estadísticos descriptivos en frecuencia cardíaca y respuesta galvánica, por medio de una correlación de Pearson se identificó la relación positiva entre la relajación y los ambientes restauradores simulados.

Los resultados mostraron que el ambiente natural simulado genera una recuperación de las capacidades fisiológicas y psicológicas de los participantes tras un evento estresante, también se identificaron mayores efectos de relajación en el ambiente simulado en comparación con la capacidad propia del participante para relajarse.

Palabras clave: Restauración psicológica, estrés, relajación, conductancia periférica, ambiente restaurador.

## **2. Antecedentes**

### **2.1 Estrés ambiental**

El ambiente y el comportamiento no son fenómenos ajenos, se ha observado que ciertas condiciones ambientales pueden afectar la dinámica del comportamiento, por ejemplo el hacinamiento, el ruido o la contaminación e incluso inducir estrés, estos conllevan molestias fisiológicas y en algunos casos enfermedades (Evans & Cohen, 1987).

Algunos de los escenarios en los que se han investigado los efectos del estrés son el laboral, educativo y hospitalario.

### **2.2 Estrés en ambiente educativo**

Dentro del ámbito educativo el estrés es uno de los factores más claros y con mayores impacto sobre la salud mental de los estudiantes ya que aparece en estudios epidemiológicos como uno de los factores comportamentales de mayor riesgo, tanto de enfermedades físicas como psicológicas, dado que es una reacción que relaciona los procesos psicológicos (percepción de una situación como amenazante o desafiante) con una manifestación fisiológica (un patrón de activación somática y visceral) (Vila, 2009).

Mejía (2011) concluye de su revisión del estado del arte que los ambientes escolares pueden tener factores que propician el estrés tales como: el ruido (ya que puede dificultar la comprensión de textos, obstaculizar la comunicación con los otros

compañeros o el profesor), la densidad (ya que se encuentra asociada con conductas sociales negativas como la agresión), la calidad de la construcción estructural (ventilación, paredes y pisos) y calidad estética (pintura, mantenimiento, el tipo de iluminación).

Con todo ello el contexto escolar, también plantea situaciones a los alumnos tales como la competitividad, temor al fracaso, cambios de hábitos alimentarios, cambios de horarios de sueño, trabajos obligatorios o la realización de un examen las cuales pueden interactuar para afectar de forma negativa al rendimiento académico de estudiantes como lo mencionan Maturana y Vargas (2015); Pozos, Preciado, Acosta, Aguilera y Delgado (2014); Vitasaria, Abdul y Herawanc y Kumar (2011).

De tal forma que si el estrés es excesivo y no se previene o remedia puede desencadenar algunos trastornos en salud mental como son: bullying, ansiedad, depresión, crisis de pánico o fobia escolar (Maturana & Vargas, 2015).

Además de lo anterior también se puede ver afectada aún más la vulnerabilidad de los estudiantes en población mexicana y ello a su vez facilitar un rezago educativo lo que puede llegar a frenar una mejora en las condiciones socioeconómicas (Marum & Reynoso, 2014).

Por lo cual es necesario promover factores que posibiliten o restablezcan el bienestar mental de los estudiantes (Ata, Deniz & Akman. 2012). Como el contar con áreas verdes con mantenimiento y espacios amplios Mejia, Lopez, Estrada y Lagunes. (2016). Ya que el diseño ambiental enfocado a cualidades restauradoras tiene un impacto positivo sobre el desarrollo físico, social, cognitivo y emocional (Ata, Deniz & Akman. 2012).

### 2.3 Estrés en ambiente laboral

Por otra parte, bajo el contexto laboral Cremades-Puerto (2011) observó que los estresores ambientales más frecuentes son la temperatura ambiental, espacio físico insuficiente o mal distribuido, deficiencias estructurales, condiciones físicas de trabajo inadecuadas (ruido, poca luz, higiene, etc).

Bajo este contexto, se ha observado que la optimización de múltiples alternativas de productos y servicios que satisfagan las necesidades reales y las que se van formando en el mercado facilitan que las empresas busquen nuevas estrategias en la calidad de sus procesos, productos, servicios, eficiencia en la gestión, reducción de costos, innovación y de productividad en general (Duran, 2010).

Toda esta presión organizacional es absorbida por los trabajadores, los cuales además de permanecer en un ambiente potencialmente estresante, deben de cumplir con las demandas que les exige su empleador potenciando el estrés laboral que impacta su bienestar psicológico y calidad de vida (Duran, 2010).

Dolan, García y Diez (2005) sugieren que al asumir todos los eventos arriba descritos como cambios constantes implica una reducción de momentos para la atención plena e invertir ese tiempo en el abordar los retos subyacentes a la complejidad de cambios tecnológicos, económicos y culturales los cuales han incidido en la fragmentación entre el mundo personal, familiar y laboral.

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2010) existe evidencia que señala que los ambientes de trabajo saludables son aquellos donde se reconoce, evalúa e incluye controles administrativos de los siguientes factores:

- Agentes químicos: Solventes, pesticidas, monóxido de carbono, humo de tabaco, etc.
- Ambientales: Ruido, radiación, vibración, calor excesivo, etc.
- Biológicos: Objetos patógenos en alimentos o en agua, escasez de agua limpia, servicios de higiene, etc.
- Ergonómicos: Como el esfuerzo excesivo, posturas forzadas, repeticiones inactividad forzada o posturas estáticas.
- Mecánicos: Por mencionar los riesgos en el manejo de equipo, grúas, montacargas.
- Energía: Por ejemplo, riesgos eléctricos, caídas desde alturas.
- Movilidad: Por ejemplo, conducir en tormentas de hielo o lluvia o en vehículos con pobre mantenimiento o a los que no se está habituado.

Si se trabajan de manera adecuada los ambientes de trabajo saludables estos pueden conducir a trabajadores más satisfechos los cuales incrementan su desempeño laboral y retención en el trabajo del talento humano, mayor compromiso del personal y una óptima calidad de la atención de los trabajadores (Wei, Sewell, Woody & Rose, 2018).

Entonces si son atendidas eficazmente las medidas para promover ambientes de trabajo saludables implica beneficios laborales ya que la salud laboral, el bienestar psicológico y la calidad de vida laboral, se relacionan entre sí, e impactan en la productividad, la eficiencia y la competitividad de los trabajadores de la empresa (Duran, 2010).

## 2.4 Estrés en ambiente hospitalario

Bajo un contexto hospitalario Irepan (2008) observó que las condiciones ambientales tales como mobiliario, espacio, tamaño, limpieza de la habitación y separación entre las camas tienen influencia en el grado de satisfacción e incluso de recuperación de pacientes hospitalizados.

Mientras que Estela (2008) observó que la percepción de elementos con cualidades restauradoras de las habitaciones en un hospital influye en cómo los pacientes hospitalizados consideran su estado de ánimo y salud y esto a su vez repercute en la recuperación de la enfermedad del paciente.

En concreto ya sea en el contexto educativo, laboral o el hospitalario, el impulso de la salud física y mental son esenciales para la implementación de políticas públicas orientadas a la creación y configuración de ambientes saludables (Soto & Montero, 2010).

## 2.5 Efectos del estrés en la salud física

De no llegar a prevenir o remediar los efectos del estrés, este puede presentar efectos nocivos para la salud, como por ejemplo aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular hasta seis veces, la obesidad y la hipertensión (Brosschot et al. 2014), presión arterial crónica elevada, sistema inmune desregulado, problemas de memoria y enfermedades mentales como depresión (Chadwick, Zoccola, Figueroa, & Rabideau, 2016).

El estrés es entendido como un estado de amenaza percibido por el individuo que desafía la homeostasis y puede tener un impacto drástico en el sistema nervioso central y conducir al desarrollo de patologías neurológicas y psicológicas, el cual se puede reestablecer a través de respuestas conductuales y fisiológicas adaptativas del organismo (Baxter, Scott, Vos & Whiteford, 2013).

Los estresores son de diferente índole: psicológicos, es decir aquéllos que inducen una respuesta aprendida de amenaza por un evento adverso, por ejemplo situaciones como exámenes, situaciones familiares, sociales, etc. Y físicos como los estímulos físicos que tienen un componente psicológico, por ejemplo ruido intenso, temperaturas extremas y cambios bruscos en el ambiente. Sin importar de qué tipo sea el estresor, todos ellos ponen en riesgo la homeostasis del individuo y en particular se ha observado que en estudiantes el estrés está dado por factores de tipo psicológico (Carrasco & Van de Car, 2003; Vila, 2009).

Los estresores causan una hiperestimulación del sistema simpático, que se puede observar con una sudoración excesiva (hiperhidrosis) en manos, axilas y cara (Khazan, 2013).

Dicha hiperestimulación conduce a elevaciones simpáticas de la frecuencia cardíaca y del tono vagal (Boonnithi & Phongsuphap, 2011).

Qué también se puede acompañar de migrañas y dolores de cabeza (Koenig, Williams, Kemp & Thayer, 2015).

A pesar de que sea muy amplia la gama de estímulos estresantes, en general todos conducen a efectos neuroendocrinos estereotipados, es decir, una secreción de catecolaminas y corticoides de las glándulas suprarrenales que pueden generar eustrés o distrés (Szabo, Tache & Somogyi, 2012).

Sabemos que la variabilidad de la frecuencia cardiaca funge como un indicador importante de las relaciones entre el cerebro, el cuerpo, el estrés y la salud porque a través de ella se indica la respuesta autonómica y esta a su vez está vinculada con la resiliencia psicológica, lo cual se ha observado en personas con trastorno por estrés postraumático, en donde se presenta un desequilibrio en su perfil autonómico con mayor actividad simpática y disminución de la actividad parasimpática en reposo, las respuestas tales como la frecuencia cardiaca aumenta y se mantiene elevada por periodos de tiempo largos (Lewis et al., 2015).

Algunas complicaciones fisiopatológicas de enfermedades surgen del estrés en personas expuestas a ambientes estresantes especialmente si el estrés es severo y prolongado y en cómo haya sido el efecto en algunos factores biológicos como las hormonas, conjuntos neuroendocrinos, péptidos y neurotransmisores ya que ellos median la respuesta al estrés. (Yaribeygi, Panahi, Sahraei, Johnston & Sahebkar, 2017).

Además, se han descrito asociaciones del estrés con trastornos cardiovasculares, respiratorios, inmunológicos, gastrointestinales, dermatológicos, musculares, sexuales, psicopatológicos, entre otros (Michal, 1992).

## 2.6 Efectos del estrés en la salud psicológica

A nivel psicológico Naranjo (2009) concluyó en su revisión teórica que el estrés impacta en la capacidad de concentración y de toma de decisiones, pérdida de autoconfianza, irritabilidad, preocupación, frustración y temores irracionales.

Una manera de restaurar los efectos de hiperestimulación del estrés es restaurando la dinámica normal de la rama parasimpática ya que reduce la excitación del sistema simpático. Esto significa en términos de la frecuencia cardíaca que el incremento del tono vagal cardíaco puede servir para mitigar estos desequilibrios, ya que se ejerce un control inhibitorio sobre el ritmo cardíaco y la conducción auriculoventricular. (Lewis et al., 2015).

## 2.7 Ambientes estresantes

En cuanto a las características de ambientes que pueden inducir estrés Evans y McCoy (1998) describen cinco dimensiones arquitectónicas que pueden afectar los niveles de estrés:

- A. Estimulación: Es la cantidad de información en un escenario u objeto que influye sobre los usuarios. La falta puede producir aburrimiento o privación sensorial. Por el contrario, el exceso puede causar distracción y la sobrecarga de información puede interferir con procesos cognoscitivos que demandan esfuerzos o concentración.
- B. Coherencia: Es la claridad o comprensión de elementos y la forma, la ambigüedad de símbolos, imágenes o términos; la organización y orientación de la distribución de los espacios.
- C. Asequibles: Uso de espacios interiores de acuerdo a nuestro entendimiento y experiencias previas.
- D. Control: Dominio o habilidad para alterar el ambiente físico o regular la exposición propia con su alrededor.

E. Restauración: Aquellos elementos que atraen de manera involuntaria la atención de las personas reduciendo la fatiga cognitiva y otras fuentes de estrés, ofreciendo descanso, recuperación o contemplación.

## 2.8 Ambientes como una fuente de estrés

Sin embargo, para determinar si una situación ambiental puede ser generadora de estrés, los recursos psicológicos de cada individuo juegan un rol preponderante ya que evalúan si la situación ambiental puede ser generadora o no de estrés (Lazarus & Folkman, 1986).

Yaribeygi y sus colaboradores (2017) concuerdan en que todas las personas varían en su respuesta al estrés y en que cuando es necesaria una estrategia de tratamiento o intervención para la persona, ésta tiene que ser adecuada y óptima para ello es necesario saber del paciente su estilo de vida, ejercicio diario y nutrición para poder desarrollar programas de reducción de estrés como intervención terapéutica.

Sin embargo, los efectos del estrés son difíciles de estudiar a nivel particular debido a las variaciones complejas en el tipo de factores estresantes, la percepción del estrés y la exposición previa a factores estresantes (Mitra, Jadhav, McEwen, Vyas, & Chattarji, 2005).

Además, se sabe que el género, la edad y el tiempo (por ejemplo, el tiempo y / o la duración de la exposición) son factores importantes que pueden afectar las respuestas al estrés (Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009).

Las evaluaciones individuales del potencial daño de un conjunto ambiental empobrecido, aunado a la falta de recursos de afrontamiento eficaces y disponibles determinan en gran medida cómo las condiciones ambientales afectan la salud y el bienestar humano ya que el estrés emana de las evaluaciones y reacciones individuales a las condiciones ambientales reales (Evans & Cohen, 1987).

## 2.9 Manejo del estrés

En investigaciones terapéuticas relacionadas con técnicas de relajación, el control de la respiración en veteranos de guerra con síntomas de Trastorno de Estrés Postraumático, ayudó a reducir la variabilidad de tasa cardiaca y a tener una mejor regulación en las respuestas parasimpática del sistema cardiaco.

Ya que todas las respuestas psicológicas asociadas al estrés involucran aspectos emocionales, somáticos, cognitivos y conductuales notar cambios repentinos en ellas representa un área de oportunidad para la pronta atención e intervención temprana (Maturana & Vargas, 2015).

Bajo este contexto Varvogil y Darviri (2011) mencionan que las técnicas más comunes para el manejo del estrés son:

1. Relajación muscular progresiva: Es una intervención de reducción del estrés que consiste en tensar y relajar sistemáticamente varios grupos musculares de la cabeza a los pies mientras se centra en las sensaciones contrastantes de tensión y relajación (Dolbier & Rush, 2012).
2. bioetroalimentación: Es una técnica de retroalimentación fisiológica que se puede usar para aprender a controlar las funciones corporales, como la

frecuencia cardíaca, se conectan sensores eléctricos al cuerpo que permiten recibir información del organismo, da la posibilidad de usar la mente para controlar el cuerpo, a menudo para recuperarte de una enfermedad o mejorar el rendimiento físico (Khazan, 2013).

3. Imaginería guiada: Es una técnica alternativa complementaria que induce relajación involucrando la focalización de la atención a imágenes mentales agradables para reemplazar las sensaciones de estrés (Papathanassoglou & Park, 2016). Hadjibalassi, Lambrinou, Papastavrou y Papathanassoglou (2017) observaron que imaginería mental genera efectos favorables en la disminución del dolor y la ansiedad, además de una mejora en la calidad de sueño. Nelson y colaboradores (2013) mencionan que en el contexto de la cirugía, las imágenes guiadas promueve en los pacientes una concentración en la curación esperada y a tener mayor confianza en el equipo médico, además de que las imágenes guiadas reducen la ansiedad sobre la cirugía.

