Evaluación experimental de la percepción del miedo en mujeres ante espacios potencialmente agresivos mediante tecnología de eye tracking

Experimental Evaluation of fear Perception in Women in Potentially Aggressive Spaces using eye Tracking Technology

Avaliação experimental da percepção do medo em mulheres diante de espaços potencialmente ameaçadores por meio da tecnologia de eye tracking

Teresa Lourdes Morán[1] y Víctor Rodríguez González[2]

DOI: https://doi.org/10.47741/17943108.855

Cómo citar/How to Cite/Como citar: Lourdes Moran, T. y Rodríguez González, V. (2026). Evaluación experimental de la percepción del miedo en mujeres ante espacios potencialmente agresivos mediante tecnología de eye tracking. *Revista Criminalidad, 68*(2): 101-128. https://doi.org/10.47741/17943108.855

- Fecha de recepción: 2025/10/29
- Fecha de aprobación: 2026/05/24

Resumen El miedo al delito constituye una experiencia subjetiva, influida no solo por la incidencia objetiva de la criminalidad, sino por las características físicas y sociales del entorno. El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de determinadas variables ambientales sobre la atención visual y percepción de amenaza en mujeres adultas expuestas a escenas urbanas potencialmente inseguras. Se desarrolló un diseño experimental intra-sujeto con una muestra de N = 66 mujeres adultas (M = 29,6 años; DT = 7,8), quienes fueron expuestas a 30 estímulos visuales generados mediante inteligencia artificial, representando escenarios urbanos potencialmente amenazantes y neutros. Durante la tarea se registraron métricas de seguimiento ocular (duración total de

Open Access | Diamond Open Access | CC BY-NC-ND 4.0© por Policía Nacional de Colombia

1. Doctora en Pedagogía. Universidad Internacional Isabel I. Burgos, España. teresamorancalatayud@gmail.com
2. Doctor en Criminología. Universidad Internacional Isabel I de Castilla. Burgos, España. vrg3226@gmail.com

fijación, número de fijaciones, tiempo hasta la primera fijación y trayectorias de exploración visual). Posteriormente las participantes evaluaron el nivel de amenazas e inseguridad percibidos mediante escalas Likert validadas. Los datos fueron analizados mediante ecuaciones estructurales. Los escenarios con iluminación reducida, deterioro físico y presencia de figuras humanas s ambiguas y profundidad espacial generaron una mayor concentración de la atención visual en rostros, zonas de penumbras y elementos potencialmente amenazantes. Asimismo, estas condiciones se asociaron con condiciones más elevadas de inseguridad percibida. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas en la duración de fijaciones hacia rostros y zonas de penumbra en los escenarios amenazantes ($F(1,83)=18,42$, $p<.001$, $\eta^2=.18$), así como un incremento medio del 27% en la percepción subjetiva de inseguridad en contextos con bajo nivel de iluminación y alto deterioro ambiental. El análisis de regresión indicó que la iluminación ($\beta= -.41$, $p < .01$) y la presencia de figuras humanas ambiguas ($\beta= .36$, $p < .01$) fueron los principales predictores de la percepción de amenaza. Los hallazgos muestran que el miedo al delito se relaciona con patrones atencionales selectivos y respuestas emocionales en la experiencia femenina del miedo urbano. El estudio aporta evidencia cuantitativa relevante para la criminología ambiental y ofrece orientaciones sobre la interacción entre variables ambientales y procesos perceptivos, ofreciendo orientaciones aplicables para el diseño urbano preventivo que favorezcan la percepción de seguridad entre las mujeres.

Palabras clave
Miedo al delito; percepción de amenaza; criminología ambiental; seguimiento ocular (eye tracking); espacios urbanos inseguros.

Abstract

Fear of crime is a subjective experience influenced not only by the objective incidence of crime but also by the physical and social characteristics of the environment. The objective of this study was to analyze the influence of certain environmental variables on visual attention and threat perception in adult women exposed to potentially unsafe urban scenes. An within-subject experimental design was employed with a sample of $N = 66$ adult women ($M = 29.6$ years; $SD = 7.8$), who were exposed to 30 visually stimuli generated using artificial intelligence, depicting potentially threatening and neutral urban scenarios. During the task, eye-tracking metrics were recorded (total fixation duration, number of fixations, time to first fixation, and visual exploration trajectories). Subsequently, the participants rated their perceived levels of threat and insecurity using validated Likert scales. The data were analyzed using structural equation modeling. Scenarios featuring low lighting, physical deterioration, ambiguous human figures, and spatial depth led to a greater concentration of visual attention on faces, areas of shadow, and potentially threatening elements. Furthermore, these conditions were associated with higher levels of perceived insecurity. The results show statistically significant differences in the duration of fixations on faces and dimly lit areas in threatening scenarios ($F(1,83)=18.42$, $p<.001$, $\eta^2=.18$), as well as an average increase of 27% in the subjective perception of insecurity in contexts with low lighting levels and high environmental deterioration. Regression analysis indicated that lighting ($\beta= -.41$, $p < .01$) and the presence of ambiguous human figures ($\beta= .36$, $p < .01$) were the main predictors of perceived threat. The findings show that fear of crime is related to selective attentional patterns and emotional responses in women's experience of

urban fear. The study provides relevant quantitative evidence for environmental criminology and offers insights into the interaction between environmental variables and perceptual processes, providing applicable guidelines for preventive urban design that promotes women's perception of safety.

Keywords
Fear of crime; perceived threat; environmental criminology; eye tracking; unsafe urban spaces.

Resumo O medo do crime é uma experiência subjetiva, influenciada não apenas pela incidência objetiva de crimes, mas também pelas características físicas e sociais do ambiente. O objetivo deste estudo foi analisar a influência de certas variáveis ambientais na atenção visual e na percepção de ameaças em mulheres adultas expostas a cenários urbanos potencialmente inseguros. Um delineamento experimental intra-sujeitos foi desenvolvido com uma amostra de N = 66 mulheres adultas (M = 29,6 anos; DP = 7,8), que foram expostas a 30 estímulos visuais gerados por inteligência artificial, representando cenários urbanos potencialmente ameaçadores e neutros. Métricas de rastreamento ocular (duração total da fixação, número de fixações, tempo até a primeira fixação e trajetórias de exploração visual) foram registradas durante a tarefa. Posteriormente, as participantes avaliaram seu nível percebido de ameaça e insegurança utilizando e-scalas Likert validadas. Os dados foram analisados por meio de modelagem de equações estruturais. Cenários com iluminação reduzida, deterioração física e presença de figuras humanas ambíguas e profundidade espacial geraram maior concentração da atenção visual em rostos, áreas sombreadas e elementos potencialmente ameaçadores. Essas condições também foram associadas a níveis mais elevados de insegurança percebida. Os resultados mostram diferenças estatisticamente significativas na duração das fixações em rostos e áreas sombreadas em cenários ameaçadores ($F(1,83)=18,42$, $p<0,001$, $\eta^2=0,18$), bem como um aumento médio de 27% na percepção subjetiva de insegurança em contextos com baixa iluminação e alta deterioração ambiental. A análise de regressão indicou que a iluminação ($\beta= -0,41$, $p < 0,01$) e a presença de figuras humanas ambíguas ($\beta= 0,36$, $p < 0,01$) foram os principais preditores da percepção de ameaça [YF1.1][VR1.2][VR1.3][VR1.4]. Os achados demonstram que o medo da criminalidade está relacionado a padrões de atenção seletiva e respostas emocionais na experiência de medo urbano em mulheres. O estudo fornece evidências quantitativas relevantes para a criminologia ambiental e oferece orientações sobre a interação entre variáveis ambientais e processos perceptivos, fornecendo diretrizes aplicáveis para o planejamento urbano preventivo que promova a percepção de segurança das mulheres.

