

Los efectos restauradores de la naturaleza: Metodologías experimentales desde la Psicología Ambiental y oportunidades para la Arquitectura

The restorative effects of nature: Experimental methodologies from Environmental Psychology and opportunities for Architecture

Derek R. López Valverde¹

Resumen: La psicología ambiental es un campo de estudio que examina los intercambios entre las personas y sus entornos físicos. En los últimos años, una importante cantidad de investigaciones internacionales reconocen los beneficios que producen los entornos naturales, y sus características, en los seres humanos. En el presente artículo se realiza una revisión bibliográfica sobre las principales metodologías experimentales que se han utilizado desde la psicología ambiental, las cuales incluyen: las simulaciones realizadas en laboratorio (imágenes, videos y realidad virtual) y los estudios de campo (caminatas y contemplación de paisajes). A lo largo de la revisión se analizan los beneficios que provocan los entornos naturales, tanto físicos como simulados, en los seres humanos y las posibilidades que proporciona para su utilización. Finalmente, se discuten las principales generalidades de las metodologías, los beneficios de la naturaleza dentro de lo urbano y la necesidad de incrementar la investigación interdisciplinaria.

Palabras clave: entornos naturales; entornos urbanos; metodologías experimentales; naturaleza; psicología ambiental.

Abstract: Environmental psychology is a branch that studies the exchanges between humans and their physical environments. Over the past several years, a significant amount of international investigations have recognized the benefits that natural environments, and their characteristics, produce in human beings. This paper carries out a bibliographic review about the principal experimental methodologies that have been used from environmental psychology, which including simulations conducted in laboratory (images, videos and virtual reality), and field experiments (walking and landscape contemplation). Throughout the review, the benefits that natural environments, both physical and simulated, cause in human being and the possibilities it provides for their use are analyzed. Finally, the main generalities in the methodologies, the benefits of nature within the urban and the need to increase interdisciplinary research are discussed.

Keywords: natural environments; urban environments; experimental methodologies; nature; environmental psychology.

Artículo. Recibido: 04/02/2021 | **Aprobado:** 10/05/2021 | **Publicado:** 30/06/2021

¹ **Afiliación Institucional:** Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. **Correo electrónico:** derekr.lopezv@gmail.com; **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7309-6934>. Bachiller en Psicología y estudiante de Ciencias de la Comunicación Colectiva (Universidad de Costa Rica).

Introducción

En el mundo más de la mitad de la población global vive en entornos urbanos (55%), se estima que para el 2050 será del 68%, mientras que América Latina y el Caribe es la segunda región del mundo con mayor urbanización (81%) en el 2018 (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2019). Esto significa que los espacios que habitan los humanos son mayormente urbanos, provocando una reducción de la exposición a los entornos naturales (Cox et al., 2018; Soga y Gaston, 2016).

Se reconoce que existen fuertes vínculos entre los entornos naturales y la salud de las personas (Gascón et al., 2015; Hartig et al., 2014; Rojas et al., 2019); a través de revisiones y meta-análisis se ha evidenciado que la exposición a estos entornos puede producir beneficios en variables afectivas (McMahan y Estes, 2015), cognitivas (Ohly et al., 2016), psicofisiológicas (Twohig-Bennett y Jones, 2018) y, asimismo, son percibidos como más reparadores y beneficiosos que los entornos urbanos (Menardo et al., 2019), aún en condiciones simuladas (Browning et al., 2020a).

Una de las principales áreas que estudia estos vínculos es la *psicología ambiental*, un campo interdisciplinario que se centra en los intercambios entre las personas y los entornos físicos en los que se desarrollan (Gifford, 2007), reconociendo la relación persona-ambiente y su papel en los comportamientos, experiencias e interacciones de las personas, grupos y sociedades (Steg et al., 2019).

Los objetivos de la psicología ambiental se orientan a la elaboración de teorías explicativas sobre la relación entre las personas y los entornos, además del desarrollo y evaluación de intervenciones basadas en evidencia que incrementen la calidad de los espacios, el bienestar individual y las relaciones humanas con y dentro del entorno (van der Werff et al., 2016; Gifford et al., 2011). Uno de los principales supuestos de la psicología ambiental es que los entornos físicos son una fuente crucial de información sensorial (Gifford, 2014).

Además, se reconoce que los entornos con naturaleza están constituidos por estímulos complejos para los cuales los seres humanos tienen sensibilidad y preferencia (Ulrich, 1983). La *naturaleza* no tiene una definición concreta dentro de la investigación (Taylor y Hochuli, 2017), pero se ha conceptualizado como una combinación de elementos de sistemas vivientes (plantas y animales no-humanos) y orgánicos no-vivos (agua, rocas, entre otros) que son de origen no humano (Bratman et al., 2012; Hartig et al., 2014).

Uno de los principales problemas de esta definición es que lo que las personas perciben como naturaleza puede incluir características diseñadas o sin manipular (Pasanen, 2020). Por tanto, se han utilizado conceptos como *entornos naturales*, áreas que contienen una importante cantidad de naturaleza, diseñada o sin manipular (Hartig et al., 2011), para mantener la representación del imaginario de ésta (von Lindern et al., 2017) o, más importante, que la experiencia asocie el espacio con la naturaleza (Hartig et al., 2011).

Por otra parte, el *entorno urbano* tampoco tiene una definición concreta, clásicamente se ha comprendido como el polo opuesto de los entornos naturales, pero como señala Galindo et al. (2010), realmente es un *continuum* espacial difícil de delimitar. Una definición que señalan estos autores es que es un espacio conformado por la actividad humana, pero ciertamente es bastante reducida. Se podría definir, de forma provisional, como un espacio diseñado por y para la actividad humana que entre sus propiedades están la reducida o nula presencia de naturaleza y su predominio de otros elementos o materiales manipulados para su conformación espacial.

Por último, el concepto intermedio en el *continuum* es el *entorno natural urbano*, que tampoco tiene una definición concreta, es el concepto más utilizado a conveniencia en la investigación en el tema (Taylor y Hochuli, 2017). Se ha conceptualizado como un área accesible de naturaleza en un entorno urbano (Scopelliti et al., 2016), pero es un entorno urbano que integra elementos naturales, en mayor o menor medida, que permite a la experiencia humana asociarla con la naturaleza pero sin diferenciarla del entorno que la alberga como parte de un todo.

Los principales hallazgos teóricos y metodológicos sobre el efecto de la exposición a los entornos naturales, desde la psicología ambiental, parten de la *Teoría de la Reducción del Estrés* y de la *Teoría de la Restauración Atencional*, las cuales se centran en las cualidades ambientales que permiten y promueven la restauración de los recursos cognitivos, afectivos y psicofisiológicos en las personas (von Lindern et al., 2017), uno de los principales beneficios a su exposición.

La Teoría de la Restauración del Estrés, del profesional en arquitectura Roger Ulrich, es una teoría psicoevolutiva basada en las respuestas estéticas y afectivas de las personas frente a los entornos naturales (van den Berg y Staats, 2018). La respuesta afectiva es el estado emocional que evoca el entorno, mientras que la respuesta estética es la preferencia o aversión asociada a la respuesta afectiva y la actividad neurofisiológica provocada por su visualización (Ulrich, 1983). Uno de los supuestos de la teoría es que las personas están preparadas biológicamente para desarrollar respuestas afectivas rápidas y positivas en

entornos naturales, pero no en entornos urbanos (Ulrich et al., 1991). Los entornos naturales evocan interés, calma y seguridad que promueve una oportunidad para la restauración de recursos agotados (Hartig et al., 2011; von Lindern et al., 2017), mientras bloquean las emociones negativas, el miedo, pensamientos estresantes y disminuyen la actividad psicofisiológica (Hartig, 2017; Ulrich, 1984).

La segunda teoría clave es la Teoría de la Restauración Atencional, de los profesionales en psicología ambiental Rachel y Stephen Kaplan, la cual se basa en las ideas de James (1892) sobre dos tipos de atención. Plantean que existe una atención voluntaria (o dirigida) donde la persona decide el ámbito de aplicación de su capacidad atencional, mientras que hay una atención involuntaria (o pasiva) donde un estímulo externo atrae y dirige esta capacidad, sin requerir los procesos de la atención voluntaria (Kaplan y Kaplan, 1989; Kaplan y Berman, 2010).

La facultad para dirigir la atención (voluntaria) depende de una capacidad inhibitoria central que requiere recursos cognitivos limitados, donde su uso prolongado e intenso los disminuye y puede provocar una fatiga mental (Kaplan, 1995), aumentando los errores de rendimiento, irritabilidad, entre otros (Ohly et al., 2016). La teoría señala que los entornos, como los naturales, que no requieren una atención voluntaria permiten descansar diversos mecanismos cognitivos para restaurar y mejorar el bienestar subjetivo (Staats et al., 2016).

A diferencia de los entornos urbanos que solicitan una atención voluntaria por la diversidad de estímulos que los integran (semáforos, calles, automóviles, entre otros), los entornos naturales provocan un proceso automatizado, de carácter no consciente, que dirige la atención (involuntaria) sin la utilización de recursos, teniendo como resultado su restauración (Bratman et al., 2015). A los entornos que por sus características permiten y promueven la restauración de recursos personales se les denomina *entornos restaurativos* (Hartig, 2004), siendo su principal exponente los entornos naturales (Kaplan y Kaplan, 1989).

Los entornos restaurativos se caracterizan por contener cuatro propiedades. La primera de *lejanía*, es una distancia a nivel de contenido de las actividades que provocan estrés o fatiga mental en la persona; la segunda de *extensión*, es la sensación de apertura que provoca para explorarlo y permanecer; la tercera de *fascinación*, es el interés que produce para no solicitar recursos cognitivos y propiciar una atención involuntaria; y la cuarta de *compatibilidad*, es cuando las necesidades y objetivos de la persona coinciden con el entorno (Kaplan y Talbot, 1983; Kaplan y Kaplan, 1989).