4. Respiración diafragmática: Es un tipo de respiración lenta, uniforme y profunda que ayuda a mejorar el funcionamiento de nuestro cuerpo bajo las siguientes instrucciones: primero una mano se coloca en la parte superior del pecho y la otra en el abdomen justo por encima del ombligo. Inicialmente se pide a los pacientes que tomen una inspiración profunda para demostrar que normalmente están respirando con el pecho. A continuación, se le indica al paciente que tome respiraciones inflando el abdomen mientras mantiene el pecho firme. Cada inhalación o exhalación debe ser lenta y completa a razón de 6-8 respiraciones por minuto en posición sentada o en decúbito (Absah, Rishi, Talley, Katzka, & Halland, 2016).

## 2.10 Relajación

La relajación es una dimensión tanto física como mental, de manera global es un estado percibido positivamente por las personas y se incluyen pensamientos, imágenes y sensaciones que las hacen sentir libres y aliviadas de una situación o estímulo estresante (Payné & Rosemary, 2002).

Benson, Beary y Carol (1974) demostraron que las respuestas fisiológicas relacionadas a la relajación son antagonistas de las respuestas fisiológicas de estrés.

Algunas de estas respuestas diferentes están relacionadas con la reducción de la tasa cardiaca, y el consumo de oxígeno (Buttle, 2014).

Las técnicas de relajación reducen los niveles de activación autonómica y la experiencia desagradable de ansiedad, mejora el sueño y otros síntomas asociados al estrés (Burgos, Ortiz, Muñoz, Vega, & Bordallo, 2006).

Aiger Palacín, Pifarré, Llopart y Simó (2016) mencionan que las técnicas de relajación influyen en la mejora en la salud a través de cambios físicos y psicofisiológicos en los sistemas nervioso, endocrino e inmunológico, muscular, respiratorio, cardiovascular, central y autónomo, su contribución se reconoce teniendo en cuenta sus implicaciones para:

- A. La prevención y protección contra el deterioro de los órganos corporales causados por trastornos relacionados con el estrés.
- B. El tratamiento del estrés en problemas como la hipertensión idiopática, insomnio, asma, deficiencias inmunitarias, ansiedad y otras afecciones tratadas en el campo de la psicología de la salud.

C. Un enfoque psicoterapéutico de las cogniciones positivas.

## 2.11 Bioretroalimentación

En particular el entrenamiento de bioretroalimentación es un conjunto de técnicas y habilidades de intervención utilizadas para conocer la respuesta fisiológica del organismo y superar trastornos psicofisiológicos tales como la ansiedad o el estrés, actualmente, se usa para el tratamiento de algunas dificultades médicas y para mejorar el rendimiento humano (Vitasaria et al., 2011).

Vitasaria y colaboradores (2011) mostraron que posterior a la décima sesión, los estudiantes pueden controlar los latidos cardíacos y la respiración para reducir el nivel de ansiedad, por lo cual el tratamiento psicofisiológico a través de la bioretroalimentación es un método efectivo para reducir la ansiedad.

Por su parte Lemaire, Wallace, Lewijn, Grood y Schaefer, (2011) encontraron que el manejo de estrés bajo bioretroalimentación con respiración rítmica y emociones positivas autogeneradas logra cambios positivos en la frecuencia cardíaca y a su vez baja significativamente los niveles de estrés.

Por otra parte se ha observado que las personas le atribuyen un significado profundo a la naturaleza: como un lugar para refugiarse, lograr la paz y tranquilidad, además de ser un símbolo de vida y crecimiento (Kaplan, 1995).

## 2.12 Naturaleza

Se ha encontrado evidencia que indica que el contacto con la naturaleza puede proporcionar una estrategia eficaz para la prevención de problemas de salud mental en la población, lo cual ha motivado a plantear que el contacto con la naturaleza tiene un poder restaurador sobre las personas (Nejati et al., 2016).

Pati, Freier, O'Boyle, Amor y Valipoor, (2016) mencionan que la mayoría de las formas de exposición a la naturaleza tienen una influencia positiva en pacientes tales como la reducción en el estrés, la ansiedad, el dolor y el miedo, lo que lleva a la reducción del uso de medicamentos analgésicos y otros resultados positivos. Lo anterior fue confirmado por Franek, Sefara, Petruzalek, Cabal y Myska (2018) al observar que el procesamiento visual de escenas de la naturaleza requiere un menor esfuerzo cognitivo en comparación con la percepción de escenas urbanas.

## 2.13 Restauración psicológica

Bernardes, Garcia y Vergara, (2017) destacan que el contacto con la naturaleza restablece recursos psicológicos, fisiológicos y sociales, de las capacidades disminuidas por los esfuerzos diarios, los cuales resultan en una fatiga mental.

Al proceso a través del cual las personas recuperan sus recursos adaptativos que han sido agotados por satisfacer las demandas cotidianas se le llama restauración psicológica y se caracteriza por restablecer los recursos cognitivos y la capacidad de respuesta psicofisiológica (Van den Berg, Hartig, & Staats, 2007).

La restauración psicológica implica el contacto con la naturaleza, mientras que al contexto donde ocurre dicha recuperación se le llama ambiente restaurador (Kaplan & Talbot, 1983).

Esta recuperación de los recursos cognitivos y psicofisiológicos se ha encontrado en muestras norteamericanas, europeas y asiáticas. Y no solo eso, sino que también ha sido consistente la preferencia en la elección de ambientes naturales sobre los contruidos, en particular se ha observado que la percepción de las cualidades restauradoras inclina la preferencia de elección por escenarios naturales con potencial para promover la restauración psicológica (Soto & Montero, 2010).

#### 2.14 Componentes de un ambiente restaurador

Por su parte Kaplan (1995) menciona que los componentes de los ambientes restauradores son:

- A. Estar lejos: Sentimiento de tener un cambio de escenario que ofrece un recurso importante para el descanso de la atención dirigida.
- B. Fascinación: Contiene elementos que mantengan la atención con poco esfuerzo.
- C. Coherencia: Es la posibilidad de inmersión en un ambiente físico o conceptualmente coherente, al alcance de la exploración y la interpretación.
- D. Compatibilidad: Ofrece un adecuado ajuste entre los gustos personales y los intereses que el escenario le apoya, estimula o demanda.

Por su parte Ulrich y Gilpin (2003) agregan que los elementos para una representación apropiada de imágenes naturales son las siguientes:

- Los paisajes acuáticos deben incluir agua tranquila y no turbulenta.
- Los paisajes deben ser amplios y abiertos, con profundidad visual y contener árboles con amplias copas y paisajes de vegetación verde.
- Artefactos culturales (por ejemplo, graneros, casas antiguas) bajo asociaciones positivas.
- Las flores deben ser saludables, frescas, familiares y en jardines bajo un plano abierto.
- Las imágenes de figuras deben asociarse con caras de emociones positivas.

Además, las imágenes deben mostrar aspectos de la perspectiva del refugio que son propicios para nuestro bienestar como especie (Vincent, Battisto, Grimes, & McCubbin, 2010).

## 2.15 Ambientes naturales simulados

A pesar de que la mejor forma de intervención es a través del acceso físico o visual directo de la naturaleza, este tiene sus limitaciones entre los cuales se encuentran el hecho de que difícilmente en cualquier escenario dentro de la ciudad tiene acceso directo a un jardín o en algunos casos como el hospitalario se considera el acceso físico al ambiente como un factor de riesgo o en algunos otros casos el paciente puede presentar dificultades que le impidan su movilidad como lo mencionan Pati et al (2016).

Siguiendo esta línea de pensamiento, diversos estudios informan los beneficios restauradores o de reducción del estrés de la simple observación de la naturaleza y

que genera cambios emocionales y fisiológicos positivos (Evans, Lercher, & Kofler, 2002; Matte & Jacobs, 2000; Wells, Evans & Yang, 2010).

Los estudios clínicos y de laboratorio han demostrado que observar la naturaleza produce una recuperación del estrés que se manifiesta rápidamente en cambios fisiológicos como la presión arterial y la frecuencia cardíaca (Ulrich, 1991).

El uso de imágenes de la naturaleza que tienen propiedades específicas como alta profundidad de campo, vegetación verde, elementos de agua no turbulentos, flores sanas y frescas, y personas con emociones positivas generan restauración de las capacidades cognitivas y fisiológicas (Ulrich, 2009).

De manera antagónica se ha demostrado que observar escenas construidas que carecen de naturaleza (por ejemplo las habitaciones, edificios o estacionamientos) no fomentan la restauración y puede empeorar los niveles de estrés (Kweon, Ulrich, Walker, & Tassinari, 2007).

Nanda, Ortega-Andeane, Solovyova Bosovic-Stamenovic, Bajema y Baladandayuthapani (2013) mostraron 37 imágenes a 588 estudiantes universitarios de México, Estados Unidos y Singapur las cuales mostraron cualidades comunes en cuanto a la preferencia, restauración psicológica y sentimientos positivos en imágenes de arte natural sobre el arte abstracto como por ejemplo:

1. Estimulación ya que la preferencia de imágenes se centró en aquellas que no están sobresaturadas de elementos.
2. Coherencia debido a que las imágenes de arte abstracto recibieron calificaciones bajas en cuanto a la preferencia.

3. Asequibilidad porque la educación artística y la exposición al arte influyó en las preferencias de los participantes.
4. Control ya que la exposición a las imágenes de arte abstracto fue más sensible por estudiantes de diseño mientras que para los alumnos que no son de diseño las imágenes de arte natural los hicieron sentir más cómodos
5. Restauración debido a que las imágenes de los entornos naturales generan atención involuntaria independientemente del contexto geográfico o educativo.

Mientras que Pati et al., (2016) encontraron que fotografías del cielo tienen un impacto positivo en la reducción del estrés agudo, ansiedad, dolor y náuseas en pacientes con diagnósticos variables, entre ellos problemas de tipo: urológico, gastrointestinal, cardiopulmonar y ortopédico.

Finalmente, Franek, Sefara, Petruzalek, Cabal y Myska (2018) determinaron que los individuos presentan efectos restauradores en la renovación de recursos mentales tras observar imágenes de la naturaleza en comparación con imágenes urbanas además de mejorar la función cognitiva, reducir el estrés y mejorar los resultados positivos y afectivos relacionados con la salud y el bienestar. Por lo cual el presente estudio se centra en analizar las respuestas a nivel fisiológico y psicológico de imágenes de la naturaleza.

### **3 Justificación.**

Existe evidencia donde se señala que las características ambientales de diferentes entornos como el escolar, laboral, urbano, entre otros tienen efectos en el desempeño de los individuos impulsando o dificultando sus tareas.

Uno de los factores más frecuentes que puede dificultar el desempeño de las personas es el estrés por tal motivo es importante contar con elementos que puedan prevenir o remediar los efectos del estrés, se han diseñado diversos métodos para contrarrestar los efectos del estrés, tales como la respiración diafragmática, la bioretroalimentación, imaginación guiada, relajación muscular progresiva, etc. En particular, investigaciones dentro de la psicología ambiental han encontrado que la exposición al ambiente natural ya sea simulado o no puede tener efectos restauradores que reducen los niveles de estrés. Éste a su vez conlleva algunas ventajas como mayor accesibilidad física (en el caso del ambiente natural simulado), no requiere de esfuerzo físico o cognitivo por parte del participante, genera sentimientos de contemplación y tranquilidad en las personas, requiere bajos costos y su efecto es universal independientemente de la educación y el contexto.

Por lo cual, el presente estudio tiene como objetivo explorar, medir y comparar los efectos restauradores de ambientes naturales simulados sobre la frecuencia cardíaca y conductancia periférica que son reflejo de la activación simpática, además de describir sus efectos a nivel psicológico.

Además plantear si las imágenes de ambientes naturales con cualidades restauradoras pueden ser utilizadas como un método de relajación.

En particular, empleamos imágenes de ambientes naturales restauradores validadas por Nanda y sus colaboradores (2013).

Por lo que este estudio permitió conocer bajo un modelo de intervención psicológica que combina el uso de registro psicofisiológico con evaluaciones psicométricas que miden ansiedad, percepción de estrés y restauración ambiental si tales ambientes tienen un efecto restaurador a niveles de normalidad de respuestas fisiológicas y a su vez cuantificar sus efectos a nivel psicofisiológico con lo cual se podrá comparar el efecto restaurador de las imágenes con las respuesta de restauración intrínseca de las personas y así conocer si el efecto de las imágenes es significativo, es decir si es mayor a las capacidades regulatorias propias de las personas.

La importancia de este estudio es que nos brinda un panorama acerca de si la exposición a ambientes naturales puede contrarrestar los efectos del estrés y a su vez en que magnitud con lo cual se puede tener como antecedente los resultados de este estudio para futuras intervenciones para reducir el estrés.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general.**

Identificar los efectos restauradores de ambientes simulados en adultos jóvenes por medio de un registro de la actividad eléctrica de la piel, el ritmo cardiaco y la evaluación psicométrica del estrés percibido.

#### 4.2 Objetivos específicos.

Describir fisiológicamente los cambios en la conductancia eléctrica de la piel y el ritmo cardiaco durante cada fase del protocolo.

Identificar la condición que causó los niveles de estrés más altos en el protocolo.

Identificar la condición que causó los niveles de relajación más bajos en el protocolo.

Comparar el índice de conductancia periférica y frecuencia cardiaca de los participantes en la línea base con la condición donde se hayan registrado los mayores niveles de conductancia periférica y frecuencia cardiaca.

Comparar los efectos fisiológicos de cada imagen mostrada.

Contrastar las capacidades propias de los participantes para regular sus respuestas fisiológicas respecto a los efectos restauradores de los ambientes naturales simulados.

Identificar relaciones entre la evaluación psicométrica y el registro fisiológico.

### **5 Preguntas de Investigación**

1. ¿Se producirán efectos de restauración cuando se emplean imágenes estáticas de ambientes naturales simulados como estímulos después de una tarea de estrés?
2. ¿Cómo es el vínculo entre la percepción del estrés y relajación con los indicadores fisiológicos de la prueba?

3. ¿En qué grado las capacidades propias de recuperación de las personas se diferencian de los efectos restauradores de los ambientes naturales simulados?
4. ¿Con qué imagen se observan los efectos más significativos de restauración psicológica?

## **6 Hipótesis**

H1- Existen diferencias (fisiológicas y psicológicas) entre las capacidades propias del individuo para relajarse con el efecto restaurador de las imágenes ambientales.

H0- No existen diferencias.

H2- Los participantes califican como estresante la condición en que se observaron mayores índices de conductancia periférica y relajante aquella en donde se registró menores índices de conductancia periférica.

H0- La percepción de estrés no se corresponde con la respuesta fisiológica a las diferentes condiciones del estudio.

H3- La tasa de variación promedio en conductancia periférica y frecuencia cardiaca durante la exposición a las imágenes de entornos ambientales es menor a la registrada en los periodos de recuperación.

H0- La tasa de variación promedio en conductancia periférica y frecuencia cardiaca durante la exposición a las imágenes de entornos ambientales es mayor a la registrada en los periodos de recuperación.

H4- Durante la presentación de la imagen “Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo” se registrará la menor tasa de variación promedio.