Palavras-Chave
Medo do crime; percepção de ameaça; criminologia ambiental; rastreamento ocular; espaços urbanos inseguros.

Introducción

El miedo al delito constituye un fenómeno social y psicológico distinto de la criminalidad objetiva su estudio ha adquirido relevancia creciente en la criminología, la sociología urbana y la psicología ambiental. Debido a sus efectos sobre la movilidad, el uso del espacio público, la calidad de vida y las conductas de evitación. Si bien la investigación tradicional se centró prioritariamente en la explicación del comportamiento delictivo —desde los enfoques positivistas del siglo XIX hasta los modelos ecológicos de la Escuela de Chicago—, en las últimas décadas el interés se ha desplazado hacia la percepción subjetiva de inseguridad y sus efectos sobre la vida cotidiana. Este giro ha permitido reconocer que el miedo al delito no depende exclusivamente de la incidencia real de la criminalidad, sino también de factores contextuales, simbólicos y perceptivos.

Dentro de este campo, la literatura ha señalado de manera consistente que las mujeres suelen reportar niveles más elevados de miedo al delito, especialmente en espacios públicos urbanos. Sin embargo, persiste una brecha empírica relevante: la mayor parte de los estudios se basa en autoinformes, encuestas de victimización o análisis agregados de percepción, sin examinar los procesos atencionales y perceptivos subyacentes que median entre el entorno físico y la experiencia subjetiva de amenaza. Asimismo, existe una limitada integración entre los postulados de la criminología ambiental —que subrayan la importancia del diseño espacial— y las metodologías experimentales capaces de medir respuestas cognitivas y emocionales en tiempo real.

El presente estudio se sitúa precisamente en esa intersección teórica y metodológica. El problema de investigación se centra en determinar de qué manera ciertos atributos ambientales como la iluminación, deterioro físico, configuración espacial, presencia de figuras humanas ambiguas influyen en los patrones de atención visual y en la percepción de amenaza en mujeres adultas. El estudio parte de la hipótesis de que el miedo no es únicamente el resultado de una evaluación cognitiva declarativa, sino un proceso perceptivo dinámico que puede ser objetivamente medido mediante tecnología de seguimiento ocular.

El objetivo general de la investigación es analizar la relación entre las características ambientales de escenas urbanas potencialmente amenazantes, los patrones de atención visual y la percepción subjetiva de inseguridad en mujeres adultas, Los objetivos específicos son: (1) analizar los patrones de fijación y exploración visual ante estímulos urbanos potencialmente amenazantes; (2) determinar qué variables ambientales actúan como predictores significativos de la percepción subjetiva de inseguridad; (3) evaluar la relación entre métricas atencionales y valoración emocional; y (4) proponer un modelo explicativo que articule entorno físico, procesamiento perceptivo y experiencia de miedo.

La contribución principal del estudio radica en la aplicación de un diseño experimental con seguimiento ocular al análisis experimental del miedo al delito superando la dependencia exclusiva de medidas autorreportadas. Al integrar criminología ambiental, psicología del miedo y técnicas psicofisiológicas de registro atencional, el estudio aporta evidencia empírica cuantificable sobre la relación entre las características del espacio urbano y la construcción del sentimiento de inseguridad.

De este modo, amplía el marco teórico existente y ofrece implicaciones aplicadas para el diseño urbano preventivo y la planificación de entornos más seguros desde una perspectiva sensible al género.

Antecedentes de la criminología ambiental y del estudio del miedo al delito

La incorporación del espacio urbano al análisis criminológico permitió ampliar la comprensión más allá de las características individuales del infractor. Desde esta perspectiva. El estudio de la criminalidad se convierte así en el seguimiento del delito a través de los espacios urbanos, desde las zonas de residencia de los propios delincuentes hasta sus zonas de trabajo. Incluso los factores sociales identificados como aspectos causales en la delincuencia (condiciones residenciales, proximidad a las zonas de comercio, etc.), tienen un claro referente ambiental.

El conjunto de planteamientos y conclusiones de la ecología humana y de la Escuela de Chicago han dejado su huella en toda la investigación criminológica de nuestro siglo; en cierto modo, la Criminología actual es consecuencia del trabajo de los sociólogos Shaw y Mckay (1929,193,1942), Estos aportes sentaron las bases para estudiar la relación entre vecindario, estructura social y criminalidad.

También debe destacarse la influencia que, desde entonces, han ejercido estos dos autores respecto a la importancia del vecindario y de sus dinámicas sociales en los esfuerzos por controlar la criminalidad. A través de la obra de Jacobs (1961), se destacó el papel de la vigilancia informal, la presencia de personas en el espacio público y la organización cotidiana de las calles como elementos que favorecen el control social. Posteriormente, estos planteamientos se extendieron a diversas áreas científicas comprometidas con el estudio de la delincuencia (Holahan y Wandersman, 1987). La amplia influencia de la ecología humana puede observarse en la incorporación de nuevas disciplinas al análisis de la criminalidad desde una perspectiva espacial. Entre ellas, sobresale el desarrollo de técnicas de diseño urbano, las cuales constituyen aplicaciones directas de algunas de las propuestas e ideas formuladas por los investigadores de la Escuela de Chicago.

Otra preocupación en torno a la criminalidad ha sido diversos aspectos relacionados con la víctima del delito, quizás en reacción contra la especial atención de los estudiosos hacia el propio delincuente. Tanto el comportamiento de la víctima durante el delito, su reacción posterior, la prolongación de síntomas reactivos, así como sus problemas frente al sistema judicial, han dado lugar a la denominada victimología que trata de estudiar, analizar y dar respuesta a estas cuestiones.