Ambas teorías son perspectivas complementarias que explican, desde diferentes elementos, los beneficios de la exposición a la naturaleza y los procesos implicados en la restauración de recursos para satisfacer las demandas cotidianas y la salud de las personas (Hartig et al., 2011; Joye y van den Berg, 2019), además, reconocen el papel de los entornos naturales sobre la conducta humana (Leandro, 2011).

Al señalar el aumento en la urbanización de los entornos humanos, el foco de la psicología ambiental y sus principales teorías sobre la relevancia de los entornos naturales sobre el bienestar de los seres humanos, surge la necesidad de comprender cómo se ha estudiado esta temática. Por tanto, el objetivo de este artículo es realizar una revisión bibliográfica que enmarque las principales metodologías experimentales que se han utilizado desde la psicología ambiental para investigar los efectos de los entornos naturales a nivel psicológico, afectivo y fisiológico, que permita una reflexión sobre la relevancia de la naturaleza en los entornos urbanos y la importancia de su investigación desde la interdisciplinariedad.

Metodologías experimentales en la psicología ambiental

Una de las principales metodologías desde la psicología ambiental son las experimentales (Aragonés y Amérigo, 2010), que se caracterizan por la manipulación sistemática de variables relevantes, la asignación aleatoria de los participantes a las condiciones del estudio y las comparaciones entre grupos para eliminar los efectos de otras variables (Abrahamse et al., 2016).

La investigación desde la psicología ambiental se ha desarrollado principalmente dentro del contexto físico, llamados *estudios de campo*, pero también se realizan *estudios de laboratorios* con condiciones experimentales y simulaciones para recrear las características del entorno y su interacción con las variables de estudio (Aragonés y Amérigo, 2010). En ambos tipos de estudios se analizan los efectos de la condición del entorno natural en relación con una condición control (generalmente entornos urbanos), para generar un punto de comparación que sustente los resultados (Meidenbauer et al., 2020).

A continuación se presentan y discuten las principales metodologías experimentales en laboratorio con la utilización de simulaciones del entorno natural y los estudios de campo donde las personas interactúan con el entorno natural físico de diversas formas, además de los principales resultados de los estudios sobre los efectos de la exposición a la naturaleza.

Simulaciones en laboratorio

Estos estudios, en espacios de laboratorio, permiten tener un alto control sobre las condiciones de investigación, pudiendo manipular las variables (independientes) en relación a otras que se desean medir (dependientes) para reconocer su relación (Abrahamse et al., 2016), además permiten controlar o reducir otras que pueden interferir en los resultados, como el clima o la interacción humana. Una de las principales ventajas de estos estudios es su alto nivel de validez interna, que es la capacidad para inferir relaciones causales entre variables (Abrahamse et al., 2016).

Algunas de las primeras investigaciones, como la de Kaplan et al. (1972) se desarrollaron en laboratorios presentando a los participantes fotografías urbanas (tráfico, calles, edificios), naturales (praderas, bosques, caminos naturales) y naturales urbanas (residenciales, viviendas, apartamentos con presencia de naturaleza) para indagar en las preferencias de los participantes ante las fotografías. En otros estudios, como el de Ulrich (1979), se presentó a los participantes fotografías naturales (grupo natural) o urbanas (grupo urbano) para comprender su relación con la ansiedad y el afecto, aplicando escalas.

En el estudio de Kaplan et al. (1972) los participantes tuvieron una preferencia en mayor medida por las fotografías naturales sobre las demás, mientras que en el estudio de Ulrich (1979) el grupo natural informó niveles más bajos de ansiedad, tristeza y sentimientos de ira, valores en los cuales el grupo urbano mostraba un aumento. Estos resultados concuerdan con investigaciones similares en variables de afecto y atención (Ulrich, 1981).

Estos estudios son algunos de los muchos que iniciaron la investigación sobre los efectos de la exposición a la naturaleza y fueron las bases de las teorías expuestas con anterioridad. A partir de las investigaciones más contemporáneas, que integran avances metodológicos, se permite analizar el largo trayecto y transformaciones que ha tenido el tema desde sus inicios hasta el día de hoy. Desde estos estudios, con escasos detalles sobre las decisiones metodológicas y resultados, hasta la incorporación de tecnologías innovadoras que permiten mejorar la experiencia natural de las personas dentro de un laboratorio. En definitiva, enmarcan el interés de la psicología ambiental por encontrar formas de evaluar las preferencias y beneficios de los entornos naturales en las personas.

En los estudios de laboratorio se encuentran los *estudios de simulación*, que desarrollan proyecciones visuales, con o sin elementos auditivos o sensoriales, de un entorno concreto (Browning et al., 2020a), buscando recrear, en la medida de lo posible, las propiedades del entorno y la experiencia de la persona.

Estos estudios se han desarrollado principalmente con la presentación de fotografías e imágenes, a los cuales se les reconoce que tienen una correlación entre las preferencias de la visualización de los entornos a través de fotografías, donde éstas simulan adecuadamente los entornos que buscan recrear (Stamps, 1990) y permiten experimentar la naturaleza de forma similar a la visualización *in situ* (Hartig et al., 2014). Algunos estudios clásicos de este tipo son los de Kaplan et al. (1972) y Ulrich (1979; 1981), pero en la actualidad se integra el uso de las simulaciones en rigurosas metodologías con instrumentos psicométricos de alto nivel.

Un estudio representativo de esta idea es el de Berto (2005), que buscaba determinar si observar imágenes de naturaleza tenía una relación con el desempeño de una tarea de atención. Se realizaron dos experimentos con 32 participantes (edad media de 23 años), donde debían realizar una tarea de atención sostenida (pre-test), la visualización de diversas imágenes según el experimento y, nuevamente, la tarea (post-test), además de una escala de restauración percibida (Berto, 2005).

El primer experimento consistió en la visualización de imágenes naturales, urbanas y estímulos visuales de patrones geométricos que no solicitaban un esfuerzo atencional, cada condición tenía una duración de 5 minutos, con 15 segundos por imagen. Los resultados señalan que el grupo natural presentó un mejor rendimiento de la tarea en el post-test frente a las otras condiciones que no presentaron mejoría (Berto, 2005), evidenciando que las imágenes naturales permitieron restaurar recursos atencionales para mejorar los resultados de este grupo.

En el segundo experimento se presentaron imágenes naturales o urbanas, con la diferencia de que los participantes decidían la duración de cada imagen. Además de que el grupo natural mostró la misma mejoría en la tarea de atención, se determinó que las imágenes naturales fueron observadas por un mayor tiempo que las demás (Berto, 2005), reconociendo la preferencia por visualizar entorno naturales.

Unos de los principales hallazgos de Berto (2005) es evidenciar que las cortas exposiciones a imágenes naturales pueden producir beneficios en los participantes y reconocer el valor de las simulaciones con imágenes en la investigación, pero estas no son la única modalidad que se han utilizado en el tema, también se han implementado la visualización de videos que permiten una mejor inserción al integrar elementos sonoros y movimientos del entorno.

Con la participación de 42 personas (edad promedio de 26 años), el estudio de Bielinis et al. (2020) utiliza la visualización de un video de 15 minutos, en una pantalla de alta resolución, de un entorno natural o urbano, según fueran asignados; los participantes debieron regresar una semana luego para visualizar el video faltante. Se evaluó la vitalidad, la restauración percibida y la procrastinación a través de escalas completadas antes y después de cada visualización (Bielinis et al., 2020).

Los participantes, en el estudio de Bielinis et al. (2020), aumentaron la tendencia a la procrastinación y redujeron significativamente el nivel de energía y capacidad para realizar un trabajo al visualizar el video urbano, mientras que el video natural produjo una reducción de la actitud de pesimismo y aumentó la restauración percibida y la vitalidad subjetiva (Bielinis et al., 2020). Los resultados señalan que los participantes pudieron restaurar recursos cognitivos y afectivos para reducir las actitudes negativas y percibirse de forma más positiva, sugiriendo que la visualización de entornos naturales en video también pueden generar beneficios.

A pesar de que las fotografías y videos demuestran tener resultados positivos para recrear los entornos naturales y sus beneficios, tienen limitaciones en sus propiedades, como es el caso del tamaño o la modalidad sensorial (Stamps, 2016). Siguen siendo capturas momentáneas del entorno, que no replican en su totalidad su tamaño y diversidad de estímulos sensoriales. A mayor reducción de las limitaciones mejora la experiencia, el estudio de de Kort et al. (2006) permite comprender esta idea, al observar que entre mayor sea el tamaño de la pantalla donde se visualizan los entornos naturales, mejores resultados obtuvo la investigación.

El estudio de de Kort et al. (2006) evidencia la necesidad de reducir, en la mayor medida posible, las limitaciones de estas simulaciones. Además, al igual que los estudios de laboratorio en general, se les añade otra desventaja: así como tienen una alta validez interna para inferir relaciones causales también tienen una baja validez externa, que es la capacidad para generalizar los hallazgos a diferentes situaciones o poblaciones (Abrahamse et al., 2016). Al aumentar el control sobre las variables y condiciones en el laboratorio se reduce la posibilidad de recrear la conducta con naturalidad.

Una de las posibles soluciones para reducir esta desventaja y las limitaciones es la utilización del avance tecnológico para elaborar entornos lo más realistas posibles (Abrahamse et al., 2016), como permite la realidad virtual para recrear entornos completos, en tamaño y estímulos dentro del laboratorio.