H0- En cualquier imagen excepto “Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo” se registrará la menor tasa de variación promedio.

## **7 Variables**

### 7.1 Variables independientes:

1. Inactividad: Ausencia de actividad o movimiento.
2. Tarea aritmética: Ejercicio de resta verbal aritmética de 7 en 7 empezando en 200.
3. Recuerdo estresante: Imágenes mentales de hechos o situaciones pasadas que vocaliza el participante.
4. Ambiente restaurador simulado (siete imágenes estáticas): Conjunto de imágenes de entornos ambientales.

### 7.2 Variables dependientes:

1. Frecuencia Cardíaca: Número de veces por minuto que el corazón late para proveer de oxígeno y energía a las células del organismo.
2. Conductancia de la piel: Medida de la resistencia de la piel dada por la activación de las glándulas sudoríparas de la piel las cuales están reguladas por el sistema nervioso autónomo.
3. Estrés percibido: Evaluación que realiza la persona al entorno como amenazante o desbordante de sus recursos y capaz de poner en peligro su bienestar.

## **8 Participantes**

Se tomó una muestra no probabilística por conveniencia a partir de invitaciones por volantes entregados presencialmente en las facultades de psicología, filosofía, derecho y ciencias o por redes sociales de las mismas facultades en horario mixto de 9 am a 6 pm a jóvenes adultos de entre 18 y 29 años de edad cuidando los criterios de inclusión.

Los criterios de inclusión fueron:

Contar con visión normal o corregida a lo normal.

Escolaridad mínima de 12 años de estudio.

No padecer enfermedades psiquiátricas o neurológicas.

No haber tomado medicamentos que alteran al sistema nervioso central en los últimos seis meses.

No haber consumido drogas en los últimos seis meses.

Al iniciar la sesión a los participantes se les pedirá que lean y firmen la carta de consentimiento informado en el cubículo donde se realizará la sesión (Ver apéndice B).

## **9 Medidas de respuestas fisiológicas:**

- Frecuencia cardíaca.
- Conductancia de la piel.

## 10 Instrumentos:

- Escala de Estrés Percibido, mide el grado en que las situaciones de la vida son valoradas como estresantes por las personas durante el último mes. Cuenta con 14 reactivos en escala likert del siguiente formato (0= nunca, 1= casi nunca, 2 =de vez en cuando, 3= a menudo, 4= muy a menudo). La puntuación total se obtiene sumando la puntuación de los reactivos sin incluir en la operación a los reactivos 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 a los cuales se invierten las puntuaciones. La puntuación directa obtenida indica que a una mayor puntuación corresponde un mayor nivel de estrés percibido Cohen, Kamarck, & Mermelstein, (1983).
- El Inventario de Ansiedad Rasgo Estado (IDARE): El cual mide dos dimensiones la primera es ansiedad estado que denotamos mediante el símbolo  $AE$  que se refiere a cómo se siente el participante durante el momento de aplicación, la cual para calificar se debe hacer la sumatoria de los puntos seleccionados en los reactivos positivos  $RP= \{3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17 \text{ y } 18\}$ , las afirmaciones de los reactivos negativos  $RN= \{1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 \text{ y } 20\}$  se invierten y se suman los puntos obtenidos mediante la siguiente fórmula  $\sum RP - \sum RN + 50 = AE$  y ansiedad rasgo que denotamos con el símbolo  $AR$ , que se refiere a cómo se siente generalmente la persona, cada dimensión y se califica de la siguiente forma: Se hace la sumatoria de los reactivos positivos  $RP= \{22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40\}$  posteriormente se hace la sumatoria de las afirmaciones de los reactivos negativos  $RN= \{21, 26, 27, 30, 33, 36, 39\}$  y se suman los puntos obtenidos

mediante la fórmula  $\sum RP - \sum RN + 35 = AR$ , cada dimensión consta de 20 afirmaciones para un total de 40 afirmaciones (Spielberg y Díaz-Guerrero 2006).

- Escala de restauración psicológica: Se compone de reactivos con ponderación diferencial, está compuesto de tres dimensiones a saber valoración estética y afectiva, prospectiva y restauración las cuales miden valoración estética y afectiva con 6 reactivos diferenciales, los reactivos se califican considerando la cercanía de la respuesta dada con la categoría, restauración con 9 reactivos diferenciales, los reactivos se califican considerando la cercanía de la respuesta dada con la categoría, prospectiva con 8 afirmaciones las cuales se invierten y se suman las puntuaciones obtenidas, una vez obtenida la puntuación se lleva a la siguiente escala: (0-8 puntos) no con certeza, (9-16 puntos) no, (17-24 puntos) no estoy seguro, (25-32 puntos) si, (33-40 puntos) si con certeza (Irepan & Ortega en prensa).

- También se incluyó una entrevista para recolectar datos sociodemográficos (edad, género, escolaridad) a través de 5 preguntas, alimenticios con 13 preguntas, ejercicio con 4 preguntas y de salud con 8 preguntas para un total de 25 preguntas.

- Batería de siete imágenes de ambientes naturales con las pautas Ulrich y Gilpin (2003) las cuales fueron tomadas en diferentes contextos geográficos a partir de algunas imágenes extraídas de la base de datos de imágenes en American Art Resources (<http://www.americanartresources.com>), estas 7 imágenes fueron validadas por Nanda et al. (2013) se describen a continuación:

- Jardín japonés de Monet: Pintura de un jardín japonés con colores caóticos.

- Una tarde de domingo en la isla de La Grande Jatte de Seurat: Pintura de una escena de picnic con un fondo de agua y mucha gente.
- Cascada en Veracruz, México en Istockphoto: Fotografía de una cascada suave que fluye por una de roca rodeada de follaje verde.
- Rock Quarry Falls de Robertson: Fotografía de una suave cascada sobre una cantera de roca con árboles en el fondo verdes y algunos otoñales.
- Hombre con sombrero y mujer en un jardín de Howard: Pintura de un hombre y una mujer en un jardín en tonos pastel.
- Jardín japonés en Istockphoto: Fotografía de un jardín japonés con elementos de agua con un puente rodeado de vegetación verde y roja.
- Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo.

## 11 Equipo e instrumental:

- Oxímetro de pulso “AccuMed” modelo: AC-CMS50D (Figura 1).



Figura 1. Imagen del oxímetro de pulso empleado en el estudio.

- Software y unidad de procesamiento NeuLong.

- Sensor de registro de respuesta de conductancia periférica NeuLong, el cual se ilustra a continuación (Figura 2).



Figura 2. Unidad de procesamiento Neulong y sensores de registro.

## 12 Diseño

### 12.1 Procedimiento

Los participantes acudieron a una sesión. En la cual se les dio la bienvenida y pidió tomaran asiento para poderles aplicar una entrevista (Apéndice A) con el fin de recabar datos de reactividad al estrés y confirmar criterios de inclusión y exclusión.

Posteriormente a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión se les pidió que leyeran y en caso de estar de acuerdo en la sesión firmaran la carta de consentimiento informado (Apéndice B).

A continuación, se les pidió que contestaran el Inventario de ansiedad: Rasgo – Estado (IDARE) (Apéndice C).

Posteriormente, al participante se le colocaron los sensores de respuesta de conductancia periférica en la falange media de los dedos índices y medio de la mano no dominante así como también se colocó el oxímetro de pulso en el dedo índice

del brazo de dominante y se les aplicó el protocolo de restauración psicológica (Apéndice D) de la siguiente forma.

Se le explica la estructura del estudio y se inicia una vez aclaradas las dudas del participante. Se inició registrando una línea bases de 2 minutos seguida de la fase “tarea aritmética” que consiste en la siguiente resta  $\sum_{k=0}^n 1(200 - k7)$  durante 2 minutos al finalizar se prosigue con la fase “pausa de restauración” que se compone de 2 minutos de inactividad al concluir ésta, se continúa con la fase “recuerdo estresante” donde el participante menciona un recuerdo que haya percibido significativamente estresante por él, al concluirse se inicia con la fase “restauración ambiental” en donde el participante observó durante 1 minuto 7 imágenes de entornos con cualidades restauradoras.

Durante el desarrollo del protocolo de restauración psicológica, la conductancia de la piel se monitorizó continuamente. La señal se alimentó a través de una unidad de procesamiento de conductancia de la piel (NeuLong). La salida analógica filtrada se mostró en línea y se grabó digitalmente utilizando el software NeuLong.

Al finalizar el protocolo los participantes respondieron la escala de restauración psicofisiológica (Apéndice E) y la escala de percepción de estrés (Apéndice F).

El registro de la frecuencia cardiaca fue llevado a cabo por el aplicador que registró cada 15 segundos los latidos por minuto.

### **13 Análisis estadísticos.**

La caracterización demográfica se realizó utilizando estadísticos descriptivos como media, moda, desviación estándar y rango.

Para los índices registrados en frecuencia cardíaca y respuesta galvánica durante el protocolo de restauración psicológica se calculó la tasa de variación promedio por fase del protocolo, tales resultados se contrastaron para identificar el efecto restaurador de las imágenes de entornos restauradores.

Para determinar si el registro de la conductancia periférica converge y se estabiliza al valor tónico durante los periodos de relajación se aplicó el criterio de convergencia de Cauchy.

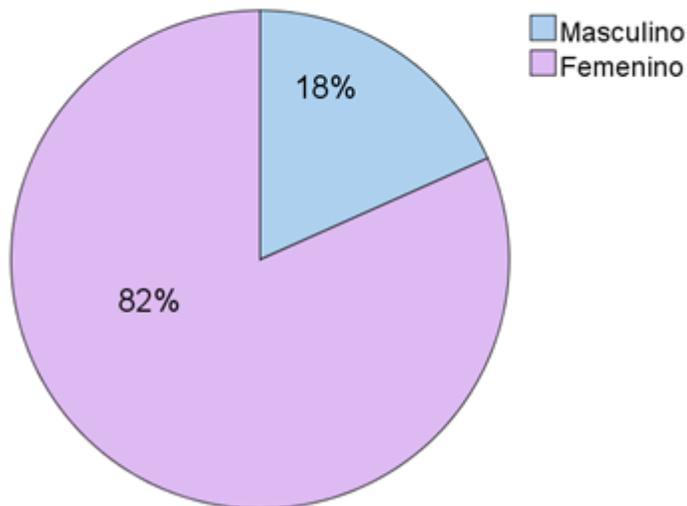
Para determinar la relación de cambio entre las variables “estrés” y el efecto de “restauración” dado por el ambiente simulado se calculó la correlación de Pearson. Se aplicó el modelo de regresión lineal para determinar la dirección de la relación correlación-causal a las variables de estrés y restauración.

## 14 Resultados

### 14.1 Caracterización de la muestra:

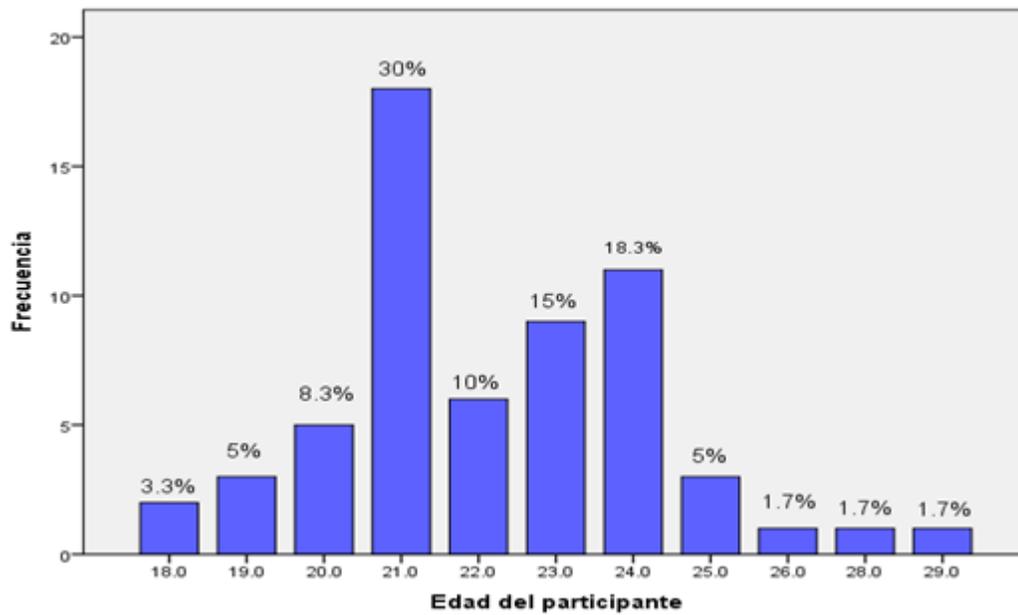
El estudio se realizó con una muestra no probabilística de  $n= 60$  donde todos los participantes cumplieron con los criterios de inclusión.

La distribución de los 60 participantes quedó de la siguiente manera: 11 son hombres representando 18% de la muestra y 49 son mujeres cuyo porcentaje total es 82% (gráfica 1).



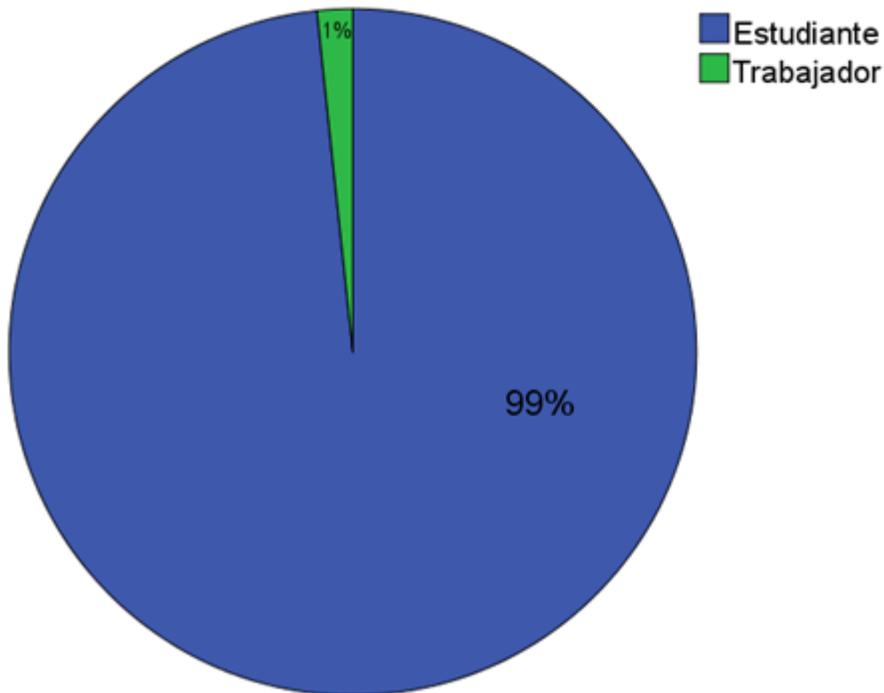
Gráfica 1. Muestra el porcentaje de hombres y mujeres de la muestra.

El rango de edad fue de 18 a 29 años con una moda de 21 años y mediana de 22.2 años (gráfica 2).