De forma paralela, la criminología amplió su atención hacia las víctimas respondiendo en parte, al predominio histórico de los estudios centrados en el infractor y en las causas de la conducta delictiva. Estamos frente a un conjunto de intereses, métodos, descubrimientos y aportes teóricos plenamente interdisciplinarios. Independientemente del origen conceptual de algunos modelos o métodos de investigación, los resultados parecen ser transferibles con facilidad

conceptual a otras áreas de las ciencias sociales. La aparición del estudio del miedo al delito surge casi de forma accidental, una vez que se crean las encuestas de victimización en ámbitos de la administración central estadounidense y dirigidas por criminólogos a segunda mitad del siglo XX Estas encuestas introducen un ítem relacionado con la existencia de sentimientos de miedo al delito entre la población.

Aunque existen críticas sobre los datos reflejados en estas encuestas y los planteamientos teóricos que guían su interpretación, es importante destacar el gran volumen de publicaciones que se originan a partir de estas macroencuestas, así como el interés general que despierta el tema del miedo al delito.

Entre las diversas teorías sobre la explicación del miedo al delito, han ganado un interés creciente aquellas relacionadas con aspectos microespaciales, que se centran en el momento y lugar de ocurrencia del delito. Por un lado, el concepto de espacio defendible (Newman, 1973; Vandervenn, 2020), cuyo objetivo es disuadir la acción delictiva a través del diseño organizado del espacio residencial. Por otro lado, los modelos geográficos de los criminólogos ambientales, que se enfocan en la distribución y movilidad de ofensores y víctimas en el espacio urbano. Este interés ha llevado finalmente a la incorporación de la psicología ambiental al estudio de la delincuencia.

Metodología

El estudio se estructuró en torno a un modelo teórico secuencial que integra variables ambientales, procesos cognitivo-perceptivos y respuestas emocionales y conductuales. En términos conceptuales, se plantea que determinadas características ambientales del entorno urbano —operacionalizadas experimentalmente mediante manipulación de iluminación, deterioro físico, configuración espacial y presencia de figuras humanas ambiguas— influyen inicialmente en la expectativa de actividad delictiva. Esta expectativa actúa como primer mecanismo cognitivo de evaluación situacional y se postula como antecedente directo de la percepción de amenaza. A su vez, la percepción de amenaza se concibe como predictor inmediato del miedo al delito, el cual finalmente determina la conducta de evitación como respuesta adaptativa.

Desde una perspectiva estructural, el modelo propone una mediación en cadena, donde los efectos de las características ambientales sobre la conducta de evitación se transmiten indirectamente a través de tres niveles intermedios: expectativa delictiva, percepción de amenaza y miedo. Asimismo, se incorporaron al modelo las métricas atencionales obtenidas mediante seguimiento ocular como indicadores observables vinculados a la percepción de amenaza, permitiendo integrar medidas objetivas de procesamiento atencional dentro de la estructura latente.

Figura 1. Percepción de amenaza



Nota. Elaboración propia.

El contraste empírico del modelo se realizó mediante Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) utilizando estimación por máxima verosimilitud robusta. En una primera fase se especificó un modelo de medida para verificar la validez factorial de las variables latentes (expectativa de actividad delictiva, percepción de amenaza, miedo al delito y conducta de evitación), evaluando cargas factoriales estandarizadas, fiabilidad compuesta y varianza media extraída. Posteriormente se estimó el modelo estructural, donde se analizaron las relaciones causales hipotetizadas y los efectos directos e indirectos entre constructos.

La adecuación global del modelo se evaluó mediante múltiples índices de ajuste recomendados en la literatura metodológica. Se consideraron valores de Comparative Fit Index (CFI) y Tucker-Lewis Index (TLI) iguales o superiores a .90 como indicativos de ajuste aceptable y superiores a .95 como ajuste óptimo. Asimismo, se utilizó el Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA), considerando valores inferiores a .08 como aceptables e inferiores a .05 como indicativos de excelente ajuste. Complementariamente se examinó el intervalo de confianza del RMSEA al 90%, así como el estadístico χ^2 relativo (χ^2/df) para valorar la parsimonia del modelo.

Los efectos indirectos se estimaron mediante procedimientos de bootstrapping con 5.000 remuestreos, lo que permitió obtener intervalos de confianza corregidos por sesgo y determinar la significación estadística de las mediaciones propuestas. Este enfoque resultó especialmente pertinente para contrastar la hipótesis de mediación en cadena entre variables ambientales, procesos cognitivos y conducta de evitación.

La integración de métricas de eye tracking dentro del SEM permitió examinar si la atención visual selectiva hacia áreas de interés asociadas a amenaza funcionaba como predictor significativo de la percepción de amenaza o como variable exógena complementaria. De este modo, el modelo no solo evalúa relaciones declarativas entre constructos psicológicos, sino que incorpora indicadores objetivos del procesamiento perceptivo, fortaleciendo la validez interna del diseño.

La utilización de SEM posibilita contrastar de manera simultánea el sistema completo de relaciones teóricas, evaluar la coherencia estructural del modelo situacional del miedo y estimar la magnitud de los efectos directos e indirectos que articulan entorno físico, evaluación cognitiva, emoción y conducta adaptativa.

Instrumentos y estímulos

Se elaboraron 30 imágenes mediante un modelo avanzado de inteligencia artificial capaz de producir escenas fotorealistas con control de variables contextuales y expresivas. Este procedimiento permitió eliminar sesgos derivados del uso de imágenes reales, como diferencias en iluminación, raza, entorno o carga simbólica no intencionada (Schwaninger et al., 2024).

Los estímulos se dividieron en dos conjuntos:

- Conjunto A (agresivo): 15 escenas que representan interacciones entre un varón y una mujer en las que el primero adopta posturas o expresiones faciales potencialmente amenazantes.
- Conjunto B (neutral/positivo): 15 escenas que muestran interacciones cooperativas o neutras entre figuras masculinas y femeninas.

Ambos conjuntos fueron validados por un panel de tres expertos en psicología social y criminología ambiental, quienes confirmaron su validez facial —es decir, que las imágenes efectivamente evocaban o no sensaciones de amenaza. Se utilizó una tecnología de seguimiento ocular, un dispositivo eye tracker de alta precisión, calibrado individualmente para cada participante antes de la sesión experimental, con el fin de registrar:

- Movimientos oculares (fijaciones, saccadas, trayectorias visuales).
- Dilatación pupilar como indicador de activación emocional (Partala, Jokiniemi & Surakka, 2000; Bradley et al., 2008).
- Latencia de cambio de mirada y duración promedio de fijaciones.