La realidad virtual (RV) es un concepto ambiguo, que se puede utilizar para la interacción de una persona con un entorno mediado por computadora, donde se genera una exposición inmersiva que consiste en la proyección de imágenes o videos (White et al., 2018) a través de un equipo físico que permite generar una inmersión principalmente visual, pero con la posibilidad de estímulos sonoros o multisensoriales.

La utilización de la realidad virtual se puede realizar a partir de imágenes o videos, pero integrando una recreación más integrativa y realista del entorno. Por ejemplo, en el estudio de Hedblom et al. (2019) se presentaron fotografías de diversos entornos (urbano, natural y natural urbano) a través de la realidad virtual 2D 360°, donde los participantes podían recorrer el estímulo visual con un tamaño más idóneo, además, se integraron estímulos olfativos y auditivos (entorno multisensorial).

En el estudio de Hedblom et al. (2019) se le indujo un estrés fisiológico a los 154 participantes (edad media de 27.5 años) antes de ser asignados a la condición y medirles el estrés. Los resultados señalan que el entorno natural y natural urbano produjeron una reducción significativa en la respuesta al estrés, además, se desarrolló un agrado visual significativo al entorno natural y un agrado olfativo significativo en el entorno natural urbano.

Uno de los principales hallazgos del estudio es que se evidenció una tendencia estadística para los estímulos olfativos (Hedblom et al., 2019), pudiendo tener un papel significativo en la experiencia inmersiva y natural. Aspecto consistente con estudios de mapeo de paisajes olfativos y su importancia en el reconocimiento de los entornos (McClean, 2016), donde posiblemente los participantes pudieron reconocer un entorno similar a sus experiencias a partir del olfato.

Asimismo, los estímulos olfativos son poco estudiados, donde la mayoría de las investigaciones se concentran en lo visual (Browning et al., 2020) y se debe fomentar la investigación de los demás medios sensoriales que integran la experiencia natural (Franco et al., 2017), e indagar en las propiedades separadas de cada uno. Igualmente, los entornos multisensoriales y la integración de diversos estímulos puede ser una posible alternativa para mejorar la validez externa de estos estudios.

Además, el hecho de que el entorno natural urbano también produjera beneficios en el estudio de Hedblom et al. (2019) puede ayudar a reconocer la relevancia y posibilidades de la naturaleza en los entornos urbanos. Por su parte, el estudio también evidencia que los entornos simulados por realidad virtual son favorables para generar los beneficios de la exposición a los entornos naturales,

al menos en un entorno natural de una imagen en 2D, pero también se han observado beneficios en los participantes en otros estudios de realidad virtual a partir de imágenes 3D (Valtchanov et al., 2010).

Los estudios de realidad virtual no se limitan a las imágenes, sino que con el avance de las tecnologías se han integrado nuevas formas de recrear, con mayor realismo, los entornos, como es el caso de los estudios con videos en realidad virtual o los entornos interactivos.

En el caso de los primeros, el estudio de Yu et al. (2020) permite ejemplificar la utilización de los videos en realidad virtual, donde los 34 participantes (con edades superiores a los 45 años) observaron un video con una duración de 10 minutos de un entorno natural o urbano para comprender su relación con los estados de ánimo, restauración percibida, atención sostenida y estrés. En los resultados, el grupo natural informó sentimientos más positivos y niveles más bajos de fatiga y depresión en comparación con el otro grupo, también, se presentaron diversos resultados neutros que los autores explican por una excitación por parte de algunos participantes con la reducida familiaridad con la tecnología de realidad virtual (Yu et al., 2020).

A pesar de que la utilización de la realidad virtual permite recrear un entorno más realista dentro del laboratorio, también conserva otra desventaja de estos estudios de simulación: los entornos utilizados se establecen previamente, entonces los participantes siguen siendo observadores pasivos con opciones limitadas en el entorno (Yeo et al., 2020), sin las mismas oportunidades que los entornos físicos.

Una solución a esta desventaja es el desarrollo de entornos interactivos de realidad virtual generados por computadora (CG-VR) con controladores que permiten recorrer el entorno e interactuar con los objetos, que reaccionan a las decisiones de la persona. Esta modalidad permite romper con la restricción de únicamente observar, para también estar dentro del espacio y que éste reaccione como un entorno físico.

Siendo una tecnología bastante novedosa, es escasa su utilización en la investigación del tema, un caso es el estudio de Yeo et al. (2020) que asigna a 96 participantes (edades entre los 18 y 75 años) a la visualización de un mismo video de un entorno natural por cinco minutos, pero en tres condiciones diferentes: pantalla 2D de alta definición, realidad virtual 360° y la realidad virtual interactiva, en las variables de aburrimiento, conexión con la naturaleza y el afecto (pre y post-test), además, previamente a la visualización de la condición, se debió observar un video de cuatro minutos para generar aburrimiento en los participantes (Yeo et al., 2020).

Los resultados de Yeo et al. (2020) señalan una reducción significativa en el aburrimiento y afecto negativo, y un aumento significativo en el afecto positivo y la conexión con la naturaleza en todas las condiciones, pero significativamente mayor en la condición de entorno interactivo, siendo seguida por la de realidad virtual no interactiva. El estudio permitió determinar que entre mayor experiencia inmersiva se pueda proveer a la simulación mayores resultados se obtienen sobre las demás con menor experiencia inmersiva. Además, retomando los resultados de Berto (2005) con las imágenes, Yeo et al. (2020) advierte que una corta exposición a entornos naturales simulados permite producir beneficios similares a la exposición a entornos naturales, como se ha obtenido en otros estudios con realidad virtual (Mattila et al., 2020).

Estos últimos estudios reconocen el valor de la realidad virtual en el tema, modalidad que ha generado un creciente cuerpo de trabajos a partir del 2010, siendo establecida como una técnica metodológica importante en el campo (Browning et al., 2020a). En la actualidad existen diversas presentaciones para su utilización como son las pantallas montadas a la cabeza (HMD por sus siglas en inglés), utilizadas en varios estudios presentados (Hedblom et al., 2019; Yeo et al., 2020) u otras menos utilizadas como el Geo Dome (Biber et al., 2020). Proveyendo de diversos matices metodológicos posibles para la investigación de la exposición a entornos simulados.

Además, esta tecnología conlleva ventajas al ser más práctica y económica para ciertas situaciones u objetivos investigativos (Yeo et al., 2020), por ejemplo, permite un acceso a poblaciones que no se pueden movilizar (White et al., 2018) y un método posible para incrementar la validez externa. Por otro lado, para mejorar la aplicación de la realidad virtual se deben estudiar algunos fenómenos que subyacen de su utilización como es el caso de la excitación por la poca familiaridad (Yu et al., 2020) o los mareos por la tecnología (Dennison et al., 2016).

Para finalizar este apartado, los diversos estudios señalan los posibles beneficios de visualizar entornos naturales a través de simulaciones. A estos resultados se añade una línea investigativa sobre los beneficios de visualizar entornos naturales por la ventana (Kaplan, 2001; Tennessen y Cimprich, 1995; Ulrich, 1984) o, siguiendo la línea de las simulaciones, los beneficios de murales de naturaleza (Diette et al., 2003) y de las ventanas artificiales con vistas a entornos naturales (Kim et al., 2018). Estas diversas líneas concuerdan en que se pueden producir beneficios en las personas sin estar presentes en el entorno o realizando una actividad dentro del mismo, pero en el siguiente apartado se analizan las implicaciones de la exposición y participación activa de las personas dentro de los entornos naturales físicos.

Estudios de campo

Los estudios experimentales, además de estar integrados por los anteriores, cuentan con los estudios de campo, que implican dirigir a los participantes a los entornos físicos para realizar el procedimiento y la recopilación de los datos, a diferencia de aplicar una metodología en un laboratorio. También se les ha denominado como *visitas activas* (Pasanen, 2020).

Comparten las características con los estudios de laboratorio, además de otras ideas señaladas con anterioridad. No obstante, poseen una diferencia importante: al insertarse en los entornos físicos se reduce el control de las variables relevantes y se permite, en mayor medida, generalizar los resultados a otras situaciones, mejorando la validez externa, pero con una reducción de la validez interna (Abrahamse et al., 2016). Por lo general, al mejorar la validez interna se produce una pérdida de la validez externa, y viceversa (Abrahamse et al., 2016).

En la actualidad existe un importante cuerpo de investigaciones que se ha enfocado en estudiar el efecto de los entornos físicos en las personas. Uno de los estudios elementales para adentrarse en el tema es el de Bratman et al. (2015), donde se analizan los beneficios a nivel cognitivo y afectivo de la exposición a caminatas naturales o urbanas en 60 participantes (edad promedio de 22.8 años), cada condición se acompañó de un pre y post-test. Además, se solicitó a los participantes tomar 10 fotografías sobre elementos que captarán su atención, aunque no fueron analizadas, sino como una medida para reforzar la atención en el entorno.

Los resultados de Bratman et al. (2015) señalan mejores puntuaciones a nivel afectivo en el grupo natural, en concreto, se observó un decremento en la ansiedad, la rumiación y afecto negativo, al igual que mantuvo el afecto positivo, en comparación con una reducción en el grupo urbano. Asimismo, el grupo natural obtuvo mejores resultados a nivel cognitivo después de la caminata, en comparación con el pre-test, apoyando la idea de que la exposición a la naturaleza permite restaurar recursos cognitivos y reducir el desgaste de recursos afectivos, como es el caso del afecto positivo, que el entorno urbano si presentó un decremento.

Por otro lado, el estudio de Tyrväinen et al. (2014) integra una tercera condición esencial para comprender estos estudios, al indagar los efectos de observar y caminar en un entorno natural, natural urbano y urbano. Las variables evaluadas fueron la restauración autopercebida, el afecto y la creatividad. El procedimiento consistió en que los participantes (77 personas; edad promedio de 47.64 años)

debían observar el entorno durante 15 minutos estando sentados, seguido de una caminata guiada de 30 minutos.