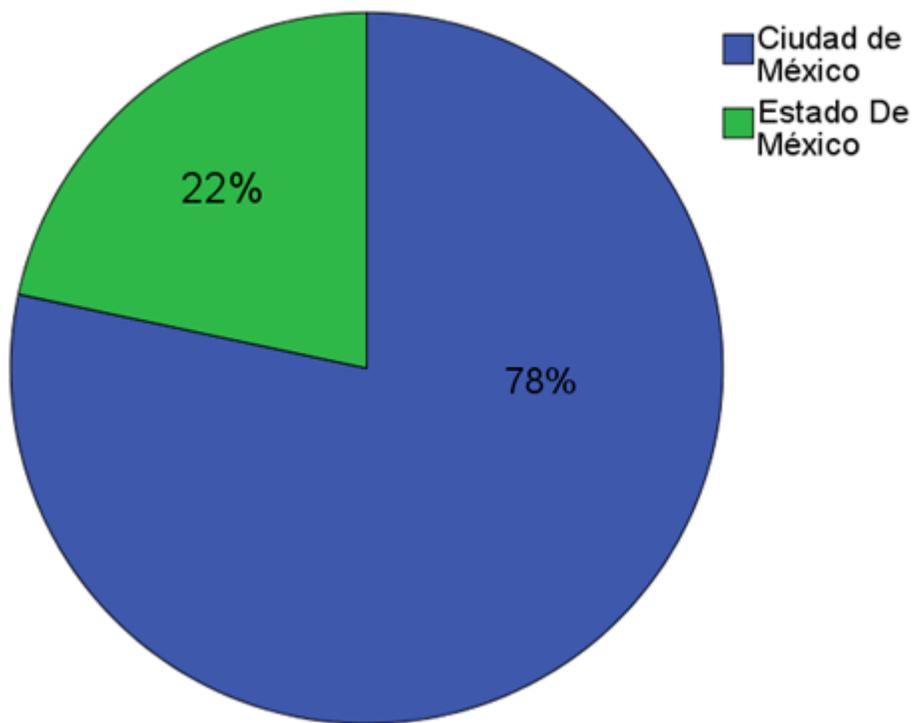
Gráfica 2. Muestra la frecuencia y porcentaje de las edades de los participantes.

Por la ocupación la muestra es casi homogénea ya que 59 (99%) de los 60 participantes son estudiantes 1% no (gráfica 3).



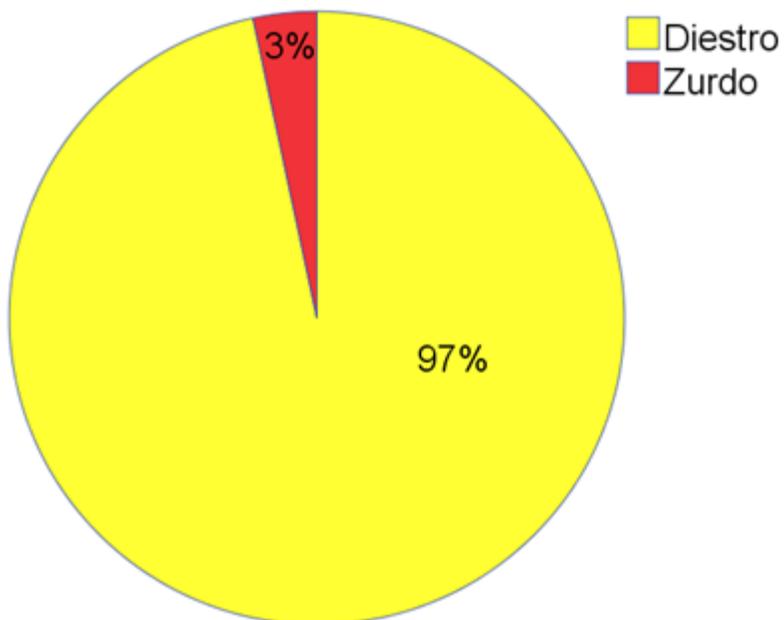
Gráfica 3. Muestra la ocupación de los participantes en sociedad.

En cuanto al lugar de residencia de los participantes, 47 (78%) eran de la Ciudad de México y 13 (22%) del Estado de México (Gráfica 4).



Gráfica 4. Muestra el porcentaje del lugar de residencia de los participantes.

De los participantes 58 (97%) eran diestros y 2 (3%) zurdos (gráfica 5).



Gráfica 5. Muestra la lateralización de los participantes.

Ningún participante reportó haber sido tratado por algún psicólogo o psiquiatra, por otro lado reportaron que en promedio dormían 6.8 horas al día con sensación de descanso al despertar además ninguno informó tener alteraciones de sueño, referente a sus hábitos alimenticios en la siguiente tabla se hace mención del tipo de consumo en la escala (leve, moderado y excesivo), considerando el promedio reportado por los participantes, se identificó que son moderadamente saludables sus hábitos de consumo (Tabla 1).

**Tabla 1**  
*Hábitos alimenticios.*

Tipo de consumo.	Media	Moda	SD	Asimetría	Curtosis
Lácteos	1.53	2	0.536	0.206	-1.246
Carnes rojas	1.87	2	0.536	-0.124	0.394
Pollo	1.62	2	0.585	0.315	-0.687
Pescado	1.15	1	0.404	2.771	7.639
Huevos	1.37	1	0.486	0.568	-1.737
Frutas y verduras	1.80	2	0.403	-1.539	0.379
Cereales	1.60	2	0.494	-0.419	-1.889
Leguminosas	1.35	1	0.481	0.645	-1.640
¿Cuántas veces come al día?	2.98	3	0.813	0.815	0.649

*Nota:* 1= Consumo de alimentos leve; 2= Consumo de alimentos moderado; 3= Consumo de alimentos excesivo

Referente a la ingesta de fármacos (Figura 2) los participantes presentan hábitos de consumo saludables.

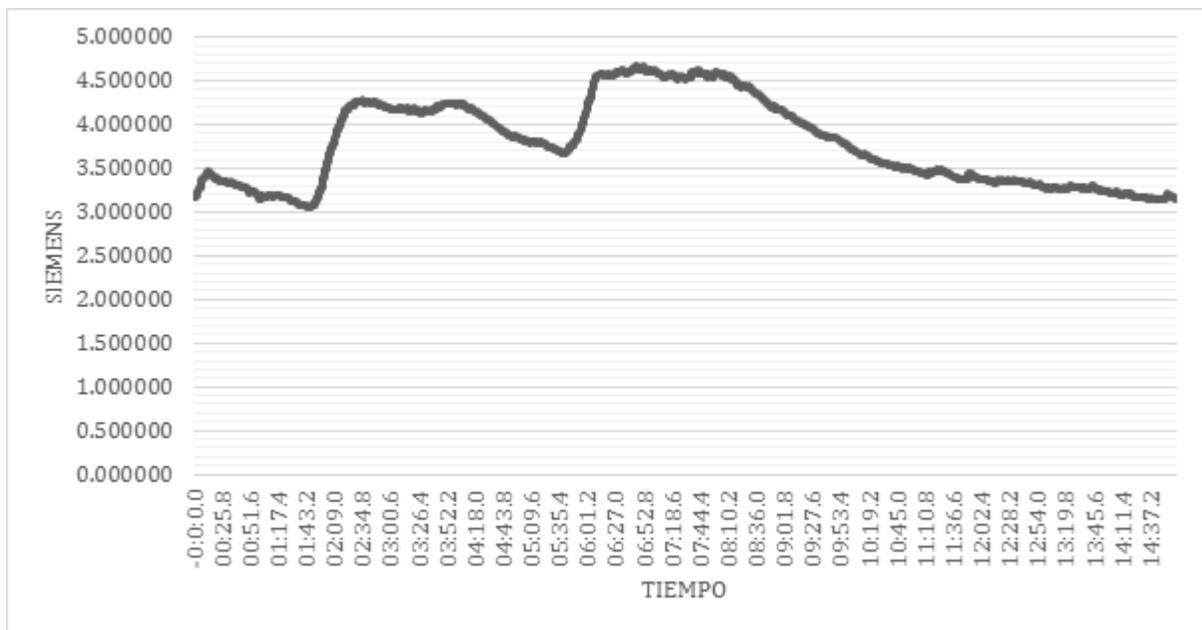
	Moda
¿Consume café?	SI
¿Cuántas tazas de café consume al día?	1
¿Ingiere alguna bebida alcohólica?	No
¿En qué volumen es su consumo (en copas)?	2
¿En qué frecuencia es su consumo al mes?	1 vez
¿Fuma?	NO
¿En qué volumen fuma?	0
¿En qué frecuencia fuma?	NUNCA

*Nota: Observaciones promedio de la muestra.*

Los resultados del estudio se muestran a continuación conforme al orden de las hipótesis.

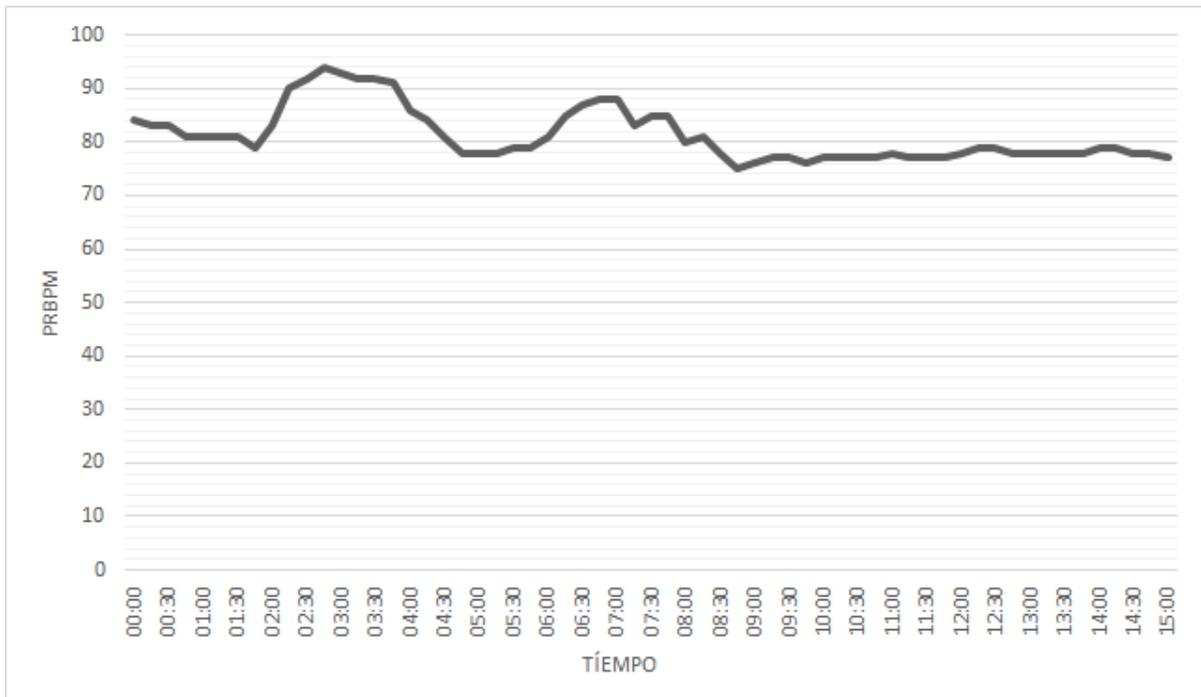
#### 14.2 Conductancia periférica

El desempeño fisiológico general de la muestra en conductancia periférica se ilustra en la (Gráfica 6) y de la frecuencia cardiaca se muestra en la (Gráfica 7).



Gráfica 6: Perfil promedio en conductancia periférica de la muestra.

#### 14.3 Frecuencia cardiaca



Gráfica 7: Perfil promedio en frecuencia cardiaca de la muestra.

#### 14.4 IDARE

Para determinar el grado de estrés del participante antes de iniciar el protocolo se aplicó el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado.

En la condición rasgo (condición emocional frecuente y cotidiana) se obtuvo un puntaje de 49 puntos por lo cual se ubicó la muestra con un nivel de ansiedad alta.

De igual manera en la condición estado (condición emocional al momento) se obtuvo un puntaje de 49 puntos con lo cual se infiere que la muestra presentó antes de iniciar el protocolo un nivel de ansiedad alta.

## 14.5 Restauración ambiental

Se recodificaron los reactivos de cada una de las dimensiones de la escala de restauración psicofisiológica, restauración y prospectiva bajo el siguiente criterio de dirección: En cada dimensión se eligió la escala del 1 al 5 donde 1 es una percepción muy negativa que puede hacer referencia a un lugar estresante y 5 muy positiva que puede hacer alusión a un lugar con cualidades restauradoras del lugar en donde se aplicó el protocolo de investigación. La dimensión de valoración estética y afectiva compuesta por 6 reactivos de los cuales se recodificaron 3 reactivos ya que estaban invertidos, es decir la escala corre en esos reactivos del 5 al 1, mientras que para la dimensión de Restauración compuesta por 9 reactivos se recodificaron 5 porque estaban invertidos y finalmente para la dimensión de prospectiva compuesta por 8 reactivos se recodificaron todos los reactivos ya que estaban invertidos. A continuación, se presentan los estadísticos descriptivos de la primera dimensión (Valoración estética y afectiva) del cuestionario (tabla 3).

**Tabla 3**  
*Valoración estética y afectiva.*

	Media	SD	Curtosis	Asimetría
Incómodo-Confortable	2.27	1.30	-0.05	0.96
Ruidoso-Seguro	3.37	1.44	0.09	-1.25
Desagradable-Agradable	3.88	1.32	-0.02	-1.07
Peligroso –Seguro	4.03	1.35	0.54	-1.34

Intimidante-Amigable	2.50	1.42	-1.05	0.55
Feo-atractivo	3.73	0.841	-0.53	0.16

*Nota:* 1= Muy negativo; 2= Algo negativo; 3= Ni negativo ni positivo; 4: Algo positivo; 5 Muy positivo

Mientras que para la dimensión de restauración del cuestionario se obtuvieron los siguientes datos (tabla 4).

**Tabla 4**

*Restauración.*

	Media	SD	Curtosis	Asimetría
Tenso-Relajado	2.35	1.27	-.313	0.83
Nervioso-Sereno	3.62	1.41	-0.81	-0.72
Triste-Feliz	4.15	0.89	-0.81	-0.59
Molesto- Cómodo	1.77	0.90	1.92	1.32
Enojado-Contento	4.23	0.85	-0.20	-0.81
Angustiado-En paz	3.68	1.25	-0.35	-0.80
Cansado-Con energía	3.68	1.09	-1.26	-0.20

Preocupado- Tranquilo	4.02	1.00	-0.42	-0.77
Descansado-Ansioso	2.70	1.30	-1.07	-0.20

Nota: 1= Muy negativo; 2= Algo negativo; 3= Ni negativo ni positivo; 4: Algo positivo; 5 Muy positivo

Referente a la dimensión de prospectiva ambiental, se obtuvieron los siguientes datos.

**Tabla 5**  
*Prospectiva*

	Media	SD	Asimetría	Curtosis
Quisiera explorar mejor este lugar	3.05	1.14	-1.10	-0.97
Este lugar sería idóneo para meditar	3.65	1.00	-0.479	-0.38
Si tuviera la oportunidad caminaría frecuentemente aquí	2.80	0.93	-0.09	-1.05
El lugar despertó mi curiosidad	3.38	0.97	-0.05	-1.03
Me gustaría permanecer más tiempo en este lugar	3.13	0.89	0.17	-0.21
Me gustaría volver	3.60	0.76	-0.35	-0.11
Recomendaría este lugar para relajarse	3.38	0.86	-0.51	-0.14

Lo visitaría nuevamente	3.77	0.76	-0.26	-0.12
-------------------------	------	------	-------	-------

Nota: 1= Muy negativo; 2= Algo negativo; 3= Ni negativo ni positivo; 4: Algo positivo; 5 Muy positivo

En cuanto a la escala de percepción de estrés ambiental los participantes mostraron sentirse esporádicamente estresados durante el último mes ya que en general contestaron con el calificativo “a veces” a situaciones que pueden ser generadoras de estrés (Tabla 6).