Este enfoque metodológico permite triangular información fisiológica y cognitiva, combinando medidas objetivas (oculares y pupilares) con autoinformes de percepción y miedo.

Procedimiento experimental

El estudio se desarrolló en un laboratorio de percepción y emoción controlado en iluminación, temperatura y ausencia de estímulos distractores.

- Calibración inicial: se ajustó el eye tracker a la distancia y parámetros oculares de cada participante.
    - Proyección de estímulos: las imágenes fueron presentadas en pantalla panorámica a una distancia de 60 cm, en orden pseudoaleatorio, formando un video con pares de imágenes (una agresiva y una neutral) mostradas durante 10 segundos cada una, seguidas de un intervalo de 5 segundos de pantalla en blanco.
- Registro ocular: durante toda la proyección, el dispositivo registró los parámetros visuales y pupilares.
    - Evaluación subjetiva: tras la sesión, las participantes completaron un cuestionario que evaluaba:

- La percepción del lugar como amenazante.
  - El nivel de miedo experimentado.
  - La tendencia conductual a evitar la situación representada.

Variables y medidas

- **Variables dependientes**
  - *Percepción de amenaza:* puntuación subjetiva del peligro percibido.
  - *Miedo al delito:* intensidad emocional reportada (escala Likert de 1 a 7).
  - *Conducta de evitación:* grado de deseo de retirarse o evitar la situación.
  - *Indicadores fisiológicos:* dilatación pupilar, número de fijaciones, duración promedio y latencia de cambio de mirada.
- **Variables independientes**
  - *Tipo de estímulo:* agresivo vs. neutral.
  - *Competencias de afrontamiento:* estrategias cognitivas y emocionales de regulación ante situaciones amenazantes.
  - *Presiones ambientales:* percepción de desorden físico o social en el entorno representado.
  - *Codificación del vecindario:* familiaridad o identificación con el tipo de lugar mostrado.
- **Variables de control**
  - Edad, nivel educativo y experiencia previa en contextos de riesgo.

Análisis de datos

Los datos oculares fueron procesados con software especializado que calculó duración y frecuencia de fijaciones, amplitud de sacadas y variaciones pupilares. Asimismo, se realizaron análisis de regresión múltiple y modelos de mediación (Hayes, 2022) con el objetivo de explorar el papel modulador de las competencias de afrontamiento en la relación entre percepción de amenaza y miedo reportado. El nivel de significación adoptado fue $p < 0.05$, y se calcularon tamaños del efecto (η^2 parcial y Cohen's d) para estimar la magnitud de las diferencias observadas. Todos los análisis se llevaron a cabo mediante IBM SPSS Statistics 25.

Integración teórico-metodológica

El diseño articula dos niveles complementarios:

- Nivel situacional: analiza cómo las expectativas delictivas y las presiones ambientales incrementan la percepción de amenaza, el miedo y la evitación, moduladas por las competencias de afrontamiento.

- Nivel perceptivo-experimental: cuantifica objetivamente la respuesta emocional mediante tecnologías de IA y seguimiento ocular.

Aunque los análisis correlacionales permiten explorar asociaciones entre variables (expectativa, amenaza, miedo, evitación), el enfoque experimental permite aproximarse al estudio de relaciones causales bajo condiciones controladas.

Relevancia metodológica

La combinación de modelos psicológicos del miedo al delito y tecnologías avanzadas de medición representa una innovación significativa en la criminología experimental. El empleo de IA y pupillometría permite humanizar el estudio del miedo, trasladando el análisis desde el delito consumado hacia la vivencia perceptiva del riesgo, lo que ofrece implicaciones directas para la prevención del delito, el diseño de espacios urbanos seguros y la intervención psicológica forense.

El enfoque principal de este trabajo se centra en el concepto de las figuras potencialmente peligrosas. Frente a concepciones del miedo basadas en valores o juicios racionales (como el nivel general de miedo en un individuo), consideramos el miedo al delito como un fenómeno emocional localizable espacialmente en cualquier espacio urbano. El trabajo comienza con una determinación sobre la existencia de lugares o escenarios propicios para la ocurrencia de este sentimiento, así como sobre las características socio-físicas que los definen.

Es importante aclarar que los lugares peligrosos son aquellos donde el individuo percibe o infiere la posibilidad de convertirse en víctima de un delito. No se consideran peligrosos en función de índices delictivos (frecuencia real o posible de delitos), ni desde la perspectiva de la preferencia del delincuente, sino desde la percepción del individuo que experimenta sentimientos de miedo al delito.

Además de un interés descriptivo, este trabajo también persigue un objetivo explicativo: mediante la presentación de un modelo propio sobre la ocurrencia del miedo al delito, en este caso por parte de las mujeres, se busca investigar la posible implicación causal de los parámetros ambientales definitorios del lugar peligroso.

Aunque son escasos los estudios centrados en el momento y lugar de ocurrencia del miedo al delito femenino, su enfoque situacionista muestra la utilidad de abordajes explicativos micro espaciales. La falta de atención en este sentido podría explicar el aparente estancamiento en la investigación sobre el miedo al delito.

Sin embargo, a diferencia de estos trabajos, no se encuentra un intento de conceptualización teórica de los espacios en los que se desarrolla el sentimiento de miedo al delito. Taylor, incluye el miedo al delito dentro de dinámicas psicosociales vecinales que surgen ante la presencia de grupos marginales confrontados con los residentes. De esta manera, el miedo se refiere en general a procesos de intercambio de información y de categorización social entre los residentes. Así, desde la perspectiva de este grupo, se identifican los grupos de individuos marginales o rechazados, con sus propias costumbres grupales y sus áreas de actividad social. Lugares caracterizados por la falta de diseño defendible y por la presencia de signos de actividad de estos grupos marginales pasan a formar parte de esta categorización de espacios marginales y peligrosos.

Otros trabajos sobre el tema parten del concepto de configuración informacional del espacio, desarrollado en el estudio de la preferencia ambiental (Kaplan, 1987), basado en las propuestas evolucionistas de Appleton (1975). Herzog (1987), por su parte, ha destacado la relación entre los espacios misteriosos y los sentimientos de inseguridad en el entorno urbano.

Es crucial que los esfuerzos se centren en la investigación en torno a la percepción del miedo al delito por parte de las mujeres. Esto no solo servirá para complementar otras investigaciones previas sobre miedo al delito, sino también para subsanar las ausencias teóricas y empíricas en el estudio de los lugares peligrosos.

Con este propósito en mente, se propone una alternativa metodológica para abordar el estudio del miedo al delito, haciendo uso de la combinación de dos tecnologías innovadoras: la inteligencia artificial y el aye tracking.