Los resultados del estudio de Tyrväinen et al. (2014) reportan que se experimentó mayores emociones positivas, menores emociones negativas y un incremento de la vitalidad subjetiva que produjo que las personas se sintieran más creativas en la caminata natural, en comparación con la urbana que produjo una disminución en estas variables. Asimismo, Tyrväinen et al. (2014) señalan que el entorno natural y natural urbano presentaron efectos positivos similares pero los segundos en menor medida, no obstante, fueron más restaurativos y produjeron mejores resultados que el entorno urbano. Esto concuerda con otras investigaciones que presentan mejores resultados en la exposición a entornos "más naturales", como los bosques, en comparación con entornos "menos naturales", como los entornos considerados naturales urbanos (Marselle et al., 2016).

Estos resultados fomentan la idea de que los entornos urbanos pueden verse favorecidos con la integración de naturaleza, como es el caso de los entornos naturales urbanos con efectos positivos en los participantes. En la misma línea de los estudios de laboratorio, que reconoce el papel de la experiencia inmersiva, estos consideran que entre mayor naturaleza presenta el entorno, mayores resultados producirá. Al mismo tiempo, al plantear el valor de la naturaleza dentro de los entornos urbanos, también se puede reflexionar en las posibilidades de los entornos naturales en centros urbanos.

Con respecto a los estudios, existe otra variante, con escasos exponentes dentro de la literatura, que provee información importante sobre el tema al evaluar los entornos naturales y urbanos de día y noche, basados en el supuesto de que la experiencia visual juega un papel primordial en los beneficios. El estudio de Li et al. (2020) permite ejemplificar estos estudios, donde los 48 participantes (edades entre los 40 y 75 años) debían llegar al punto de partida, esperar 30 minutos sentados y luego se realizaba el pre-test de diferentes medidas psicológicas (afecto, restauración autopercebida y ánimo) y fisiológicas (presión arterial y pulso), al igual que luego de la caminata.

Los resultados del estudio de Li et al. (2020) señalan que la caminata natural diurna y urbana nocturna tuvieron efectos positivos en la presión arterial y el afecto, sin embargo, la caminata natural nocturna solamente tuvo un efecto positivo en la presión arterial. En general, se señala que además de los entornos naturales, otros entornos podrían ser positivos y restaurativos para ciertas poblaciones o bajo ciertas condiciones. Li et al. (2020) señalan que estos resultados se basan en el supuesto de que la población urbanizada (en China), tiene fácil acceso a caminatas urbanas en la noche por sus horarios laborales,

donde los estímulos y contaminación del aire es menor que en el día. Esta interpretación se ve intervenida por variables socioculturales y hasta políticas, que evidencian la necesidad de replicar estudios, variar poblaciones, condiciones y comparar resultados entre países.

Los resultados de Li et al. (2020) no concuerdan con la mayoría de los estudios sobre el tema en un efecto positivo por parte de un entorno urbano, además, cuestiona a la literatura que señala que los entornos preferidos por las personas son los naturales luminosos y soleados, frente a los oscuros y nublados (Beute y de Kort, 2013), bajo el posible supuesto de que la oscuridad contiene diversos significados compartidos socioculturalmente, donde las personas la asocian con elementos negativos, mientras que la luz con elementos positivos (Lakens et al., 2012). Asimismo, aun en los estudios de laboratorio con visualización de imágenes se señalan que los entornos naturales simulados producen mejores beneficios que los entornos urbanos, tanto a nivel nocturno como diurno (Nikunen y Korpela, 2012).

Por otro lado, los resultados del estudio de Li et al. (2020) evidencian la importancia de seguir estudiando la exposición a la naturaleza desde diversas condiciones y variables relevantes. Por ejemplo, el estudio de Bell et al. (2014) indaga sobre los efectos de la exposición a la naturaleza nocturna mientras se realizaba la actividad de observar las estrellas. Los participantes del estudio señalaron beneficios positivos a la exposición, a su vez que los participantes que acostumbraban practicar esta actividad con mayor frecuencia presentaron mejores resultados sobre los demás con reducido conocimiento o práctica en la actividad. Este estudio podría señalar que el efecto de la exposición se puede ver influido por la actividad que se realiza en el entorno e interactuar con otras variables como las propiedades del entorno para ser considerado seguro y la habituación de las personas a estos, acorde con las cuatro propiedades de los entornos restaurativos.

Para concluir con las implicaciones del estudio de Li et al. (2020), se integró una decisión metodológica importante que no se profundizó en los resultados, pero durante el procedimiento se incorporó la realización de entrevistas para evaluar las preferencias de los participantes a los espacios e indagar en las razones de estas, siendo escasa la cantidad de estudios desde la psicología ambiental que integran datos cualitativos y cuantitativos, pero de importante relevancia para mejorar las inferencias de los resultados (Lewis et al., 2020).

Por otro lado, llegados a este punto es importante reconocer que los diversos estudios señalados con anterioridad se han realizado con población sin un diagnóstico, en concreto, la mayoría de los estudios presentaron criterios de exclusión de diagnósticos de trastornos mentales o algunas enfermedades

crónicas, siendo reducidos los estudios que indagan sobre el efecto de la exposición a la naturaleza en estas poblaciones.

Una variante importante en la comprensión de los efectos de la exposición a la naturaleza son los estudios con población con diagnóstico, como es el caso de la investigación de Berman et al. (2012) que explora si caminar en entornos naturales podría ser beneficioso para personas que han sido diagnosticados con Trastorno Depresivo Mayor. Los participantes (20 personas; edad promedio de 26 años) fueron asignados a una caminata en un entorno natural o urbano, con una duración de 50 minutos, a la semana siguiente debían volver a realizar la condición faltante. Las caminatas se realizaron de forma individual, con un GPS que incluía la ruta. Se evaluó el afecto y el desempeño en la memoria de trabajo pre y post-test, además se indujo rumiación antes de la caminata al pedirles analizar sentimientos en relación con una experiencia autobiográfica negativa, intensa y no resuelta.

Los resultados de Berman et al. (2012) señalan que la capacidad de memoria de trabajo y el afecto positivo mejoraron únicamente después de la caminata natural, determinando que los resultados fueron cinco veces mayores que los encontrados por Berman et al. (2008) con población sin diagnóstico. Los autores sugieren que las personas con un diagnóstico, en este caso de Depresión Mayor, pueden beneficiarse aún más que las personas que no viven con un trastorno mental.

Estos resultados concuerdan con otras investigaciones sobre los beneficios de la exposición natural por parte de personas con trastornos mentales (Roe y Aspinall, 2011). Asimismo, se reconoce que existe una reducida cantidad de investigaciones con esta población para elaborar generalizaciones, pero el meta-análisis de Roberts et al. (2019) señala que varios estudios, con población con trastornos mentales diagnosticados, presentaron beneficios a corto plazo con una exposición a entornos naturales en comparación con los entornos urbanos.

Por último, para finalizar este apartado, es importante comprender cómo interactúan estos resultados con los estudios de laboratorio. A pesar de que no se van a introducir nuevas metodologías, es importante exponer diversas investigaciones que indagan sobre los beneficios que tiene la exposición a la naturaleza en ambas modalidades de estudio, con los mismos participantes y protocolos metodológicos para recopilar información sobre el papel que tienen sobre los resultados.

En este caso, el estudio de Browning et al. (2020b) buscó comparar el efecto de la exposición a un entorno natural físico y simulado en diversas variables

psicofisiológicas y afectivas. Los participantes fueron asignados a tres condiciones: entorno natural físico, entorno natural simulado por realidad virtual 360° e interior/cuarto blanco (condición control) sin presencia natural, cada condición estaba organizada por seis minutos sentados y seis minutos de caminata. Una de las particularidades de este estudio es que homogeniza, en mayor medida, la conducta que los participantes realizaban, donde es similar la conducta exploratoria de caminar o estar sentados en periodos de tiempo determinados que permiten contrastar con las otras condiciones, a diferencia de otras metodologías comparativas entre caminatas (caminar) y visualización de imágenes (sentado) (Berman et al., 2008), que pueden interferir en los resultados.

El estudio (Browning et al., 2020b) señala que no es necesario caminar por un periodo de tiempo en la naturaleza para obtener beneficios, en cambio, solamente contemplar el ambiente natural físico puede alcanzar beneficios rápidos, como se ha señalado con los estudios de visualización de la naturaleza a través de una ventana. Aunque se obtienen resultados positivos con únicamente la visualización del entorno natural, no se puede obviar que el efecto se puede acrecentar por su combinación con actividades físicas (Breitenbecher y Fuegen, 2019).

Además, los resultados del estudio de Browning et al. (2020b) señalan que ambas condiciones naturales generaron beneficios similares en los participantes desde estar sentados, pero el entorno natural físico provocó mejores resultados en una mayor cantidad de variables de estudio, al contrario del entorno interior que no provocó ningún efecto positivo.

Las implicaciones de los entornos naturales físicos frente a los simulados se puede comprender de mejor forma con el estudio de Olafsdottir et al. (2018) que compararon los efectos de la exposición a la naturaleza en el afecto y respuesta al estrés psico-fisiológico en periodo sin exámenes y con exámenes en estudiantes universitarios. El estudio contó con tres condiciones: caminar en la naturaleza física, visualizar entornos naturales en video o caminar en una caminadora en un gimnasio.