**Tabla 6**  
*Escala de percepción de estrés.*

¿Con qué frecuencia usted...	Media	Moda	SD	Asimetría	Curtosis
... se ha sentido atormentado por algo que sucedió inesperadamente?	3.2	3	1.086	-0.168	-0.503
se ha sentido impotente para controlar asuntos importantes de su vida?	2.88	3	1.091	0.239	-0.275
... se sentido nervioso/a y estrado/a?	3.47	3	1.016	-0.458	0.125

...ha confiado en su habilidad para resolver sus problemas personales?	3.66	4	0.94	-0.293	-0.723
...ha sentido que las cosas pasan como quisiera?	4	3	5.201	7.379	56.17
...se ha dado cuenta que no puede manejar todas las cosas que ha tenido que hacer?	3.17	3	1.137	-0.196	-0.69
... ha sido capaz de controlar los "corajes" en su vida?	3.45	4	1.156	-0.215	-0.986
... ha sentido que puede mantener el control de sus asuntos?	3.35	4	1.087	-0.584	-0.08
... se ha mantenido enojado/a porque las cosas no han salido como quisiera?	2.85	3	1.055	0.22	-0.144
... ha sentido que las dificultades se acumularon tanto que no ha podido resolverlas?	2.27	2	0.972	0.464	-0.172

---

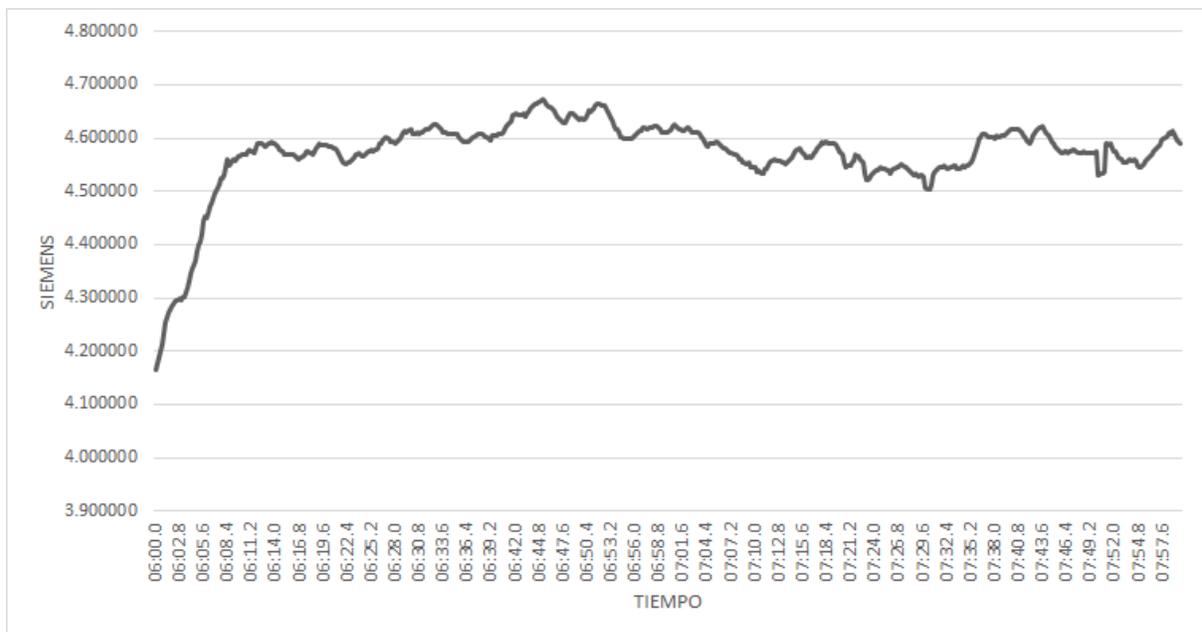
*Nota:* 1= Nunca; 2= Casi nunca; 3= A veces; 4: Seguido; 5 Muy seguido

Para identificar la condición que causó los niveles de estrés más altos en el protocolo se analizó la media (tasa de variación promedio por intervalo de tiempo) de cada fase del registro en donde se observó que la fase donde había que mencionar un recuerdo estresante fue la más alta (Tabla 7) y (Gráfica 8 y 9).

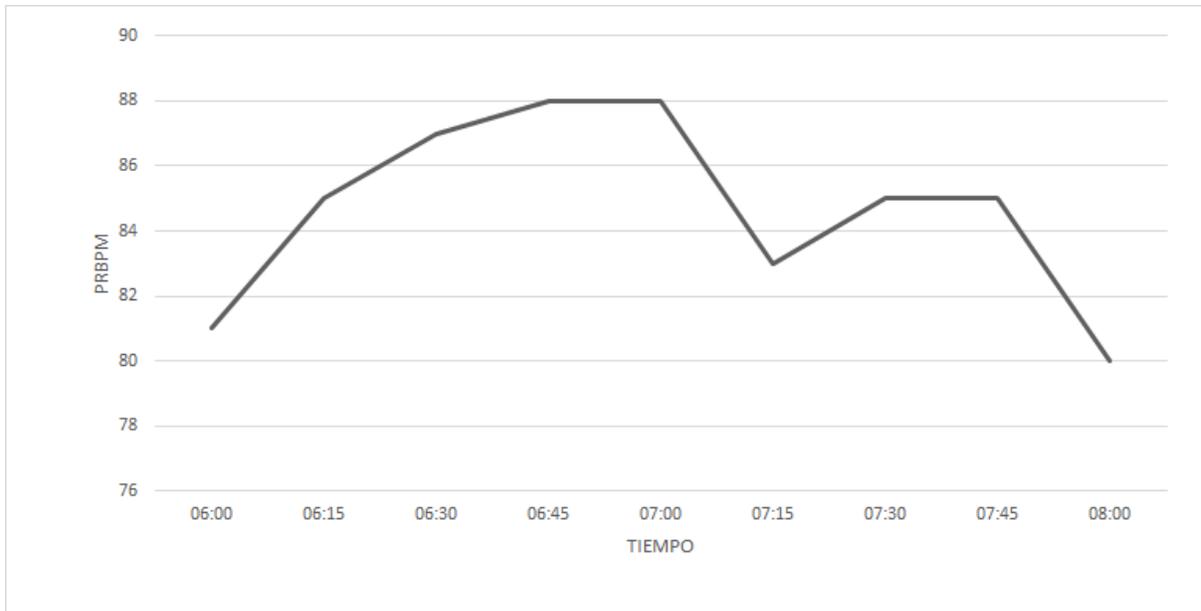
**Tabla 7**  
*Fase de recuerdo estresante.*

	Media	SD	Mod a
Conductancia Periférica	4.571	0.072	4.60 2
Frecuencia cardiaca	84.6	2.872	85

Nota: Se observan niveles físicos altos.



Gráfica 10. Conductancia periférica promedio de la muestra durante la fase de recuerdo estresante.



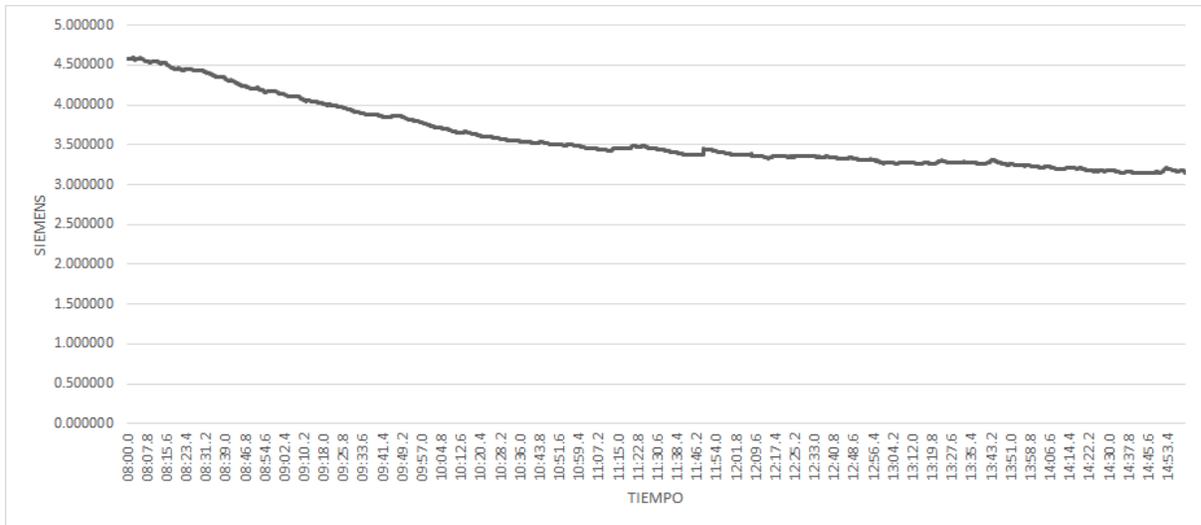
Gráfica 11. Frecuencia cardiaca promedio de la muestra durante la fase de recuerdo estresante.

Mientras que para identificar la condición que causó los niveles de relajación se identificaron los niveles (media aritmética) más bajos en conductancia periférica y frecuencia cardiaca de las fases y se exponen a continuación (Tabla 8) y (Gráfica 11 y 12).

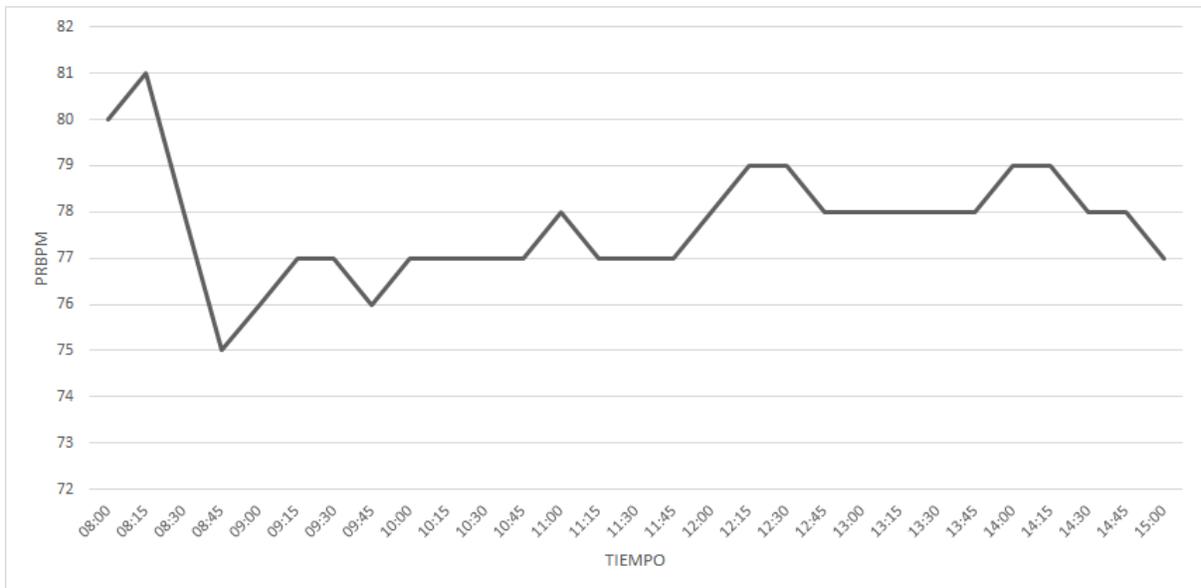
**Tabla 8**  
*Fase de Ambiente Simulado.*

	Media	SD	Moda
Conductancia Periférica	3.191	0.024	3.209
Frecuencia cardiaca	77.724	1.221	78

Nota: El ambiente simulado promovió nivel tónico en conductancia periférica y de reposo en frecuencia cardiaca



Gráfica 12. Conductancia periférica promedio de la muestra durante la fase del ambiente simulado



Gráfica 13. Frecuencia cardíaca promedio de la muestra durante la fase del ambiente simulado

Para establecer las diferencias en el desempeño fisiológico por fase de la muestra de participantes se expone la siguiente tabla comparativa (Tabla 9 y 10).

**Tabla 9**  
*Cuadro de Comparación en Conductancia Periférica*

	Media	Moda	SD
--	-------	------	----

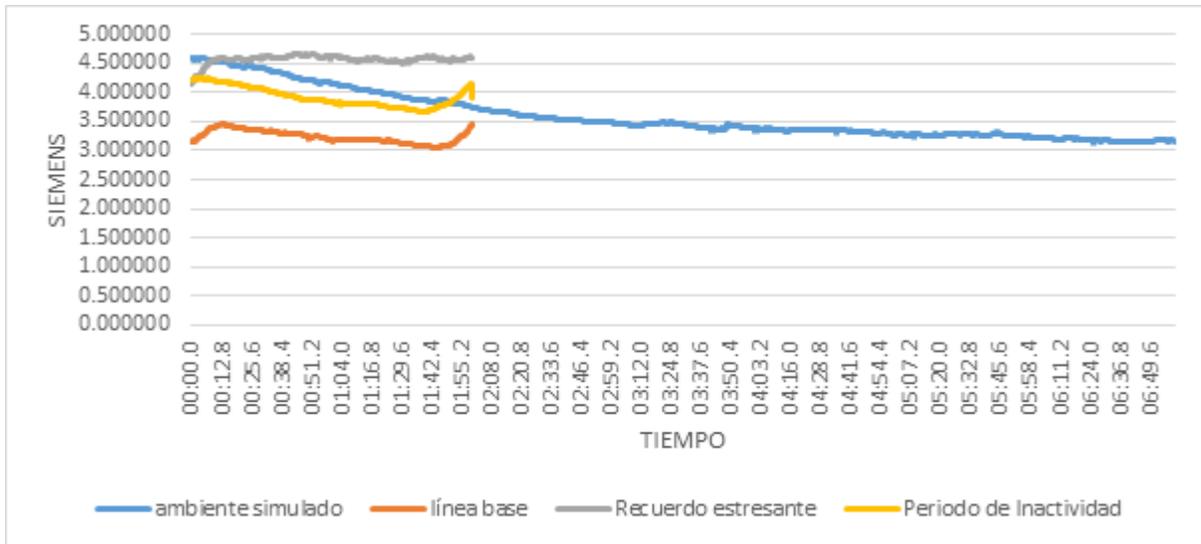
Ambiente simulado	3.191 S	3.209 S	0.024 S
Línea Base	3.237 S	N/A	0.108 S
Periodo de inactividad	3.921 S	3.863 S	0.173 S
Recuerdo estresante	4.571 S	4.602 S	0.072 S

*Nota:* Las fases fueron ordenadas de manera ascendente en conductancia periférica, de modo que la condición que más relajó a los participantes fue la del ambiente simulado.