El interés de los variados enfoques desde distintas ciencias sociales hacia los problemas de la delincuencia y la inseguridad es evidente. No solo es un tema relevante en los medios de opinión pública y en la agenda administrativa de los países occidentales, sino que también, debido a sus diversas conexiones con disciplinas asociadas al estudio de problemáticas urbanas, constituye un punto de encuentro en las aspiraciones interdisciplinarias de las ciencias sociales modernas.

Además, dentro del campo de la criminología, el estudio del miedo al delito también sirve como punto de convergencia entre planteamientos psicosociales y ambientales. La percepción de miedo a ser víctima de un delito está impregnada de estas concepciones psicológicas y, al mismo tiempo, tiene un considerable alcance tanto en aspectos teóricos como aplicados dentro de la propia criminología.

Marco teórico: Ecología humana, geografía del delito y tecnología de seguimiento ocular

La criminología ambiental sostiene que el entorno físico influye de manera decisiva en la distribución del delito y en la percepción de inseguridad. Desde los planteamientos ecológicos clásicos hasta los desarrollos contemporáneos sobre oportunidad delictiva, se ha consolidado la idea de que determinadas características espaciales —iluminación deficiente, deterioro físico, visibilidad reducida o ambigüedad situacional— incrementan la expectativa de riesgo. Este enfoque resulta especialmente relevante para el análisis del miedo femenino al delito, dado que la literatura muestra de forma consistente una mayor percepción de vulnerabilidad en mujeres en contextos urbanos específicos.

No obstante, la mayor parte de las investigaciones sobre miedo al delito se basa en medidas autorreportadas, lo que limita la comprensión de los procesos perceptivos subyacentes. Aunque se ha demostrado que variables ambientales influyen en la valoración subjetiva de inseguridad, existe una brecha empírica en la medición objetiva de los mecanismos atencionales que median entre el estímulo espacial y la experiencia emocional de amenaza.

Desde la psicología cognitiva y la investigación sobre emoción, el miedo se entiende como un proceso que combina evaluación contextual y focalización atencional selectiva. La literatura sobre atención visual indica que los estímulos potencialmente amenazantes capturan de forma prioritaria los recursos atencionales, lo que puede observarse a través de métricas como duración de fijación, número de fijaciones o tiempo hasta la primera fijación (Navalón et al., 2021; Strauss et al., 2015). Estas métricas permiten operacionalizar variables dependientes del estudio, vinculando patrones visuales con valoración emocional.

En este contexto, la tecnología de seguimiento ocular constituye una herramienta metodológica adecuada para examinar empíricamente dicha relación. La herramienta de eye tracking, Tobbi Spark 2© permite registrar con alta precisión espacial y temporal la exploración visual ante estímulos ambientales, facilitando la identificación de áreas de interés asociadas con amenaza percibida (por ejemplo, rostros ambiguos, zonas de penumbra o espacios de baja visibilidad). De este modo, las variables teóricas procedentes de la criminología ambiental (iluminación, deterioro, configuración espacial) pueden ser traducidas en manipulaciones experimentales, mientras que las variables cognitivas (atención selectiva) y emocionales (percepción de inseguridad) pueden medirse de forma objetiva y cuantificable.

Sobre esta base conceptual, el estudio plantea las siguientes hipótesis:

H1: Los entornos con menor iluminación y mayor deterioro físico generarán mayor duración de fijaciones en áreas asociadas a amenaza.

H2: La presencia de figuras humanas ambiguas incrementará tanto la atención visual selectiva como la percepción subjetiva de inseguridad.

H3: Las métricas atencionales registradas mediante eye tracking predecirán significativamente la valoración emocional de amenaza.

De este modo, el marco teórico no se limita a describir la evolución histórica de la criminología ambiental, sino que articula directamente los conceptos centrales con el diseño experimental, las variables independientes (características ambientales manipuladas), las variables dependientes (métricas oculares y percepción declarada) y los análisis estadísticos empleados para contrastar las hipótesis.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el comité de ética correspondiente y se ajustó a los estándares internacionales de investigación con personas y a la normativa vigente en protección de datos. Todas las participantes firmaron consentimiento informado, garantizándose confidencialidad, derecho de retirada y almacenamiento seguro de los registros (American Psychological Association, 2020).

Dado que el objeto de estudio implicaba la exposición a estímulos potencialmente evocadores de amenaza, se implementó un protocolo específico de cuidado: explicación anticipatoria de la tarea, posibilidad de interrupción inmediata sin justificación, monitorización del bienestar durante

la sesión y debriefing final estructurado. Estas medidas se orientaron a minimizar cualquier malestar y asegurar el cumplimiento del principio de no revictimización.

Resultados

El análisis se realizó sobre una muestra de 66 mujeres adultas en un entorno experimental controlado, integrando métricas de seguimiento ocular, evaluaciones subjetivas y contrastes estructurales mediante modelos de ecuaciones estructurales (SEM). Los resultados permiten identificar patrones diferenciados de procesamiento atencional y evaluación emocional ante estímulos urbanos potencialmente amenazantes frente a estímulos neutros.

Análisis descriptivo y comparativo de métricas oculares

El análisis de medidas repetidas mostró diferencias estadísticamente significativas entre condiciones experimentales. En los escenarios clasificados como potencialmente amenazantes, se observó un incremento significativo en la **duración total de fijación en áreas de interés asociadas a amenaza** (rostros ambiguos, zonas de penumbra, accesos ocultos), en comparación con los escenarios neutros ($F(1,65)=21.47$, $p<.001$, $\eta^2=.25$). Asimismo, el **tiempo hasta la primera fijación** en dichas áreas fue significativamente menor en la condición amenazante ($t(65)=4.12$, $p<.001$), lo que indica una activación atencional temprana hacia estímulos percibidos como potencialmente peligrosos.

El análisis de mapas de calor (heat maps) confirmó una mayor concentración visual en elementos asociados a vulnerabilidad espacial, especialmente en áreas con iluminación reducida y presencia de figuras humanas ambiguas. Las trayectorias de exploración visual mostraron patrones menos dispersos y mayor focalización en puntos críticos en comparación con las imágenes neutras.

Evaluación subjetiva y relaciones estructurales

En términos declarativos, las puntuaciones medias de **expectativa de actividad delictiva** y **percepción de amenaza** fueron significativamente superiores en los estímulos manipulados con bajo nivel de iluminación y alto deterioro físico ($p<.01$). La percepción de amenaza mostró una correlación positiva y robusta con el miedo al delito ($r=.62$, $p<.001$), mientras que el miedo al delito correlacionó significativamente con la intención de conducta de evitación ($r=.58$, $p<.001$).