El aporte de Olafsdottir et al. (2018) es evidenciar que el estrés tendió a bajar en todas las condiciones, pero cuando los participantes se encontraban experimentando mayor estrés (periodo de exámenes) la caminata natural indujo los mejores resultados frente a las demás. En el caso del afecto, las tres condiciones produjeron un decremento del afecto negativo, pero únicamente la caminata natural incrementó el afecto positivo (Olafsdottir et al., 2018). A pesar de que la condición de actividad física y el entorno simulado presentaron

resultado positivos, no produjeron los mismos que los entornos naturales, sobre todo en periodos de mayor estrés.

En relación con el planteamiento de Berman et al. (2012) de que la exposición a la naturaleza puede presentar mejores resultados para las personas con un diagnóstico, el estudio de Olafsdottir et al. (2018), al igual que otras investigaciones (Sonntag-Öström et al. 2014), reconocen que la exposición a la naturaleza física puede ofrecer mayores beneficios a las personas con un considerable agotamiento, fatiga mental o expuestos a periodos de estrés prolongados.

En conclusión, los diversos resultados sugieren que la exposición a la naturaleza física produce importantes beneficios en las personas, tanto en su contemplación como en la realización de actividades dentro de ésta, de igual forma, se plantea como la mejor alternativa para acceder a estos beneficios, en comparación con otras condiciones. No obstante, si la exposición directa no es posible, los entornos naturales simulados son una buena opción.

Además, los estudios permiten evidenciar que los entornos con presencia de naturaleza, sea en mayor o menor medida, pero que posibilitan a la experiencia humana asociarla con la naturaleza albergan una gran cantidad de beneficios cognitivos, afectivos y psico-fisiológicos para las personas, por tanto se puede plantear la importancia de la inserción de la naturaleza en los entornos naturales o de estos dentro de centros urbanos, que proporcionen oportunidades para restaurar recursos agotados o reducidos por las demandas cotidianas.

Reflexiones finales

En la literatura se plantea que algunos de los principales estresores ambientales, como la contaminación del aire y el ruido de los medios de transporte, se presentan en mayor medida en los centros urbanos, problemáticas que se suelen relacionar con una mayor recurrencia de trastornos mentales (Peen et al., 2010) y enfermedades crónicas (Babisch, 2014; Hoek et al., 2013; Vienneau et al., 2015), además, los estilos de vida urbanos imponen demandas superiores a los recursos cognitivos, afectivos y psico-fisiológicos que provocan, en mayor medida, fatigas mentales o problemas asociados al desgaste de estos (Ohly et al., 2016).

En concreto, los entornos urbanos pueden ser fuentes de estrés cuando las personas perciben un desequilibrio en la relación entre las demandas del contexto y los recursos personales (cognitivos, afectivos, sociales, entre otros) (Bonnes et al., 2019). Estos entornos pueden provocar fatigas mentales por su co-presencia de múltiples factores estresantes simultáneos que solicitan

recursos constantes para afrontarlos (Bonnes et al., 2019) y sus reducidas oportunidades para restaurarlos (Kaplan y Kaplan, 1989), a diferencia de los entornos naturales.

En relación con lo anterior, una de las premisas de la teoría de Ulrich et. al (1991) señala que los seres humanos modernos están adaptados para producir respuestas positivas con los entornos naturales, pero no tienen una preparación para la mayoría de los contenidos urbanos. Por tanto, las principales intervenciones para mejorar los entornos urbanos se basan en la integración de elementos naturales y las propiedades de los entornos restaurativos (lejanía, extensión, fascinación y compatibilidad) en el diseño (Bonnes et al., 2019).

En la misma línea, una de las principales particularidades de los estudios presentados es que la condición que mostró los peores rendimientos en las variables medidas fueron los entornos urbanos, al contrario de los entornos naturales que presentaron mejores resultados, coincidiendo con revisiones y meta-análisis que indican beneficios similares en variables cognitivas, afectivas y psico-fisiológicas (McMahan y Estes, Menardo et al., 2019; 2015; Ohly et al., 2016; Twohig-Bennett y Jones, 2018), igualmente, los estudios de Hedblom et al. (2019) y Tyrväinen et al. (2014) concuerdan con revisiones de la literatura (Kondo et al., 2018) acerca de que los entornos naturales urbanos pueden presentar beneficios similares, en menor medida, a los entornos naturales. Siendo el elemento diferenciador entre estas condiciones la presencia de naturaleza, con un papel preponderante en la forma en cómo las personas experimentaban los entornos.

En general, se reconoce que los estudios experimentales han suministrado evidencia acerca de los efectos de la exposición a la naturaleza urbana en contraste con la exposición a entornos urbanos en relación con resultados positivos para la salud a corto plazo, pero reconociendo que es necesario más estudios para mejorar la comprensión y las inferencias en el tema (Kondo et al., 2018).

Asimismo, los diversos estudios evidencian el potencial de integrar la naturaleza en los entornos urbanos, la arquitectura, planificación urbana y otros espacios de discusión para aprovechar los beneficios de la exposición a la naturaleza, la literatura sugiere que la incorporación de la naturaleza a los entornos urbanos puede contrarrestar los diversos efectos adversos de vivir en estos entornos (Bratman et al., 2012), además, se plantea que la experiencia en entornos urbanos con mayor naturaleza se asocia con menores probabilidades de enfermedades crónicas, trastornos mentales y mejores niveles de salud autoinformada y bienestar subjetivo (White et al., 2019), y, en general, que aportan a la calidad de vida de las poblaciones urbanas (Douglas et al., 2018).

La presencia de entornos con elementos naturales, además de mejorar la calidad del aire, regular la temperatura del ambiente, contribuir con la biodiversidad, proveer de protección contra el sol y problemas asociados con las lluvias, entre otros beneficios, son reductores del estrés de la vida cotidiana y permiten restaurar recursos reducidos o agotados (Sanesi et al., 2011; Tyrväinen et al., 2005), de forma prolongada, aun a escasos minutos de alejarse de este entorno (Gidlow et al. 2016).

Por otro lado, siendo los entornos urbanos, como los hogares, las aulas educativas, las oficinas de trabajo, espacios significativos en el desarrollo humano, donde las personas pasan gran parte de su tiempo y se generan las principales interacciones con los demás, es fundamental la exploración constante de alternativas para mejorar estos espacios para la salud física y psicológica de las personas.

Aunque existen muchos elementos que aún no se comprenden sobre los diversos entornos, hay una falta de comprensión general sobre cómo los entornos construidos y las decisiones arquitectónicas influyen en la salud de las personas (Hoisington et al., 2019). Estos espacios no son únicamente una infraestructura física, sino, además, integran dimensiones sociales, psicológicas y culturales (Montgomery, 1998) que deben responder a las necesidades y características de la población (Joye, 2006). Los entornos construidos, siendo espacios diseñados y planificados con objetivos de funcionamiento, poseen la posibilidad de promover hábitos saludables desde su ideación hasta su apropiación por las personas (Chandrabose et al., 2018; Sallis et al., 2018; Smith et al., 2017).

En este caso, la naturaleza puede ser un importante aliado de los entornos y centros urbanos para aminorar los diversos problemas que acarrearán y para promover las posibilidades de mejora de la salud de las personas que las integran, la cual, en la historia humana, ha demostrado ser una importante fuente de inspiración arquitectónica, a pesar de que en la actualidad se ha disminuido en los entornos modernos (Joye, 2006). Por ejemplo, existen diversas vertientes de la arquitectura que utilizan la naturaleza como inspiración en la planificación de los espacios, siendo posible integrar formas o patrones naturales en estos, como son la Sagrada Familia (Antonio Gaudí), "Forrest of Trees" (Santiago Calatrava) o las columnas corintias, que utilizan el árbol, unidad básica del imaginario natural, para el diseño de sus estructuras (Coburn et al., 2019; Joye, 2007).

La necesidad de esta relación, entre la naturaleza y los entornos urbanos, es cada vez más trascendental por el aumento de la urbanización y la reducción de las posibilidades de la exposición a la naturaleza, que está interrelacionado con otros problemas de la salud de las personas en la actualidad. Estos son varios de los principales justificantes en los que se basa la literatura para recomendar que los países con mayor crecimiento urbano deben explorar las posibilidades para la salud de los entornos naturales (Gascón et al., 2015), además, nunca había sido más necesaria la integración de la naturaleza dentro del concepto de ciudad como ahora (Hartig y Kahn, 2016; Mckinney y VerBerkmoes, 2020). Asimismo, la urbanización es uno de los problemas actuales más importantes a prestar atención, principalmente por el desequilibrio y el distanciamiento que provoca en la relación bidireccional entre el individuo y el ambiente (Berto, 2019).

A partir de la presente discusión, al igual que otros textos (Berto, 2019; Hoisington et al., 2019; Joye, 2007), se plantea la necesidad de fortalecer los vínculos interdisciplinarios en el estudio de este tema, basados en el supuesto de que la psicología ambiental es un área que emerge de la misma, pero además de la responsabilidad de unificar los esfuerzos de diversos saberes relacionados con los espacios físicos, como la arquitectura, la planificación urbana, entre otras, que pueden proporcionar importantes aportes en la comprensión del tema. Por ejemplo, se han realizado avances notables en la comprensión de las decisiones arquitectónicas en la construcciones de espacios interiores desde la línea de los *diseños basados en evidencia*, que integran diversas profesiones, para moldear y desarrollar propuestas sobre entornos construidos que partan del conocimiento de la investigación rigurosa (Halawa et al., 2020; Ulrich, et al., 2008; Ulrich et al., 2010), sin embargo, sigue siendo un campo poco explorado (Bae et al., 2019).