**Tabla 10**  
*Cuadro de Comparación en Frecuencia Cardíaca*

	Media	Moda	SD
Ambiente simulado	77.7	78	1.221
Línea Base	81.7	81	1.56
Periodo de inactividad	80.4	78	2.877
Recuerdo estresante	84.6	85	2.872

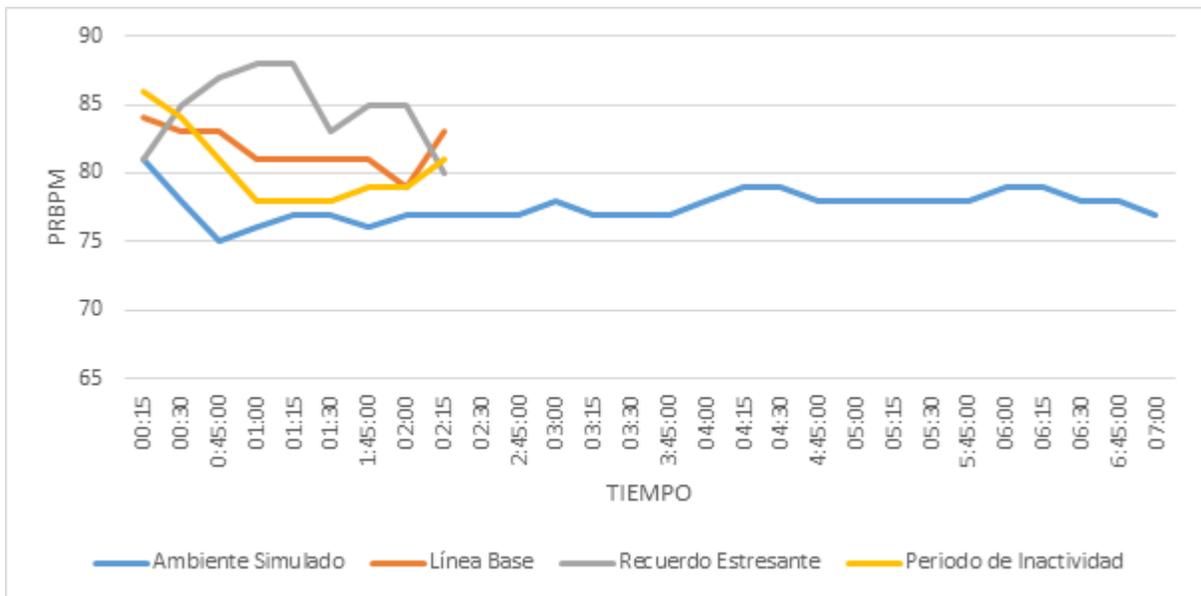
*Nota:* Las fases fueron ordenadas de manera ascendente en frecuencia cardíaca, de modo que la condición que más relajó a los participantes fue la del ambiente simulado.



Gráfica 13. Conductancia periférica promedio de la muestra.

Podemos observar que a pesar de iniciar con un nivel fásico cercano a 4.5 S a los 2 minutos se restaura en mayor grado la conductancia periférica en comparación con el periodo de inactividad.

En cuanto a la de frecuencia cardiaca predominaron niveles más bajos durante el ambiente simulado en comparación con todas las fases (Gráfica 14).



Gráfica 14. Conductancia periférica promedio de la muestra durante la fase del ambiente simulado

Al comparar los efectos fisiológicos de cada imagen mostrada obtenemos la (Tabla 11).

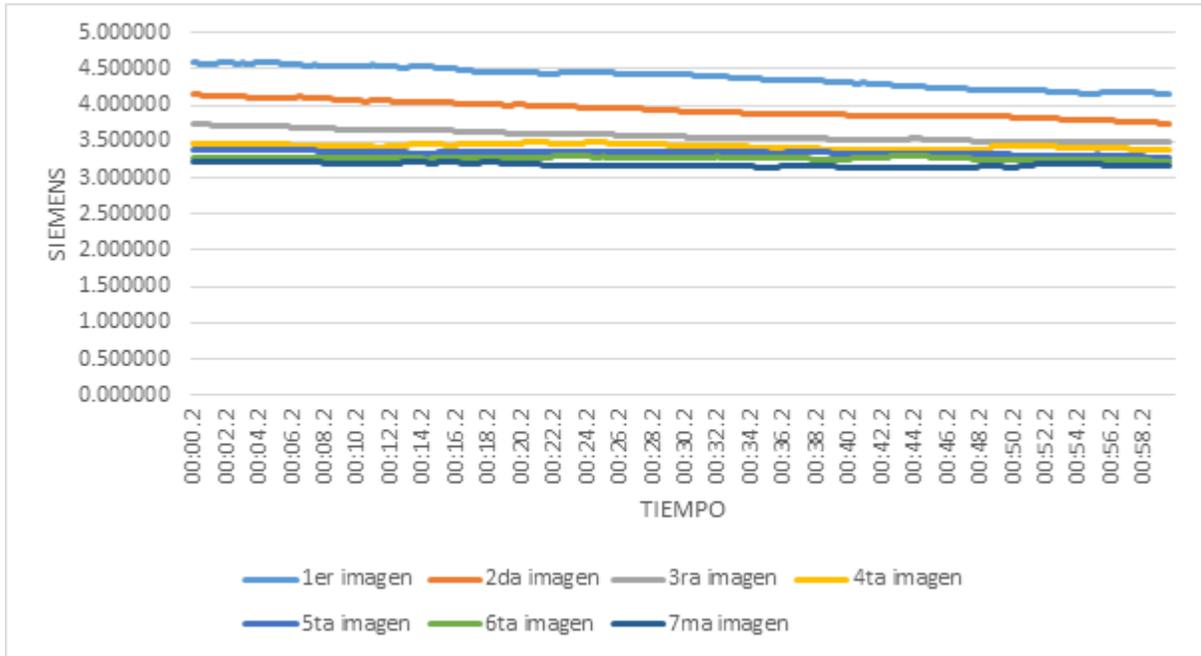
**Tabla 11**

*Desempeño fisiológico durante las Imágenes restauradoras*

	Conductancia periférica		Frecuencia Cardiaca	
	Media	SD	Media	SD
Rock Quarry Falls de Robertson	4.387085	0.13	78.5	2.64
Una tarde de domingo en la isla de La Grande Jatte de Seurat	3.942696	0.1	76.5	0.57
Cascada en Veracruz, México	3.58536	0.07	77	0
Cascada apacible en un río	3.432844	0.03	77.25	0.5
Jardín japonés de Monet	3.345046	0.023	78.5	0.57
Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo.	3.269957	0.016	78	0
Hombre con sombrero y mujer en un jardín de Howard	3.19135	0.024	78.2	0.83

*Nota:* Las imágenes fueron ordenadas de manera ascendente en conductancia periférica (media en siemens) y frecuencia cardiaca (media en latidos por minuto), de modo que la imagen en que se observaron mayores efectos de restauración fue la séptima.

Se ilustra estos datos en la gráfica 15.

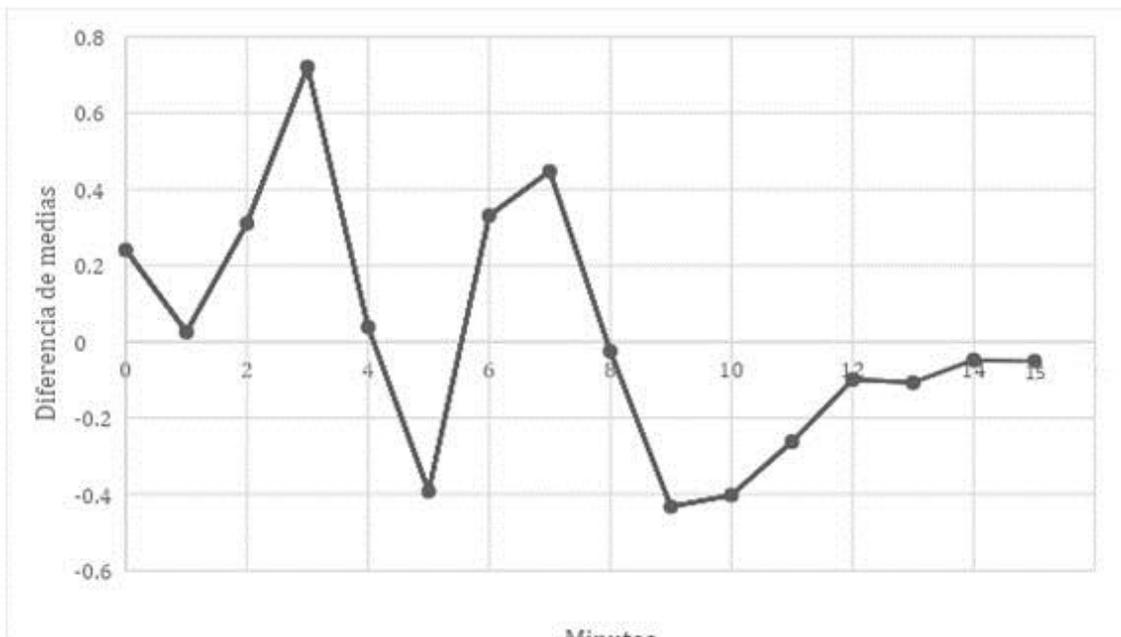


Gráfica 15. Se muestra el desempeño de cada imagen en conductancia periférica durante la fase de ambiente simulado, de donde se destaca que la imagen donde se observaron mayores índices de relajación fue en la séptima.

En particular la tabla 9 nos brinda información muy interesante respecto al nivel tónico de los participantes ya que para analizar si los valores registrados durante el registro en la conductancia periférica convergen a un nivel tónico de relajación se definió la siguiente sucesión:

$\{a_n\} = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15\}$  donde cada valor representa el minuto del registro, a los cuales se les puede asociar los siguientes números que representan la tasa de variación promedio por minuto  $\{3.1,3.1,3.4,4.1,4.2,4.2,4.5,3.8,4.3, 3.9, 3.5, 3.4, 3.3, 3.2 \text{ y } 3.1\}$  de aquí se sigue que la tasa de variación promedio va decrementando en especial después del minuto 8 que se corresponde al inicio de la fase de restauración.

Bajo el criterio de convergencia de Cauchy  $\lim_{n,m \rightarrow \infty} |a_m - a_n| = 0$  se muestra que la función converge, ya que para todo  $\varepsilon > 0 \exists N \in \mathbb{N}$  tal que para todo  $m$  y  $n$  si  $m, n > N$  entonces  $|a_n - a_m| < \varepsilon$  en particular para  $N = 13$  observamos que todos los valores oscilan cerca del valor 3.2 con radio  $\varepsilon = 0.1$ , esto quiere decir que durante el registro del intervalo de tiempo  $[13, 15]$  que corresponde a la presentación de las imágenes “Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo” y “Hombre con sombrero y mujer en un jardín de Howard” que corresponden a las imágenes ambientales promovió a que la conductancia periférica converja hacia los 3.2 S como nivel tónico de la muestra (Gráfica 17).



Gráfica 17. Se ilustra el criterio de convergencia de Cauchy.

Por lo tanto, el nivel tónico de los participantes en conductancia periférica es de 3.2 S ya que es el valor al que tiende la función.

Khazan (2013) menciona que el nivel tónico no es constante sin embargo su comportamiento se mantiene cercano a un mismo punto. En este estudio sugerimos que dicho punto es 3.2 S.

Por otra parte, el nivel fásico (promedio durante la fase) más alto registrado fue en la fase de recuerdo estresante con un registro de 4.5 S y 84.6 FC lo cual contrasta con los comentarios de la muestra porque mencionaron que la fase que más los estresó fue la tarea aritmética, la cual calificaron en la escala del 1 al 10 donde 1 es “absolutamente no es estresante” y 10 es “demasiado estresante” con un valor de 8 en la escala lo cual significa “muy estresante”.

Y el nivel fásico (promedio durante la fase) más bajo registrado fue en la fase de ambiente simulado con una media de 3.19 S y FC = 77.7 lo cual concuerda con lo reportado por los participantes dado que calificaron el ambiente simulado en la escala del 1 al 10 donde 1 es “absolutamente no es relajante” y 10 es demasiado “relajante” con un 8 y no solo eso sino que también podemos observar que el ambiente simulado restauró al nivel tónico las capacidades fisiológicas y psicológicas de los participantes ya que mencionaron sentirse al final del protocolo ligeramente serenos, felices, contentos, en paz, con energía y tranquilos. Esto se debe a que el ambiente donde se realizó fue ligeramente bueno en estética y afectividad y que además promovió una percepción de restauración por parte de los participantes.

Para ilustrar el proceso de restauración, se cita 3 comentarios de los participantes:

“Me relajaron las imágenes porque me gustaron las pinturas, ver la vestimenta, los paisajes, el agua, las cascadas...”.

“Imaginaba que estaba en el lugar y su sentir”.

“Me enfoque en los colores de las imágenes e imagine los sonidos que posiblemente pudieran tener”.

Cabe mencionar que además los participantes evaluaron el lugar donde se realizó el estudio como un sitio idóneo para meditar, que despertó su curiosidad y lo visitarían nuevamente en caso de tener oportunidad.

El orden por condición en que se observaron mayores efectos de relajación fue el siguiente (Tabla 9 y 10):

1. Ambiente simulado
2. Línea Base
3. Periodo de inactividad

Ya que cada período de recuperación da una medida aproximada de la capacidad del participante para recuperarse después de un evento estresante (Kazan, 2013).

Se realizó una correlación de Pearson con los puntajes durante los dos primeros minutos de la línea base, pausa de inactividad y ambiente simulado (que corresponde a la primera imagen del video) para analizar la tasa de variación promedio en cada fase y así comparar el estado base de los participantes con su capacidad de recuperarse tras un evento estresante y la recuperación bajo la exposición de un ambiente natural simulado.

Para la pausa de inactividad y el ambiente simulado se obtuvo una correlación= 0.80

Mientras que para línea base y ambiente simulado se obtuvo una correlación= 0.74

Adicionalmente se realizó una correlación de Pearson con los puntajes durante los dos últimos minutos del ambiente simulado con el periodo de inactividad donde se

obtuvo una correlación de 0.78 de igual manera se hizo una correlación con el periodo de inactividad donde se obtuvo un coeficiente de 0.74.

Para corroborar que hubo significancia estadística en el efecto restaurador del ambiente simulado se aplicó una t de student para muestras relacionadas, en donde se observó que entre la línea base comparada con el periodo ambiente simulado una  $t(599)= 25.765$ ,  $p=0.00$ , mientras que en el periodo de la tarea aritmética comparado con el periodo del ambiente simulado una  $t(599)= 34.574$ ,  $p= 0.00$ , por otro lado la comparación entre el periodo de inactividad respecto al periodo de ambiente simulado una  $t(599)= 28.345$ ,  $p=0.00$  y finalmente la comparación entre el periodo de estrés en comparación al periodo de ambiente simulado arrojó una  $t(599)= 53.103$ ,  $p=0.00$ .

Al finalizar el protocolo se aplicó una entrevista a los participantes para saber su reacción respecto al estudio, en la cual mencionaron que la condición del protocolo que más les resultó estresante fue la tarea aritmética la cual calificaron en la escala del 1 al 10, donde 1 es “Nada estresante” y 10 es “Demasiado estresante” con un 8, mientras que la condición en la cual sintieron que se relajaron más fue la de ambientes simulados que inició en el minuto 8 y finalizó en el minuto 15 calificándola en la escala del 1 al 10 donde 1 es “Nada relajante” y 10 es “Demasiado relajante” con un 8. Además, mencionaron que la estrategia que utilizaron para poder relajarse fue contemplar las imágenes y recordar lugares similares a las imágenes en los cuales había estado.