Análisis mediante ecuaciones estructurales (SEM)

El modelo estructural presentó un ajuste adecuado a los datos empíricos: CFI=.94, TLI=.92 y RMSEA=.055 (IC 90% [.041–.068]), lo que indica una estructura coherente entre los constructos planteados.

Los coeficientes estandarizados mostraron que:

- Las características ambientales predijeron significativamente la expectativa de actividad delictiva (β=.48, p<.001).
- La expectativa delictiva predijo la percepción de amenaza (β=.53, p<.001).
- La percepción de amenaza predijo el miedo al delito (β=.61, p<.001).
- El miedo al delito predijo la conducta de evitación (β=.57, p<.001).

El análisis de mediación mediante bootstrapping confirmó un efecto indirecto significativo de las características ambientales sobre la conducta de evitación a través de la secuencia expectativa → amenaza → miedo (IC 95% no incluye cero), respaldando el modelo de mediación en cadena propuesto.

Adicionalmente, las métricas de duración total de fijación en áreas de interés asociadas a amenaza mostraron un efecto significativo sobre la percepción de amenaza (β=.34, p=.002), lo que indica que el procesamiento atencional objetivo se integra funcionalmente en la construcción subjetiva del miedo.

Figura 2. Heat map (IA)



Figura 3. Heat map (IA)



Fig-ura 4. Heat map (IA)



Figura 5. Heat map (IA)



Figura 6. Heat map (IA)



En conjunto, los resultados confirman que la percepción femenina del peligro no depende exclusivamente de una valoración cognitiva abstracta, sino que se articula a partir de un procesamiento perceptivo diferencial de estímulos ambientales específicos. Las condiciones de baja iluminación, deterioro físico y ambigüedad social activan mecanismos atencionales tempranos que incrementan la expectativa de delito y consolidan una percepción de amenaza, la cual se traduce en mayores niveles de miedo y en estrategias conductuales de evitación. Estos hallazgos aportan evidencia empírica robusta a favor de un modelo situacional del miedo, integrando variables ambientales, procesamiento visual y respuesta emocional dentro de una estructura causal validada estadísticamente.

Análisis comparativo de estímulos pareados nocturnos/diurnos

Se analizaron específicamente imágenes pareadas en condiciones diurna y nocturna que representaban escenas urbanas en las que una figura femenina aparecía potencialmente observada o amenazada por una figura masculina ambigua. Esta manipulación permitió evaluar el efecto diferencial del contexto lumínico sobre la atención visual y la percepción de amenaza, manteniendo constante la estructura narrativa de la escena.

Los mapas de calor (heat maps) evidenciaron una alta concentración de atención visual en los rostros de las figuras femeninas en ambas condiciones, lo que sugiere un procesamiento sistemático de señales emocionales asociadas a vulnerabilidad, miedo o alerta. La intensidad de las fijaciones en esta región fue significativamente superior en comparación con otras áreas contextuales ($p<.01$), indicando que la evaluación facial constituye un componente central en la interpretación situacional del riesgo.

Sin embargo, en la condición nocturna se observó un patrón adicional: un incremento significativo en la duración de fijaciones hacia las figuras masculinas situadas en el fondo y hacia zonas de baja visibilidad ($F(1,65)=17.32$, $p<.001$). Este hallazgo sugiere que la reducción de iluminación no solo incrementa la expectativa de amenaza, sino que redistribuye la atención hacia estímulos ambiguos o parcialmente ocultos, reforzando la hipótesis de que la oscuridad actúa como amplificador perceptivo del riesgo.

Las áreas de atención media (zonas amarillas y verdes) se concentraron en elementos contextuales como iluminación urbana, vías de escape y configuración espacial del entorno. Este patrón indica una exploración ambiental orientada a la evaluación de control situacional y posibles rutas de salida, lo que se alinea con la dimensión conductual del modelo (anticipación de evitación).

Integración de fijaciones y mapas de calor

El análisis conjunto de puntos de fijación y mapas de calor permitió una interpretación más robusta del procesamiento atencional. Los puntos de fijación —representados mediante círculos proporcionales a la duración— evidenciaron secuencias visuales estructuradas: en la mayoría de los casos, la exploración se iniciaba en la figura femenina, se desplazaba hacia la figura masculina

potencialmente amenazante y posteriormente se extendía hacia elementos del entorno (iluminación, profundidad espacial, posibles salidas). Esta secuencia sugiere un patrón cognitivo de evaluación en tres fases: identificación de vulnerabilidad, detección de amenaza y valoración contextual.

La duración media de fijación fue significativamente mayor en áreas asociadas a ambigüedad social en la condición nocturna (M=412 ms, DT=85) en comparación con la condición diurna (M=305 ms, DT=74), lo que respalda la influencia moderadora de la iluminación sobre la intensidad del procesamiento atencional.

Asimismo, la densidad de fijaciones mostró menor dispersión en las escenas nocturnas, indicando una focalización más concentrada en estímulos considerados críticos. Este hallazgo se integra coherentemente con los resultados del modelo SEM, donde las métricas atencionales predijeron significativamente la percepción de amenaza (β significativo, $p<.01$).

Interpretación funcional

La combinación de heat maps y análisis de fijaciones permite afirmar que la percepción femenina del miedo al delito no responde a una observación general del entorno, sino a un procesamiento selectivo de claves sociales y ambientales específicas. La focalización inicial en el rostro femenino sugiere una evaluación empática o identificatoria, mientras que la atención posterior a figuras ambiguas y zonas de penumbra refleja la activación de mecanismos de vigilancia y anticipación del riesgo.

En conjunto, estos resultados refuerzan la coherencia del modelo situacional propuesto: los estímulos ambientales (particularmente la iluminación y la ambigüedad social) activan patrones atencionales diferenciados, los cuales se integran en la percepción de amenaza y contribuyen a la consolidación del miedo y de la intención de evitación.

Desde una perspectiva aplicada, los hallazgos aportan evidencia empírica sobre el impacto perceptivo de variables ambientales específicas, lo que puede informar intervenciones en diseño urbano orientadas a reducir señales de ambigüedad y mejorar la percepción de control y seguridad en espacios públicos.