Existen diversas discusiones en la actualidad a las cuales se puede integrar la interdisciplinaria y el aporte de nuevos saberes, como son los casos de la determinación conceptual y, al mismo tiempo, de las características físicas definitivas de los entornos naturales, naturales urbanos y urbanos. Aunque puede parecer absurdo, el reducido consenso sobre estos conceptos es uno de los principales obstáculos en la comprensión sobre los beneficios de la exposición a la naturaleza. A este punto, cabe destacar que las definiciones presentadas al inicio del texto son de carácter provisional para proporcionar un leve bagaje para asimilar los temas expuestos, a diferencia de la mayoría de estudios que integran estos conceptos sin esfuerzo de definición para evitar esta decisiva discusión (Taylor y Hochuli, 2017).

Es uno de los principales obstáculos porque con su reducida conceptualización, donde además confluye una definición clásica reduccionista de ver lo urbano y

natural como polos opuestos, es altamente compleja la replicación de los estudios y su comparación en meta-análisis (Kondo et al., 2018), donde entre investigaciones similares se encuentran utilizaciones diversas de estos conceptos, como es el caso de los entornos naturales urbanos que, al ser un punto intermedio, se ha utilizado como urbano o natural a conveniencia del estudio (Kondo et al., 2018; Taylor y Hochuli, 2017). Por esta misma situación, Taylor y Hochuli (2017) incitan a la creación de conceptos desde la interdisciplinariedad.

De igual forma, es necesario unificar esfuerzos para el desarrollo de definiciones operativas en base a las características espaciales y físicas de estos entornos. Aunque existen importantes propuestas sobre el papel de la cobertura de los árboles (Jiang et al., 2014), la tipología de los árboles (Gerstenberg y Hofmann, 2016), la biodiversidad del entorno (Korpela et al. (2018), entre otras cualidades forestales (Simkin et al., 2021), es indispensable ampliar la comprensión de estas cualidades dentro de los entornos, por ejemplo, el papel de la luz y el tipo de iluminación que planteó Li et al. (2020) o las interacciones de las características físicas de lo urbano y lo natural, aspecto que se podría ver enriquecido con la perspectiva de otros saberes.

Asimismo, los diversos entornos se componen también de características psicológicas que la psicología ambiental ha explorado primordialmente, como son el caso de las cuatro propiedades de los entornos naturales que pueden considerarse una importante contribución a la planificación de entornos construidos más asociados con las necesidades de las personas, donde su apropiación por parte de otras áreas podría replantear nuevas discusiones imperceptibles desde la investigación y perspectivas actuales.

Finalmente, además de plantear la necesidad de producir investigación interdisciplinaria y la unificación de esfuerzos, también se reconoce la importancia de promover la investigación desde países latinoamericanos por su escasa presencia en la literatura sobre el tema, donde la gran mayoría del conocimiento se produce desde la vivencia de la exposición a la naturaleza en países de América del Norte, Europa y Asia (Browning et al., 2020a; McKinney y VerBerkmoes, 2020; Ohly et al., 2016; Twohig-Bennett y Jones, 2018).

Lo anterior también apunta a otro obstáculo fundamental en la investigación, donde el conocimiento sobre el tema se está concentrando en experiencias, intermediadas por condiciones socioculturales y geográficas, que no pueden representar a la basta diversidad de posibilidades de naturaleza y de interpretaciones idiosincráticas de regiones en el mundo. Donde se concuerda con Tam y Milfont (2020) de que la interacción humana en los entornos está ligada a la cultura, y, a Taylor y Hochuli (2017), de que la conceptualización de

los entornos también están intermediadas por variables culturales y hasta contextuales de la región, por tanto, es indispensable la producción de investigaciones de contextos diferentes a las dominantes en la actualidad para enriquecer la comprensión de los efectos de la exposición a diversos entornos.

Referencias bibliográficas

- Abrahamse, W., Schultz, P. W. y Steg, L. (2016). Research design for environmental issues. En R. Gifford (Ed.), *Research methods for environmental psychology* (Cap. 4; pp. 53-70). Nueva Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119162124>
- Aragonés, J. I. y Américo, M. (2010). Psicología ambiental. Aspectos conceptuales y metodológicos. En *Psicología ambiental* (Cap. 1; pp. 25-41). Madrid, España: Editorial Pirámide.
- Babisch, W. (2014). Updated exposure response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis. *Noise and Health*, 16(68), pp. 1-9. <http://doi.org/10.4103/1463-1741.127847>
- Bae, S., Bhalodia, A. y Runyan, R. C. (2019). Theoretical frameworks in interior design literature between 2006 and 2016 and the implication for Evidence-Based Design. *The Design Journal*, 0(0), pp. 1-22. <http://doi.org/10.1080/14606925.2019.1625177>
- Bell, R., Irvine, K. N., Wilson, C. y Warber, S. L. (2014). Dark nature: exploring potential benefits of nocturnal nature-based interaction for human and environmental health. *European Journal of Ecopsychology*, 5(1), pp. 1-15.
- Berman, M., Jonides, J. y Kaplan, S. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. *Psychological Science*, 19(12), pp. 1207-1212. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x>
- Berman, M. G., Kross, E., Krpan, K. M., Askren, M. K., Burson, A., Deldin, P. J., Kaplan, S., Sherdell, L., Gotlib, I. y Jonides, J. (2012). Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression. *Journal of affective disorders*, 140(3), pp. 300-305. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.03.012>
- Berto, R. (2005). Exposure to restorative environments helps restore attentional capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), pp. 249-259. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.07.001>
- Berto, R. (2019). Our wellbeing in modern built environments is rooted in our evolutionary history. Are we aware of this? *Visions for Sustainability*, 11(2019), pp. 3-8. <https://doi.org/10.13135/2384-8677/3381>
- Beute, F. y de Kort, Y. A. (2013). Let the sun shine! Measuring explicit and implicit preference for environments differing in naturalness, weather type and brightness. *Journal of Environmental Psychology*, 36(2013), pp. 162-178. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.07.016>

- Biber, B., Dodge, M., Gonzalez, M., Huang, R., Johnson, O., Martin, Z., Sieger, A., Lan, V., Xiao, S. y Barnes, L. E. (2020). *Investigating the efficacy of virtual experience of stress reduction. Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)*. Estados Unidos. <https://doi.org/10.1109/SIEDS49339.2020.9106637>
- Bielinis, E., Simkin, J., Puttonen, P. y Tyrväinen, L. (2020). Effect of viewing video representation of the urban environment and forest environment on mood and level of procrastination. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), pp. 1-24. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145109>
- Bonnes, M., Scopelliti, M., Fornara, F. y Carrus, G. (2019). Urban environmental quality. En L. Steg y J. I. de Groot (Eds.), *Environmental Psychology: An introduction* (2da ed.; Cap. 12; pp.113-122). Nueva York, Estados Unidos: John Wiley & Sons. <http://doi.org/10.1002/9781119241072>
- Bratman, G. N., Daily, G. C., Levy, B. J. y Gross, J. J. (2015). The benefits of nature experience: Improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning*, 138(2015), pp. 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.005>
- Bratman, G. N., Hamilton, J. P. y Daily, G. C. (2012). The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1249(1), pp. 118-136. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>
- Breitenbecher, K. H. y Fuegen, K. (2019). Nature and exercise interact to influence perceived restorativeness. *Ecopsychology*, 11(1), pp. 1-10. <https://doi.org/10.1089/eco.2018.0056>
- Browning, M. H., Saeidi, F., McAnirlin, O., Yoon, H. y Pei, Y. (2020a). The role of methodological choices in the effects of experimental exposure to simulated natural landscapes on human health and cognitive performance: A systematic review. *Environmental and Behaviour*, 00(0), pp. 1-45. <https://doi.org/10.1177/0013916520906481>
- Browning, M. H., Mimnaugh, K. J., van Riper, C. J., Laurent, H. K. y LaValle, S. M. (2020b). Can simulated nature support mental health? Comparing short, single-doses of 360-degree nature videos in virtual reality with the outdoors. *Frontiers in Psychology*, 10(1), pp. 520-542. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02667>
- Chandrabose, M., Rachele, J. N., Gunn, L., Kavanagh, A., Owen, N., Turrell, G., Giles, B. y Sugiyama, T. (2018). Built environment and cardio-metabolic health: systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obesity Reviews*, 20(1), pp. 41-54. <https://doi.org/10.1111/obr.12759>
- Coburn, A., Kardan, O., Kotabe, H., Steinberg, J., Hout, M. C., Robbins, A., MacDonald, J., Hayn, G. y Berman, M. G. (2019). Psychological responses to natural patterns in architecture. *Journal of Environmental Psychology*, 62(1), pp. 133-145. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.02.007>
- Cox, D. T. C., Shanahan, D. F., Hudson, H. L., Fuller, R. A. y Gaston, K. J. (2018). The impact of urbanisation on nature dose and the implications for human health. *Landscape and Urban Planning*, 179(1), pp. 72-80. [10.1016/j.landurbplan.2018.07.013](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.013)