## 15 Discusión

Ya que la respuesta de estrés está asociada en general por dos condiciones básicas: Sobredemanda física o cognitiva y/o riesgo físico, social, etc. (Alcaras & García, 2012). En el presente estudio se optó por seguir un procedimiento riguroso en el cual las condiciones experimentales fueran las mismas para todos los participantes antes, durante y al finalizar las condiciones de estrés y relajación con el fin de identificar los cambios inducidos en el estado fisiológico y psicológico.

En particular los datos obtenidos por el inventario de ansiedad rasgo-estado nos permitieron identificar que antes de iniciar el estudio los participantes presentaban un estado de ansiedad transitoria y al momento de iniciar el estudio un nivel de ansiedad alto lo cual se corroboró con elevaciones simpáticas de la frecuencia cardiaca (Boonnithi & Phongsuphap, 2011).

Dado que la evaluación de la conductancia periférica se basa en la medición e interpretación de los niveles tónicos y fásicos (Kazan, 2013).

Una vez iniciado el protocolo se observó que el nivel fásico (nivel de activación simpática en respuesta a un estímulo) estaba por encima del nivel tónico (nivel de actividad de las glándulas ecrinas durante un estado de relajación) al registrarse una media de 3.42 S y 84 FC de activación fásica en la línea base, esta resistencia de la piel reflejó un aumento de la excitación simpática sobre el nivel tónico desde antes de iniciar el registro, posiblemente por los niveles de ansiedad registrados transitoria y al momento de iniciar el estudio, al concluir esta fase se registró 3.2 S y 78 FC por lo que se concluye que las capacidades de autorregulación de los participantes en promedio les permitieron reducir su activación en 0.2 S y 6FC.

Durante la tarea aritmética se registró un aumento de los valores fisiológicos registrados, sin embargo no fueron los más elevados del protocolo y contrario a la percepción de los participantes que calificaron esta fase como la más estresante se observó que la fase más estresante fue la de recuerdo estresante considerando que el valor obtenido durante la tarea aritmética fue de 4.15 S y de 4.57 S en promedio durante la fase del recuerdo estresante.

De igual manera por la forma escalonada del registro que se puede observar en la gráfica 6 la muestra tiene una pobre capacidad de recuperación, ya que conforme avanza el registro asciende su conductancia periférica y las capacidades propias de regulación de los participantes no son suficientes para recuperarse tras el evento estresante y conforme se le presenten eventos estresantes tienden a estresarse cada vez más.

Durante la fase de Ambiente simulado predominaron los niveles más bajos tanto en conductancia periférica como en frecuencia cardíaca y no solo eso, sino que también fue la única fase en donde se pudo observar un estado de reposo sin que se perdiera la recuperación ya lograda por el participante.

En particular durante la presencia de las imágenes “Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo” y “Hombre con sombrero y mujer en un jardín” de Howard el nivel permaneció constante en el valor 3.2 S, por lo cual se infiere que son las imágenes que inducen y conservan con mayor eficacia los efectos de restauración ambiental. En particular Nanda y sus colaboradores (2013) determinan que la imagen “Hombre con sombrero y mujer en un jardín” son las que tienen mejor evaluación en cuanto a efectos restauradores a nivel

universal considerando los resultados obtenidos en México, Estados Unidos y Singapur.

Además, pudimos notar que conforme avanza la exposición al ambiente simulado la media de conductancia periférica va decreciendo y al mismo tiempo aumentando la eficacia en la recuperación porque al presentar una nueva imagen se reducen los indicadores de estrés.

Y al mismo tiempo la variabilidad individual de la conductancia periférica se fue reduciendo, esto quiere decir que conforme los participantes recuperaban su estado de reposo sus respuestas a nivel grupal tienden a presentar el mismo comportamiento.

Tras realizar un análisis de comparación de las tasas de variación promedio entre las fases de periodos de inactividad con la de restauración ambiental pudimos corroborar que los efectos restauradores del ambiente simulado son significativos y mayores a los que pueden ofrecer las capacidades individuales de recuperación tras la exposición de un estresor en una población joven y sana.

De igual manera se encontró que los efectos restauradores se corresponden con la percepción de los participantes, tomando en cuenta que además de que percibieron los ambientes simulados con buena estética y afectividad se puede decir que ello a su vez los movió a tener un momento de meditación, de relajación y recuperar su estado fisiológico (en conductancia periférica y frecuencia cardiaca).

Por lo tanto, se plantea que el ambiente simulado empleado tiene un óptimo efecto de recuperación de las capacidades fisiológicas y psicológicas tras la presentación de un evento estresante.

## 16 Conclusiones

La relación entre conducta y ambiente ha sido ampliamente definida y tiene impacto sobre el bienestar de los individuos. Ya sean las características del diseño como distribución de muebles o ventanas, o las características físicas como el ruido o la higiene pueden tener impactos positivos y adversos sobre el bienestar y el quehacer de los individuos.

En este estudio tras presentar estímulos tales como una tarea aritmética, trabajo bajo presión, recuerdos estresantes se observaron elevaciones simpáticas que se tradujeron en un aumento de la frecuencia cardíaca y de acuerdo a las observaciones de Boonnithi y Phongsuphap (2011) se asegura que se indujo un estado de estrés en los participantes que tras exponerse a los ambientes simulados tal elevación simpática se estabilizó en un estado base, por lo tanto se afirman los efectos restauradores de los ambientes naturales simulados tras la exposición a un evento estresante.

De igual manera se plantea que los efectos dados por el entorno ambiental simulado fueron determinados por su diseño ya que se realizó tomando en cuenta las pautas de representación apropiada de entornos naturales simulados mencionadas por Ulrich y Gilpin (2003) cuidando factores de estrés ambiental mencionados por Mejía y sus colaboradores (2016) tales como la reducción del ruido, de la densidad social, ventilación, temperatura y el tipo de iluminación, entre otros.

En particular se identificó que la muestra empleada presentó antes de iniciar el estudio altos niveles de ansiedad y un efecto ascendente en forma de escalera en conductancia periférica, esto se presenta tras la exposición de múltiples factores de

estrés y se le atribuye una pobre recuperación de los recursos fisiológicos y psicológicos de las personas lo cual plantea mucha preocupación en las actividades cotidianas de las personas, ya que si el hecho de no remediar o prevenir los efectos del estrés puede desencadenar o agravar muchas enfermedades y afecciones patológicas (Varvogil & Darviri, 2011), el hacerlo con una pobre recuperación facilita aún más los efectos del estrés (Kazan, 2013).

En el estudio se registró una recuperación durante el periodo de exposición al ambiente natural simulado que tendía hacia los niveles de normalidad, la cual tuvo un mayor impacto que la generada únicamente por los recursos psicológicos de las personas, además la exposición al ambiente simulado marcó una tendencia en la restauración fisiológica, ya que los marcadores tendían a acercarse y estabilizarse a los niveles de reposo en conductancia periférica y frecuencia cardiaca durante las imágenes “Jardín japonés de Monet”, “Construcción rural en medio del follaje con montañas de fondo” y “Hombre con sombrero y mujer en un jardín de Howard” en rangos muy pequeños de 3.2 S y 78 bpm respectivamente, además esta observación se corresponde con las opiniones de los participantes que hicieron acerca de las imágenes y el espacio en donde se llevó a cabo el estudio que corresponden con las pautas de entornos naturales restauradores sugeridas por Ulrich y Gilpin (2003) tales como el agua tranquila, paisajes abiertos, artefactos bajo una asociación positiva, entre otros.

De igual forma los comentarios dados por los participantes concuerdan con las observaciones de Nanda et al. (2013) ya que muchos mencionan sentirse cómodos cuando se les muestra imágenes de naturaleza que cubran ciertas características.

El ambiente simulado también se caracterizó por ser la única condición en donde se observó una continua reducción en frecuencia cardíaca y conductancia periférica hasta llegar a un estado base en donde a pesar de no ser constante la conductancia periférica y frecuencia cardíaca si se estabilizó con valores que oscilaban en 3.2 S. y 77 bpm.

Adicionalmente se aplicó el criterio de convergencia de Cauchy sobre la conductancia periférica y se observó que las imágenes ambientales propician la reducción del estado fásico hacia un nivel tónico de 3.2 S, sin embargo, se sugiere mayor investigación y uso del criterio de Cauchy para corroborar este dato, porque en la revisión realizada no encontramos uso de dicho criterio para estudiar la convergencia del comportamiento de variables fisiológicas, sin embargo dicho criterio se usa para definir convergencia en funciones matemáticas y eventos estrictamente equiprobables.

El empleo de ambientes naturales simulados es solución al problema del estrés ambiental por diversos motivos que se confirmaron en este estudio como:

- Tener un efecto restaurador universal independiente de la educación (Nanda y colaboradores 2013).
- Tener un mayor impacto restaurador a comparación de las capacidades psicológicas de las personas.
- Presentar efectos restauradores tras eventos estresantes de diferentes tipos: habilidad numérica, trabajo bajo presión, estrés psicológico y agotamiento por estrés.
- La percepción de las cualidades restauradoras inclina la preferencia de elección (Soto & Montero, 2010).

- Generar sentimientos de paz y tranquilidad (Kaplan, 1995).
- Una recuperación del estrés que se manifiesta rápidamente en cambios fisiológicos como la presión arterial y la frecuencia cardíaca (Ulrich, 1991).
- Inducir un estado de reposo en aproximadamente 4 minutos.

## **17 Limitaciones**

Dado que en sí todas las imágenes presentan cualidades restauradoras, la exposición a múltiples factores de restauración pudo haber facilitado los valores registrados en la sexta y séptima imagen, así como la exposición a múltiples factores estresantes aumenta el efecto del estrés (Mitra et al.2005).

Se plantea para futuras investigaciones un diseño en donde se permita a los participantes un periodo de reposo de igual duración al de la fase de restauración, ya que en ambas fases no se presentaron las mismas condiciones iniciales de registro, por ejemplo al iniciar la condición de ambiente simulado se expuso a los participantes a la condición de recuerdo estresante, la cual planteó cambios fásicos ascendentes en la respuesta de conductancia periférica por lo que pudo haber implicado un mayor esfuerzo para la restauración ya que el nivel fásico registrado fue de 4.5 S a diferencia de la línea base donde el nivel fásico registrado al iniciar la medición fue de 3.16 S. Además en los periodos de inactividad los participantes tuvieron solo 2 minutos para recuperarse del estresor a diferencia del periodo de ambientes simulados en donde tuvieron 7 minutos.

También se sugiere que para futuras investigaciones se presenten las imágenes de manera aleatoria a fin de identificar si los efectos están dados por el tiempo de

exposición al ambiente simulado o si más bien cada imagen tiene un efecto determinado de restauración.

## 18 Bibliografía

- Absah, I., Rishi, A., Talley, N., Katzka, D., & Halland, M. (2016). Rumination syndrome: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Neurogastroenterology & Motility*, 1, 1-8. doi: 10.1111/nmo.12954
- Aiger, M., Palacín, M., Pifarré, P., Llopart, M., & Simó, M. (2016). Effectiveness of relaxation techniques before diagnostic screening of cancer patients. *Suma Psicológica*, 23(2), 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.06.002>
- Alcaras, F., & Garcia, A. (2012). Técnicas psicofisiológicas para evaluar el estrés en escenarios clínicos. En S. Galán y A. Camacho. (Ed.), *Estrés y salud: Investigación básica y aplicada* (pp.73-87). Ciudad de México, México: Manual moderno.
- Ata, S., Deniz, A., & Akman, B. (2012). The physical environment factors in preschools in terms of environmental psychology: A review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2034–2039. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.424>
- Baxter, A., Scott, K., Vos, T., & Whiteford, H. (2013). Global prevalence of anxiety disorders: a systematic review and meta-regression. *Psychology Medical*. 43(5), 897–910. doi: 10.1017/S003329171200147X
- Benson, H., Beary, J., & Carol, M., (1974). The relaxation response. *Psychiatry*, 37(1), 37-46.

- Bernardes, M., García, L., & Vergara, L. (2017). Learning in nature: a review of the benefits of green space in the school environment. *Arquitecturas del Sur*, 35(52), 96-103.
- Boonnithi, S., & Phongsuphap, S. (2011). Comparison of heart rate variability measures for mental stress detection. *Computing in Cardiology*, 38, 85–88.
- Brosschot, J., Geurts, S., Kruizinga, I., Radstaak, M., Verkuil, B., Quirin, M., & Kompier, M. (2014). Does Unconscious Stress Play a Role in Prolonged Cardiovascular Stress Recovery?. *Stress and Health*, 30(3), 179–187. doi: 10.1002/smi.2590
- Burgos, M., Ortiz, M., Muñoz, F., Vega, P., & Bordallo, R. (2006). Intervención grupal en los trastornos de ansiedad en Atención Primaria: técnicas de relajación y cognitivo-conductuales. *Medicina de Familia. SEMERGEN*, 32(5), 205-210.
- Buttle, H. (2014). Measuring a Journey without Goal: Meditation, Spirituality, and Physiology. *Biomedical Research International*, 2015, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/891671>
- Carrasco, G., & Van de Car, L. (2003). Neuroendocrine pharmacology of stress. *European Journal of Pharmacology*, 463, 235-272.
- Chadwick, A., Zoccola, P., Figueroa, W., & Rabideau, E. (2016). Communication and stress: effects of hope evocation and rumination messages on heart rate, anxiety, and emotions after a stressor. *Health Communication*, 31(12), 1-13. doi: 10.1080/10410236.2015.1079759.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A Global Measure of Perceived

Stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385-396.

Cremades-Puerto, J. (2011). Factores laborales estresantes en profesionales de enfermería que trabajan en unidades hospitalarias con pacientes interesados por problemas médico-quirúrgicos: una revisión bibliográfica. *Revista Científica de Enfermería*, 2, 1-17.

Dolan, S., García, S., & Díez, M. (2005). *Autoestima, estrés y trabajo*. España: Mac Graw Hill.

Dolbier, C., & Rush, E., (2012). Efficacy of abbreviated progressive muscle relaxation in a high-stress college sample. *International Journal of Stress Management*, 19(1), 48-68. <http://dx.doi.org/10.1037/a0027326>

Dopfel, D., & y Zhang, N. (2018). Mapping stress networks using functional magnetic resonance imaging in awake animals. *Neurobiology of Stress*, 9, 251-263. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2018.06.002>

Duran, M. (2010). Bienestar psicológico: El estrés y la calidad de vida en el contexto laboral. *Revista Nacional de Administración*, 1(1), 71-84.

Estela, R. (2008). *La percepción de restauración ambiental en un escenario terapéutico* (tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Evans, G., & Cohen, S. (1987). Environmental stress. En (Bechtel, R & Chrchman, A) *Handbook of environmental psychology*. (571-610). USA: John Wiley & Sons.

- Evans, G., & McCoy, J. (1998). When buildings don't work: the role of architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology*, 18(1), 85-94.  
<https://doi.org/10.1006/jevp.1998.0089>
- Evans, G., Lercher, P. y Kofler, W. (2002). Crowding and children's mental health: The role of housing type. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 221-232.
- Franek, M., Sefara, D., Petruzalek, J., Cabal, J., & Myska, K. (2018). Differences in eye movements while viewing images with various levels of restorativeness. *Journal of Environmental Psychology*, 57, 10-16.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.05.001>
- Hadjibalassi, M., Lambrinou, E., Papastavrou, E., & Papathanassoglou, E. (2017), The effect of guided imagery on physiological and psychological outcomes of adult ICU patients: A systematic literature review and methodological implications. *Australian Critical Care*, 31(2), 73-86. doi: 10.1016/j.aucc.2017.03.001
- Irepan, M. (2008). *Percepción de privacidad en pacientes hospitalizados* (tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative frameworks. *Journal of Environment of Psychology*, 15(3), 169-182.
- Kaplan, S. & Talbot, J. (1983). Psychological Benefits of a Wilderness Experience. En: Altman I., Wohlwill J.F. (eds) *Behavior and the Natural Environment*.