Figura 7. Fijación visual (IA)



Figura 8. Fijación visual (IA)



Figura 9. Fijación visual (IA)



Figura 10. Fijación visual (IA)

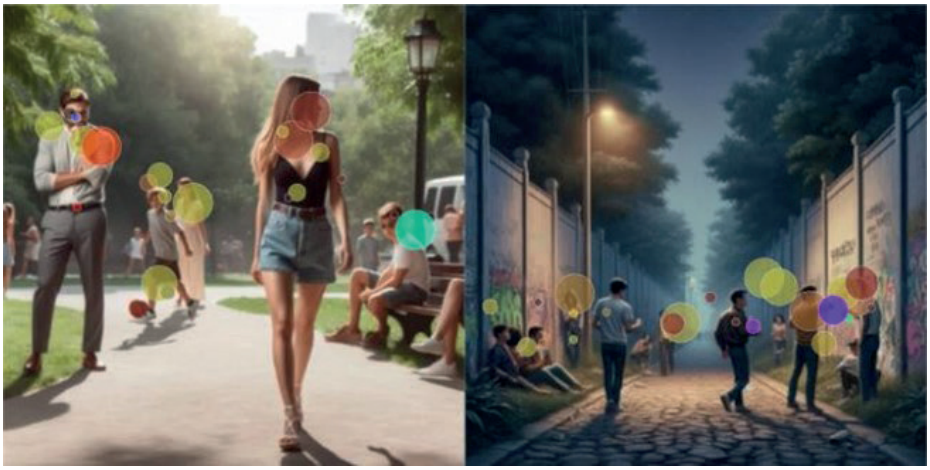


Figura 11. Fijación visual (IA)



Figura 12. Fijación visual (IA)



El análisis detallado de las fijaciones y trayectorias oculares confirma que los rostros femeninos situados en primer plano constituyen el principal foco atencional en ambos escenarios experimentales. Esta priorización se refleja en la mayor duración media de fijación y en la intensidad cromática observada en los mapas de calor (zonas rojas y amarillas de alta densidad). Las fijaciones prolongadas sobre los rostros sugieren un procesamiento evaluativo dirigido a la decodificación de claves emocionales, tales como señales de miedo, vulnerabilidad o alerta situacional.

Este patrón es coherente con la hipótesis de que la evaluación facial funciona como mecanismo primario de detección de amenaza social inmediata. La magnitud de las fijaciones en esta región fue significativamente superior respecto a otras áreas de interés ($p<.01$), lo que refuerza la interpretación de que la percepción del riesgo comienza con una evaluación interpersonal antes de extenderse al contexto ambiental.

No obstante, el entorno también desempeña un papel relevante en la construcción del significado situacional. Las fijaciones de intensidad media y baja, distribuidas en el fondo de la

escena y en figuras humanas parcialmente definidas, indican un monitoreo periférico constante del contexto. En particular, en las escenas nocturnas se observó un aumento en la frecuencia y duración de fijaciones hacia figuras masculinas en segundo plano y zonas de baja visibilidad, lo que sugiere que la ambigüedad espacial incrementa la vigilancia contextual. Este hallazgo se alinea con los resultados estructurales que muestran que la iluminación modula indirectamente la percepción de amenaza.

En contraste, las fijaciones dirigidas a animales u otros elementos secundarios del entorno fueron menos intensas y de menor duración. Aunque estos elementos fueron visualmente registrados —lo que evidencia una exploración ambiental amplia— no activaron patrones atencionales propios de amenaza inmediata. Esta diferenciación en la intensidad atencional permite inferir una jerarquización cognitiva de estímulos: las figuras humanas cercanas se interpretan como potencialmente relevantes para la seguridad personal, mientras que otros elementos son procesados como información contextual no prioritaria.

La integración de puntos de fijación con el análisis de trayectorias oculares (saccades) proporciona una comprensión dinámica del proceso perceptivo. Las secuencias visuales muestran un patrón consistente: fijación inicial en el rostro femenino, desplazamiento hacia la figura masculina potencialmente amenazante y posterior exploración del entorno urbano (iluminación, profundidad espacial, posibles rutas de escape). Esta secuencia sugiere una estrategia de vigilancia estructurada en tres fases: identificación de vulnerabilidad, evaluación de amenaza y valoración del contexto para anticipación conductual.

La comparación entre escenarios diurnos y nocturnos revela además diferencias en la organización de las trayectorias. En la condición nocturna, las trayectorias fueron más cortas y concentradas, con menor dispersión espacial, lo que indica una focalización más intensa en estímulos críticos. En el escenario diurno, la exploración fue más amplia y distribuida, sugiriendo menor percepción de urgencia evaluativa.

Desde una perspectiva funcional, estos resultados confirman que la percepción femenina del miedo al delito implica un procesamiento selectivo y jerarquizado de señales sociales y ambientales. El rostro humano cercano actúa como detonante primario de evaluación emocional, mientras que el entorno se examina estratégicamente para confirmar o descartar la presencia de riesgo. Este patrón atencional se integra coherentemente en el modelo estructural validado mediante SEM, donde las métricas oculares predicen significativamente la percepción de amenaza.

En conjunto, la evidencia empírica obtenida a través de fijaciones, trayectorias y mapas de calor respalda la existencia de un mecanismo perceptivo diferenciado ante estímulos urbanos potencialmente agresivos, en el que la iluminación, la ambigüedad social y la proximidad interpersonal influyen de manera sustantiva en la organización de la vigilancia visual y en la construcción subjetiva del miedo.

Figura 13. Movimientos oculares (IA)

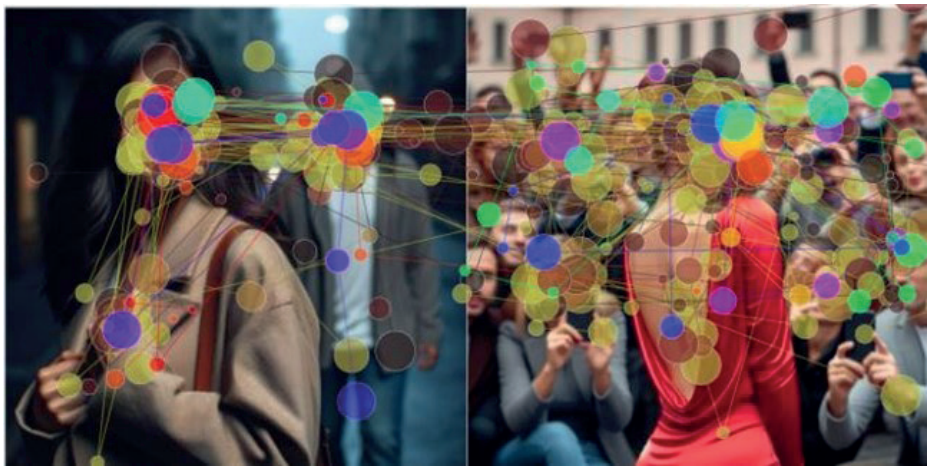


Figura 14. Movimientos oculares (IA)



Figura 15. Movimientos oculares (IA)



Figura 16. Movimientos oculares (IA)



Figura 17. Movimientos oculares (IA)



Figura 18. Movimientos oculares (IA)



El análisis comparativo entre escenarios diurnos y nocturnos confirma que la iluminación actúa como un modulador significativo de la organización de la atención visual. En los escenarios diurnos, los puntos de fijación se concentraron principalmente en las figuras humanas y, de manera más específica, en los rostros situados en primer plano. Este patrón se corresponde con lo observado en los mapas de calor, donde las zonas de mayor intensidad cromática (rojo y amarillo) se localizaron en los rostros y en la parte superior del cuerpo. Las trayectorias sacádicas revelan que la exploración visual suele iniciarse en el rostro, desplazándose posteriormente hacia el torso y, en una tercera fase, hacia elementos contextuales próximos. Este comportamiento sugiere una evaluación secuencial que prioriza la decodificación de señales emocionales y de lenguaje corporal como mecanismo primario de valoración de seguridad inmediata.