- de Kort, Y. A., Meijnders, A. L., Sponselee, A. A. y IJsselsteijn, W. A. (2006). What's wrong with virtual trees? Restoring from stress in a mediated environment. *Journal of Environmental Psychology*, 26(4), pp. 309-320. <http://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.001>
- Dennison, M. S., Wisti, A. Z. y D'Zmura, M. (2016). Use of physiological signals to predict cybersickness. *Displays*, 44(1), pp. 42-52. <http://doi.org/10.1016/j.displa.2016.07.002>
- Diette, G. B., Lechtzin, N., Haponik, E., Devrotes, A. y Rubin, H. R. (2003). Distraction therapy with nature sights and sounds reduces pain during flexible bronchoscopy: A complementary approach to routine analgesia. *Chest*, 123(3), pp. 942-948. <https://doi.org/10.1378/chest.123.3.941>
- Douglas, O., Russell, P. y Scott, M. (2018). Positive perceptions of green and open space as predictors of neighborhood quality of life: implications for urban planning across the city region. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(4), pp. 626-646. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1439573>
- Franco, L. S., Shanahan, D. F. y Fuller, R. A. (2017). A review of the benefits of nature experiences: More than meets the eye. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(864), pp. 1-29. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080864>
- Galindo, M. P., Gilmartín, M. A. y Corraliza, J. A. (2010). El medio natural. En J. I. Aragonés y M. Américo (Eds.), *Psicología ambiental* (Cap. 13; pp. 261-284). Madrid, España: Editorial Pirámide.
- Gascón, M., Triguero, M., Martínez, D., Dadvand, P., Forns, J., Plasència, A. y Nieuwenhuijsen, M. J. (2015). Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 12(4), pp. 4354-4379. <https://doi.org/10.3390/ijerph120404354>
- Gerstenberg, T. y Hofmann, M. (2016). Perception and preference of trees: A psychological contribution to tree species selection in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 15(1), pp. 103-111. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.12.004>
- Gidlow, C. J., Jones, M. V., Hurst, G., Masterson, D., Clark, D., Tarvainen, M. P., Smith, G. y Nieuwenhuijsen, M. (2016). Where to put your best foot forward: Psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 45(1), pp. 22-29. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.11.003>
- Gifford, R. (2007). Environmental psychology and sustainable development: Expansion, maturation, and challenges. *Journal of Social Issues*, 63(1), pp. 199-212. <http://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00503.x>
- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual Review of Psychology*, 65(1), pp. 541-579. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115048>
- Gifford, R., Steg, L. y Reser, J. P. (2011) Environmental psychology. En P. Martin, F. Cheung, M. Knowles, M. Kyrios, L. Littlefield, J. Overmier y J. Prieto (Eds.), *The IAAP Handbook of Applied Psychology* (Cap. 18; pp. 440-470). Chichester, Reino Unido: Blackwell Publishing. <http://doi.org/10.1002/9781444395150>

- Halawa, F., Madathil, S. C., Gittler, A. y Khasawneh, M. T. (2020). Advancing evidence-based healthcare facility design: a systematic literature review. *Health Care Management Science*, 23(1), pp. 1-28. <https://doi.org/10.1007/s10729-020-09506-4>
- Hartig, T. (2004). Restorative environments. En C. Spielberger (Ed.), *Encyclopedia of applied psychology* (pp. 273–279). California, Estados Unidos: Academic Press. <http://doi.org/10.1016/b0-12-657410-3/00821-7>
- Hartig, T. (2017). Restorative Environments. *Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*, 0(0), pp. 1-9. <http://doi.org/10.1016/b978-0-12-809324-5.05699-6>
- Hartig, T. y Kahn, P. H. (2016). Living in cities, naturally. *Science*, 352(6288), pp. 938-940. <http://doi.org/10.1126/science.aaf3759>
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S. y Frumkin H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35(1), pp. 207-228. <http://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hartig, T., van der Berg, A., Hagerhall, C. M., Tomalak, M., Bauer, N., Hansmann, R., Ojala, A., Syngollitou, E., Carrus, G., van Herzele, A., Bell, S., Camilleri, M. y Waaseth, G. (2011). Health benefits of nature experience: Psychological, social and cultural processes. En K. Nilsson, M. Sangster, C. Gallis, T. Hartig, S. de Vries, K. Seeland y J. Schippeijn (Eds), *Forests, trees and human health* (Cap. 5; pp. 127-168). Berlin, Alemania. Springer. http://doi.org/10.1007/978-90-481-9806-1_5
- Hedblom, M., Gunnarsson, B., Iravani, B., Knez, I., Schaefer, M., Thorsson, P. y Lundström, J. N. (2019). Reduction of physiological stress by urban green space in a multisensory virtual experiment. *Scientific reports*, 9(1), pp. 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46099-7>
- Hoek, G., Krishnan, R. M., Beelen, R., Peters, A., Ostro, B., Brunekreef, B. y Kaufman, J. D. (2013). Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: A review. *Environmental Health*, 12(1), pp. 1-16. <https://doi.org/10.1186/1476-069x-12-43>
- Hoisington, A. J., Stearns, K. A., Schuldt, S. J., Beemer, C. J., Maestre, J. P., Kinney, K. A., Postolache, T. T., Lowry, C. A. y Brenner, L. A. (2019). Ten questions concerning the built environment and mental health. *Building and Environment*, 155(2019), pp. 58-69. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.03.036>
- James, W. (1892). *Psychology: The briefer course*. Nueva York, Estados Unidos: Henry Holt and Company.
- Jiang, B., Chang, C. Y. y Sullivan, W. C. (2014). A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences. *Landscape and Urban Planning*, 132(2014), pp. 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.005>
- Joye, Y. (2006). An Interdisciplinary Argument for Natural Morphologies in Architectural Design. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 33(2), pp. 239–252. <https://doi.org/10.1068/b31194>

- Joye, Y. (2007). Architectural lessons from environmental psychology: The case of biophilic architecture. *Review of General Psychology*, 11(4), pp. 305-328. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.11.4.305>
- Joye, Y. y van den Berg, A. E. (2019). Restorative environments. En L. Steg y J. I. de Groot (Eds.). *Environmental Psychology: An introduction* (2da ed.; Cap. 7; pp. 65-75). Nueva York, Estados Unidos: John Wiley & Sons. <http://doi.org/10.1002/9781119241072>
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15(1995), pp. 169-182. [http://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](http://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: Psychological benefits. *Environment and behavior*, 33(4), pp. 507-542. <https://doi.org/10.1177/00139160121973115>
- Kaplan, R. y Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Kaplan, S. y Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science*, 5(1), pp. 43-57. <http://doi.org/10.1177/1745691609356784>
- Kaplan, S., Kaplan, R. y Wendt, J. S. (1972). Rated preference and complexity for natural and urban visual material. *Perception & Psychophysics*, 12(4), pp. 354-356. <https://doi.org/10.3758/BF03207221>
- Kaplan, S. y Talbot, J. F. (1983). Psychological benefits of a wilderness experience. En I. Altman y J. F. Wohlwill (Eds.), *Behavior and the natural environment* (pp. 163-203). Nueva York, Estados Unidos: Plenum. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9>
- Kim, J., Cha, S. H., Koo, C. y Tang, S. K. (2018). The effects of indoor plants and artificial windows in an underground environment. *Building and Environment*, 138(2018), pp. 53-62. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.029>
- Kondo, M. C., Fluehr, J. M., McKeon, T. y Branas, C. C. (2018). Urban green spaces and its impact on human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), pp. 1-28. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030445>
- Korpela, K., Pasanen, T. y T. Ratcliffe, E. (2018). Biodiversity and psychological wellbeing. En A. Ossola y J. Niemelä (Eds.), *Urban biodiversity: from research to practice* (pp. 134-149). Nueva York, Estados Unidos: Routledge. <https://doi.org/10.9774/gleaf.9781315402581>
- Lakens, D., Semin, G. R. y Foroni, F. (2012). But for the bad, there would not be good: Grounding valence in brightness through shared relational structures. *Journal of Experimental Psychology*, 141(3), pp. 584-594. <https://doi.org/10.1037/a0026468.supp>
- Leandro, M. (2011). *Informe final de Investigación 6. Ambiente, conducta y sostenibilidad: Estado de la cuestión sobre el tema de psicología ambiental*. San José, Costa Rica: Instituto de Investigaciones Psicológicas.

- Lewis, N., Bravo, M., Naiman, S., Pearson, A. R., Romero, R., Schuldt, J. P. y Song, H. (2020). Using qualitative approaches to improve quantitative inferences in environmental psychology. *MethodsX*, 7(2020), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2020.100943>
- Li, H., Liu, H., Yang, Z., Bi, S., Cao, Y. y Zhang, G. (2020). The effects of green and urban walking in different time frames on physio-psychological responses of middle-aged and older people in Chengdu, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), pp. 1-18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010090>
- Marselle, M. R., Irvine, K. N., Lorenzo, A. y Warber, S. L. (2016). Does perceived restorativeness mediate the effects of perceived biodiversity and perceived naturalness on emotional well-being following group walks in nature? *Journal of Environmental Psychology*, 46(1), pp. 217-232. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.04.008>
- Mattila, O., Korhonen, A., Pöyry, E., Hauru, K., Holopainen, J. y Petri, P. (2020). Restoration in a virtual reality forest environment. *Computers in Human Behaviour*, 107(2020), pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106295>
- McKinney, M. L. y VerBerkmoes, A. (2020). Beneficial Health Outcomes of Natural Green Infrastructure in Cities. *Current Landscape Ecology Report*, 5(2), pp. 35-44. <https://doi.org/10.1007/s40823-020-00051-y>
- Mclean, K. (2016). Towards a visual voice for smells. *Landscapes Architecture Frontiers*, 4(4), pp. 131-141.
- McMahan, E. A. y Estes, D. (2015). The effect of contact with natural environments on positive and negative affect: A meta-analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 10(6), pp. 507-519. <https://doi.org/10.1080/17439760.2014.994224>
- Meidenbauer, K. L., Stenfors, C. U., Bratman, G. N., Gross, J. J., Schertz, K. E., Choe, K. W. y Berman, M. G. (2020). The affective benefits of nature exposure: What's nature got to do with it? *Journal of Environmental Psychology*, 72(1), pp. 1-64. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101498>
- Menardo, E., Brondino, M., Hall, R., y Pasini, M. (2019). Restorativeness in Natural and Urban Environments: A Meta-Analysis. *Psychological Reports*, 0(0), pp. 1-21. <https://doi.org/10.1177/0033294119884063>
- Montgomery, J. (1998) Making a city: Urbanity, vitality and urban design. *Journal of Urban Design*, 3(1), pp. 93-116. <https://doi.org/10.1080/13574809808724418>
- Nikunen, H. y Korpela, K. M. (2012). The effects of scene contents and focus of light on perceived restorativeness, fear and preference in nightscapes. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(4), pp. 453-468. <https://doi.org/10.1080/09640568.2011.608548>
- Ohly, H., White, M., Wheeler, B. W., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Nikolaou, V. y Garside, R. (2016). Attention restoration theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to nature environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 19(7), pp. 305-343. <http://doi.org/10.1080/10937404.2016.1196155>
- Olafsdottir, G., Cloke, P., Schulz, A., Van Dyck, Z., Eysteinnsson, T., Thorleifsdottir, B. y Vögele, C. (2018). Health benefits of walking in nature: A randomized controlled study under

conditions of real-life stress. *Environment and Behavior*, 52(3), pp. 248-274.
<https://doi.org/10.1177/0013916518800798>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *World urbanization prospect. The 2018 revision*. Department of Economic and Social Affairs. Population Division.