*Human Behavior and Environment (Advances in Theory and Research)*, Springer: Boston. [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9_6)

Khazan, I. (2013). *The clinical handbook of biofeedback - A step-by-step guide for training and practice with mindfulness*. Wiley-Blackwell: Estados Unidos.

Koenig, J., Williams, D., Kemp, A., & Thayer, J. (2015). Vagally mediated heart rate variability in headache patients, a systematic review and meta-analysis. *Cephalalgia*, 36(3), 265-278. doi: 10.1177/0333102415583989

Kweon, B., Ulrich, R., Walker, V., & Tassinary, L. (2007). Anger and stress: The role of landscape posters in office setting. *Environment and Behavior*, 40(3), 355-381. <https://doi.org/10.1177/0013916506298797>

Lazarus, R., & Folkman, S. (1986). *Estrés y Procesos Cognitivos*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

Lemaire, J., Wallace, J., Lewijn, A., Grood, J., & Schaefer, J. (2011). The effect of a biofeedback-based stress management tool on physician stress: A randomized controlled clinical trial. *Open Medicine*, 5(4), 155-163.

Lewis, G., Hourani, L., Tueller, S., Kizakevich, P., Bryant, S., Weimer, B., & Strange, L. (2015). Relaxation training assisted by heart rate variability biofeedback: Implication for a military predeployment stress inoculation protocol. *Psychophysiology*, 52(9), 1167–1174. doi: 10.1111/psyp.12455

Lupien, S., McEwen, B., Gunnar, M., & Heim., C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*. 10(6), 434–445. doi: 10.1038/nrn2639

- Marúm., E. y Reynoso., E. (2014), La importancia de la educación no formal para el desarrollo humano sustentable en México, *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5 (12), 137-155.
- Matte., T. y Jacobs., D. (2000), Housing and health-current issues and implications for research and programs. *Journal of Urban Health*, 77(1), 7-25.
- Maturana, H. y Vargas, S. (2015). El estrés escolar. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(2), 34-41.
- Mejia, A. (2011). Estrés ambiental e impacto de los factores ambientales en la escuela. *Pampedia*, 7, 3-18.
- Mejia, A., Lopez, A., Estrada, C & Lagunes, R. (2016). percepción de cualidades restauradoras de los espacios escolares de bachillerato en Xalapa, México. *Acta Colombiana de Psicología*, 19 (2), 199-209. <http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2016.19.2.9>
- McEwen, B. (Ed.). (2009). *Stress: Homeostasis, rheostasis, allostasis and allostasis load*. USA: Elsevier.
- Michal M. (1992). *Estrés: Signos, Fuentes, Síntomas, Soluciones*. Basilea: Roche.
- Mitra, R., Jadhav, S., McEwen., B, Vyas., A., & Chattarji., S. (2005). Stress duration modulates the spatio temporal patterns of spine formation in the basolateral amygdala. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(26), 9371–9376. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504011102>
- Nanda, Ortega-Andeane, Solovyova Bosovic-Stamenovic, Bajema y Baladandayuthapani

- Nanda, U., Ortega-Andeane, P., Solovyova, I., Bosovic-Stamenovic, R., Bajema, R., & Baladandayuthapani, V. (2013). Investigating the impact of culture and education on students art preferences. *Journal of Architectural and Planning Research*, 30 (4), 291-310.
- Naranjo, M. (2009). Una revisión teórica sobre el estrés y algunos aspectos relevantes de éste en el ámbito educativo. *Revista Educación*, 33(2), 171-190.
- Nejati, A., Rodiek, S., & Shepley, M. (2016). Using visual simulation to evaluate restorative qualities of access to nature in hospital staff break áreas. *Landscape and Urban Planning*, 148, 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.012>
- Nelson, E., Dowsey, M., Knowles, S., Castle, D., Salzberg, M., Monshat, K., Dunin, A., & Choong, P. (2013). Systematic review of the efficacy of pre-surgical mind-body based therapies on post-operative outcome measures. *Complementary Therapies in Medicine*, 21(6), 697-711. doi: 10.1016/j.ctim.2013.08.020.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Entornos laborales saludables: fundamentos y modelo de la OMS: contextualización, prácticas y literatura de apoyo*. Recuperado de [https://www.who.int/occupational\\_health/evelyn\\_hwp\\_spanish.pdf](https://www.who.int/occupational_health/evelyn_hwp_spanish.pdf)

- Papathanassoglou, E., & Park, T. (2016). To put the patient in the best condition: integrating integrative therapies in critical care. *Nursing in Critical Care*, 21(3), 123-126. doi.org/10.1111/nicc.12243
- Pati, D., Freier, P., O'Boyle, M., Amor, C., & Valipoor, S. (2016). The Impact of Simulated Nature on Patient Outcomes: A Study of Photographic Sky Compositions. *Health Environments Research and Design Journal*, 9(2), 36-51. doi: 10.1177/1937586715595505
- Payné, A., & Rosemary. (2002). *Técnicas de relajación*. 3ª edición. Barcelona: Paidotribo.
- Pozos, B., Preciado, M., Acosta, M., Aguilera, M. y Delgado, D. (2014). Academic stress as a predictor of chronic stress in university students. *Psicología Educativa*, 20(1), 47-52. DOI: 10.1016/j.pse.2014.05.006
- Soto, J., & Montero, M. (2010). Percepción de cualidades restauradoras y preferencia ambiental. *Revista Mexicana de Psicología*, 27(2), 183-190.
- Spielberger, C. y Díaz Guerrero, R. (2006). *Inventario de Ansiedad Rasgo- Estado IDARE*. México. Editorial Manual Moderno.
- Szabo, S., Tache, Y., & Somogyi, A. (2012). The legacy of Hans Selye and the origins of stress research: A retrospective 75 years after his landmark brief "Letter" to the Editor of Nature. *Healthcare*, 15(5), 472–478. doi: 10.3109/10253890.2012.710919
- Ulrich, R. (2009). *Effects of viewing art on health outcomes. Best practices in patient centered care*. E.U.A: Jossey-Bass.

- Ulrich, R., & Gilpin, L., (2003). Putting patients first: Designing and practicing patient centered care. En R. Ulrich & L. Gilpin (Eds.). *Healing arts: Nutrition for the soul* (pp.117-146). E.U.A: Jossey-Bass.
- Urbina, J. (1988). Las condiciones ambientales urbanas como generadoras de estrés. *Revista de la Coordinación de Estudios de Posgrado*, 4(11), 1-13.
- Van den Berg, A., Hartig, T., & Staats, H. (2007). Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration, and the pursuit of sustainability. *Journal of Social Issues*, 63(1), 79-96. DOI: 10.1111/j.1540-4560.2007.00497.xhu
- Varvogil, L., & Darviri, C. (2011). Stress Management Technique: An evidence based procedure that reduces stress and promote health. *Health Science Journal*, 5(2), 74-89.
- Vila, J. (2009). *Una introducción a la psicofisiología aplicada*. España: Pirámide.
- Vincent, E., Battisto, D., Grimes, L., & McCubbin. J. (2010). The effects of nature images on pain in a simulated hospital patient room. *Health Environments Research and Design Journal*, 3(3). 42-55.
- Vitasaria, P., Abdul, M., Herawanc, & Kumar, S. (2011).Psychophysiological treatment in reduced anxiety with biofeedback training for university students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 30, 629-633.  
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.10.122>
- Wei, H., Sewell, K., Woody, G., & Rose, M. (2018). The state of the science of nurse work environments in the United States: A systematic review. *International*

*Journal of Nursing Sciences*, 5(3), 287-300.

<https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.04.010>

Wells, N., Evans, G. y Yang, Y. (2010). Environments and health: Planning decisions as public health decisions. *Journal of Architectural and Planning Research*, 27(2), 124-143.

Yaribeygi, H., Panahi, Y., Sahraei, H., Johnston, T. & Sahebkar, A. (2017). The impact of stress on body function: A review. *Experimental and Clinical Sciences Journal*, 16(1), 1057-1072. doi: 10.17179/excli2017-480

**Apéndices:**

**A) Entrevista.**



**ENTREVISTA**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**PARTICIPANTE:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_

**OCUPACIÓN:** \_\_\_\_\_

**ESCOLARIDAD:** \_\_\_\_\_

**ESTADO CIVIL:** \_\_\_\_\_

**LUGAR DE RESIDENCIA:** \_\_\_\_\_

**LATERALIZACIÓN:** \_\_\_\_\_

USO DE LENTES: \_\_\_\_\_

¿PADECE ALGUNA ENFERMEDAD? \_\_\_\_\_

¿QUÉ MEDICAMENTOS TOMA PARA TRATARLA? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿DESDE HACE CUANTO TIEMPO LO TOMA? \_\_\_\_\_

¿HA SIDO TRATADO POR ALGUN PSICOLOGO O PSIQUIATRA? \_\_\_\_\_

¿CUÁNTAS HORAS DUERME AL DIA? \_\_\_\_\_

¿CUANDO DESPIERTA SIENTE QUÉ DESCANSO? \_\_\_\_\_

## B) Consentimiento informado.



### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación.

El propósito de la presente carta de consentimiento es proveer de una clara explicación sobre la investigación en curso, además las actividades y derechos de los participantes.

La presente investigación es conducida por estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El objetivo de este estudio es conocer cómo se siente durante el estudio.

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá que conteste el Inventario de ansiedad: Rasgo – Estado (IDARE) y la escala de percepción de estrés así como la aplicación del protocolo de restauración ambiental (donde se llevara a cabo un registro de frecuencia cardiaca y conductancia de la piel) de la presente investigación protocolo que consiste en una tarea aritmética, un ejercicio donde tendrá que mencionar un recuerdo estresante, dos periodos de inactividad y observar un video.

Esto tomará aproximadamente 40 minutos de su tiempo. Los datos obtenidos serán registrados para su posterior análisis.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, por lo tanto, el participante puede retirarse del proyecto en cualquier momento. Si le surge alguna duda relacionada con las actividades a realizar o al proyecto en general puede hacer preguntas en cualquier momento a cualquiera de las personas encargadas. Sus puntajes en las pruebas serán codificados usando un número de identificación entonces, serán completamente anónimos, esta información será confidencial y no se usará para ningún otro propósito.

Por el presente documento, yo \_\_\_\_\_ acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por estudiantes de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); así como todos los puntos que me han sido aclarados anteriormente. He sido informado (a) de que mi participación será totalmente anónima y sólo será usada con fines de estudio.

Entiendo que una copia de esta carta de consentimiento me será entregada, así como los resultados de mis evaluaciones.

Correo electrónico del participante:

---

Nombre y firma del Participante

### C) IDARE

INSTRUCCIONES: Algunas expresiones que las personas usan para describirse aparecen abajo. Lea cada frase y encierre en un círculo el número que indique **cómo se siente generalmente**. No hay contestaciones buenas o malas. No emplee mucho tiempo en cada frase, pero describa cómo se siente generalmente.

	CASI NUNCA			ALGUNAS VECES
Me siento bien	1	2	3	4

INSTRUCCIONES: Algunas expresiones que las personas usan para describirse aparecen abajo. Lea cada frase y encierre en un círculo el número que indique **cómo se siente ahora mismo**, o sea, en estos momentos.

No hay contestaciones buenas o malas. No emplee mucho tiempo en cada frase, pero trate de dar la respuesta que mejor describa sus sentimientos ahora.

	NO	UN POCO	BASTANTE	MUCHO
--	----	---------	----------	-------

Me siento calmado	1	2	3	4
Me siento seguro	1	2	3	4
Estoy tenso	1	2	3	4
Estoy contrariado	1	2	3	4
Me siento a gusto	1	2	3	4
Me siento alterado	1	2	3	4

## **D) Guía del protocolo de restauración psicológica.**

Buen día, espero se encuentre bien.

Lo que vamos a hacer a continuación es un estudio dividido en 5 fases, cada fase consiste en una sencilla tarea y antes de cada fase le daré la instrucción correspondiente a la fase.

Le pido conteste con honestidad cada una de las tareas.

Hasta el momento ¿tiene alguna pregunta?

A continuación, le colocare estos instrumentos para conocer su reacción a las tareas que haremos, recuerde que no es invasivo y no sentirá dolor alguno.

### **LÍNEA BASE: min 0-2**

I) En esta fase únicamente permanezca sentado y con los ojos abiertos.

F) Con esto concluye la primera fase y daremos comienzo a la segunda fase.

### **TAREA ARITMÉTICA: min 2 -4**

I) Ahora le pediré hacer una resta mentalmente comenzando en 200 y restando de 7 en 7 responda lo más rápido que pueda siempre y cuando sea correcta su respuesta. Por ejemplo, si empezáramos en 300, la sucesión sería: 300, 293, 286, 279... y así sucesivamente.

F) Muchas gracias, así concluimos la segunda fase y daremos inicio a la tercera fase.

**PAUSA DE RECUPERACIÓN: min. 4-6**

I) Permanezca por favor sentado y con los ojos abiertos.

F) Con esto concluye la tercera fase y daremos comienzo a la cuarta fase.

**RECUERDO DE EVENTO ESTRESANTE: min. 6-8**

I) Por favor mencione un evento que haya sido significativamente estresante en su vida.

F) Con esto concluye la cuarta fase y daremos inicio a la quinta fase.

**RESTAURACIÓN PSICOLÓGICA: min. 8-15**

I) Permanezca sentado mirando las imágenes que le presentaré a continuación en la pantalla,

F) De esta forma concluimos con el estudio, le agradezco su participación y que tenga buen día.

\*El símbolo I) Denota la instrucción al inicio de la fase, mientras que el símbolo F) denota la instrucción al final de la fase

## E) Escala de restauración psicológica

Instrucciones.

A continuación, se presenta una serie de adjetivos, colocados por pares opuestos, con los cuales se te pide que evalúes **tu experiencia en este lugar**; para ello marca con una "X" en la casilla que consideres refleja mejor tu opinión, considerando que las celdas más cercanas a cada palabra indican que se tiene más de ese calificativo.

Recuerda que lo que respondas sólo refleja tu opinión y experiencia, por lo cual no hay respuestas correctas o incorrectas, pero trata de ser lo más sincer@ posible.

### ESTE LUGAR ME PARECE...

Agradable  Desagradable

Intimidante  Amigable

Atractivo  Feo

**Apéndice F). Ejemplo de reactivos de la “Escala de estrés ambiental”**

Seleccione para cada palabra la opción de respuesta que mejor refleje su estado de ánimo.

**DURANTE SU ESTANCIA EL DÍA DE HOY EN ESTA SALA USTED SE HA SENTIDO:**

	<b>Sí con certeza</b>	<b>Tal vez sí</b>	<b>No estoy seguro</b>	<b>Tal vez no</b>	<b>No en lo absoluto</b>
1. Calmado					
5. Animado/a					
6. Inquieto/a					
8. Preocupado/a					
12. Tranquilo/a					