Pasanen, T. (2020). *Everyday physical activity in natural settings and subjective well-being. Direct connections and psychological mediator* (Tesis doctoral). Tampere, Finlandia: Tampere University.

Peen, J., Schoevers, R. A., Beekman, A. T. y Dekker, J. (2010). The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 121(2), pp. 84-93.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2009.01438.x>

Roberts, H., van Lissa, C., Hagedoom, P., Kellar, I. y Helbich, M. (2019). The effect of short-term exposure to the natural environment on depressive mood. A systematic review and meta-analysis. *Environmental research*, 177(2019), pp. 1-14.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108606>

Roe, J. y Aspinall, P. (2011). The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health. *Health & Place*, 17(2011), pp. 103-113.
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.09.003>

Rojas, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Pérez, D. y Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health*, 3(11), pp. 469-477. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(19\)30215-3](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(19)30215-3)

Sallis, J. F., Conway, T. L., Cain, K. L., Carlson, J. A., Frank, L. D., Kerr, J., Glanz, K., Chapman, J. E. y Saelens, B. E. (2018). Neighborhood built environment and socioeconomic status in relation to physical activity, sedentary behavior, and weight status of adolescents. *Preventive Medicine*, 110(2018), pp. 47-54.
<https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2018.02.009>

Sanesi, G., Gallis, C. y Kasperidus, H. D. (2011). Urban forests and their ecosystem services in relation to human health. En K. Nilsson, M. Sangster, C. Gallis, T. Hartig, S. de Vries, K. Seeland y J. Schipperijn (Eds.), *Forests, trees and human health* (Cap 2; pp. 23-40). Berlin, Alemania: Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9806-1_2

Scopelliti, M., Carrus, G., Adinolfi, C., Suárez, G., Colangelo, G., Laforteza, R., Panno, A. y Sanesi, G. (2016). Staying in touch with nature and well-being in different income groups: The experience of urban parks in Bogotá. *Landscape and Urban Planning*, 148(2016), pp. 139-148. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.002>

Simkin, J., Ojala, A. y Tyrväinen, L. (2021). The perceived restorativeness of differently managed forests and its association with forest qualities and individual variables: A field experiment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), pp. 1-26. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020422>

Smith, M., Hosking, J., Woodward, A., Witten, K., MacMillan, A., Field, A., Baas, P. y Mackie, H. (2017). Systematic literature review of built environment effects on physical activity and active transport – an update and new findings on health equity. *International Journal of*

Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14(1), pp. 1-27.
<https://doi.org/10.1186/s12966-017-0613-9>

Soga, M. y Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101.
<https://doi.org/10.1002/fee.1225>

Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., Carlberg, B. y Slunga L. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(2), pp. 344-354.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.12.007>

Staats, H., Jahncke, H., Herzog, T. R. y Hartig, T. (2016). Urban options for psychological restoration: Common strategies in everyday situations. *PLoS ONE*, 11(1), 1-24.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146213>

Stamps, A. E. (1990). Use of photographs to simulate environments: A meta-analysis. *Perceptual and motor skills*, 71(3), pp. 907-913. <https://doi.org/10.2466/pms.1990.71.3.907>

Stamps, A. E. (2016). Simulating designed environments. En R. Gifford (Ed.), *Research methods for environmental psychology* (Cap. 11; pp.197-220). Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119162124>

Steg, L., van den Berg, A. E. y de Groot, J. I. (2019). Environmental psychology: History, scope, and methods. En L. Steg y J. I. de Groot (Eds.), *Environmental Psychology: An introduction* (2da ed.; Cap. 1; 1-11). Nueva York, Estados Unidos: John Wiley & Sons. <http://doi.org/10.1002/9781119241072>

Tam, K. P. y Milfont, T. L. (2020). Towards cross-cultural environmental Psychology: A state-of-the-art review and recommendations. *Journal of Environmental Psychology*, 71(2020), pp. 1-18. <http://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101474>

Taylor, L. y Hochuli, D. F. (2017). Defining greenspace: Multiple uses across multiple disciplines. *Landscape and Urban Planning*, 158(2017), pp. 25-38.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.09.024>

Tenneseen, C. M. y Cimprich, A. B. (1995). Views to nature: Effects on attention. *Journal of Environmental Psychology*, 15(1), pp. 77-85. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90016-0](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90016-0)

Twohig-Bennett, C. y Jones, A. (2018). The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environmental Research*, 166(2018), pp. 628–637. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.030>

Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Lanki, T., Tsunetsugu, Y. y Kagawa, T. (2014). The influence of urban Green environments on stress relief measures: A field experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 38(2014), pp. 1-9.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.12.005>

Tyrväinen, L., Pauleit, S., Seeland, K., de Vries, S. (2005). Benefits and uses of urban forests and trees. En C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup y J. Schipperijn (Eds.), *Urban forests and*

trees (Cap.4; pp. 81-109). Heidelberg, Alemania: Springer. https://doi.org/10.1007/3-540-27684-X_5

Ulrich, R. S. (1979). Visual landscapes and psychological well-being. *Landscapes Research*, 4(1), pp. 17-23. <https://doi.org/10.1080/01426397908705892>

Ulrich, R. S. (1981). Natural versus urban scenes: Some psychophysiological effects. *Environments and behavior*, 13(5), pp. 523-556. <https://doi.org/10.1177/0013916581135001>

Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. En I. Altman y J. Wohlwill (Eds.), *Human Behavior and Environment: Advances in Theory and Research. Vol 6. Behavior and Natural Environment* (Cap. 3; pp. 85-125). Nueva York, Estados Unidos: Plenum. <http://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9>

Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), pp. 420-421. <http://doi.org/10.1126/science.6143402>

Ulrich, R. S., Berry, L. L., Quan, X. y Turner, J. (2010). A conceptual framework for the domain of evidence-based design. *Health Environments Research & Design Journal*, 4(1), 95-114. <https://doi.org/10.1177/193758671000400107>

Ulrich, R. S., Simons, R., Losito, B. D., Fiorito, E., Mile, M. A. y Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to nature and urban environments. *Journal Environmental Psychology*, 11(3), pp. 201-230. [http://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](http://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)

Ulrich, R. S., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, H. B., Choi, Y. S., Quan, X. y Joseph, A. (2008). A Review of the Research Literature on Evidence-Based Healthcare Design. *Health Environments Research & Design Journal*, 1(3), pp. 61-125. <https://doi.org/10.1177/193758670800100306>

Valtchanov, D., Barton, K. R. y Ellard, C. (2010). Restorative effects of virtual nature settings. *Ciberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(5), pp. 503-512. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0308>

Van der Werff, E., Perlaviciute, G. y Muiños, G. (2016). Current developments in environmental psychology: topics and researchers. *Psychology*, 7(3), pp. 229-235. <http://doi.org/10.1080/21711976.2016.1251105>

Van den Berg, A. E. y Staats, H. (2018). Environmental psychology. En M. van den Bosch y W. Bird (Eds.), *Oxford textbook of nature and public health. The role of nature in improving the health of a population* (Cap. 2; 51-56). Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press. <http://doi.org/10.1093/med/9780198725916.001.0001>

Vienneau, D., Schindler, C., Pérez, L., Probst-Hensch, N. y Rössli, M. (2015). The relationship between transportation noise exposure and ischemic heart disease: A meta-analysis. *Environmental Research*, 138(2015), 372-380. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.02.023>

Von Lindern, E., Lymeus, F. y Hartig, T. (2017). The restorative environments: A complementary concept for salutogenesis studies. En M. B. Mittelmark, S. Sagy, M. Eriksson, G. F. Bauer, J. M. Pelikan, B. Lindström, y G. A. Espnes (Eds.), *The Handbook of Salutogenesis* (Cap.

19; pp. 181-196). Suiza, Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-04600-6>

White, M. P., Yeo, N., Vassiljev, P., Lundstedt, R., Wallergård, M., Albin, M. y Löhmus, M. (2018). A prescription for "nature" – the potential of using virtual nature in therapeutics. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 14(2018), pp. 3001–3013. <https://doi.org/10.2147/ndt.s179038>

White, M. P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S., Bone A., Depledge, M. H. y Fleming, L. E. (2019). Spending at least 120 minutes a week in nature is associated with good health and wellbeing. *Scientific Report*, 9(1), pp. 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>

Yeo, N. L., White, M. P., Alcock, I., Garside, R., Dean, S. G., Smalley, A. y Gatersleben, B. (2020). What is the best way of delivering virtual nature for improving mood? An experimental comparison of high definition TV, 360° video, and computer generated virtual reality. *Journal of Environmental Psychology*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101500>

Yu, C. P., Lee, H. Y., Lu, W. H., Huang, Y. C. y Browning, M. H. (2020). Restorative effects of virtual natural settings on middle-aged and elderly adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 56(2020), pp. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126863>