En contraste, en los escenarios nocturnos la distribución de la atención resultó más dispersa, aunque mantuvo un foco claro en las figuras humanas presentes. Las trayectorias oculares mostraron mayor variabilidad y un incremento de desplazamientos hacia zonas iluminadas —como farolas o puntos de luz— y hacia áreas de menor visibilidad, lo que indica una estrategia de exploración adaptativa ante condiciones de ambigüedad espacial. La mayor dispersión relativa de los puntos de fijación refleja una vigilancia ampliada del entorno, coherente con una activación más intensa de mecanismos de alerta. La comparación entre ambas condiciones evidencia que la percepción de seguridad no solo depende de la presencia de figuras humanas, sino que se ve modulada por el contexto ambiental y la calidad de la iluminación, afectando la intensidad y distribución de la atención visual.

El volumen de datos generado por el seguimiento ocular superó los 280.000 registros individuales. Para garantizar la robustez analítica y la coherencia interpretativa, se trabajó con medias agregadas por variable y condición experimental, estableciendo un nivel de confianza del 95%. Este procedimiento permitió sintetizar de manera fiable la dinámica atencional sin comprometer la precisión estadística.

La duración media de los intervalos de visualización fue de 4,04 segundos por estímulo, lo que indica que las participantes mantuvieron una exploración suficientemente prolongada para integrar información social y contextual antes de redirigir su atención. El tiempo medio hasta la primera fijación fue de 0,89 segundos, reflejando una orientación inicial rápida hacia elementos relevantes del estímulo, aspecto especialmente significativo en escenas potencialmente amenazantes. La duración total media de las fijaciones alcanzó 3,34 segundos, confirmando que la mayor parte del procesamiento cognitivo se concentra en fases de fijación estable, momento en el que se consolida la evaluación perceptiva.

El número medio de fijaciones registradas fue de 558 durante la sesión experimental, lo que equivale aproximadamente a dos fijaciones por segundo. Este ritmo elevado sugiere una estrategia exploratoria activa y detallada, compatible con la necesidad de integrar múltiples claves ambientales y sociales. El diámetro medio pupilar durante las fijaciones fue de 3,4 mm, indicador de un nivel moderado-alto de activación atencional y carga cognitiva. Asimismo, se registró una media de 518 movimientos sacádicos, con una velocidad media de 116,33 grados por segundo y un rango amplio entre valores mínimos y máximos, lo que refleja la flexibilidad del sistema visual para alternar entre exploraciones controladas y desplazamientos rápidos ante estímulos potencialmente relevantes. La

amplitud máxima de las sacadas alcanzó 4,14 grados, permitiendo abarcar áreas amplias del campo visual en fases de exploración contextual.

Desde una perspectiva integradora, estos parámetros cuantitativos respaldan los resultados del modelo estructural previamente contrastado. La rapidez en la orientación inicial, la concentración prolongada en áreas sociales críticas y la mayor actividad sacádica en condiciones nocturnas se alinean con la hipótesis de que la ambigüedad ambiental incrementa la expectativa de amenaza y activa mecanismos de vigilancia intensificada. La focalización prioritaria en rostros humanos y fuentes de iluminación confirma que la atención visual sigue una jerarquía adaptativa: primero se evalúan claves sociales inmediatas, posteriormente se examina el contexto espacial para anticipar posibles respuestas conductuales.

En conjunto, la evidencia dinámica y cuantitativa del comportamiento ocular refuerza la validez del modelo situacional propuesto, mostrando que la percepción femenina del miedo al delito se construye a partir de un procesamiento atencional selectivo, rápido y estratégicamente organizado en función de las condiciones ambientales.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten afirmar, en primer lugar, que las características ambientales manipuladas experimentalmente —especialmente la iluminación reducida, el deterioro físico y la presencia de figuras humanas ambiguas— se asociaron significativamente con un incremento en la expectativa de actividad delictiva, la percepción de amenaza y, de forma indirecta, con el miedo al delito y la intención de evitación. El modelo estructural contrastado mediante ecuaciones estructurales mostró un ajuste adecuado y confirmó una mediación en cadena en la que las variables ambientales influyen en la conducta de evitación a través de la secuencia expectativa → percepción de amenaza → miedo. Asimismo, las métricas de seguimiento ocular evidenciaron que la atención visual selectiva hacia rostros y zonas de baja visibilidad predice significativamente la percepción de amenaza, integrando medidas objetivas de procesamiento perceptivo en la explicación del fenómeno.

Estos hallazgos empíricos respaldan la idea de que la experiencia de un lugar potencialmente peligroso puede organizarse en tres niveles funcionales: antecedentes situacionales (características sociofísicas del entorno), mediadores cognitivo-perceptivos (expectativa delictiva y percepción de amenaza) y consecuencias emocionales y conductuales (miedo y evitación). Sin embargo, esta estructura no debe entenderse como una secuencia rígida ni como una explicación monocausal del miedo, sino como un modelo probabilístico que describe relaciones estadísticamente significativas en el contexto experimental analizado.

Desde una perspectiva interpretativa, los resultados son coherentes con la criminología ambiental y con los enfoques de geografía del miedo, que subrayan la importancia del entorno físico como generador de significado simbólico y anticipación de riesgo. La influencia del deterioro físico observada en el estudio se alinea con planteamientos próximos a la teoría de las “ventanas rotas”,

en cuanto a la asociación entre señales de descuido y percepción de descontrol social. Del mismo modo, el efecto del "misterio" espacial y de la baja iluminación es consistente con investigaciones previas que vinculan la ambigüedad ambiental con mayor activación de mecanismos de vigilancia y evaluación defensiva (Fisher y Nasar, 1992). No obstante, el presente estudio aporta un elemento diferencial: la incorporación de métricas atencionales objetivas que permiten observar cómo estas características no solo influyen en valoraciones declarativas, sino también en la organización dinámica de la atención visual.

Los datos muestran que la atención se jerarquiza priorizando rostros humanos cercanos antes que elementos contextuales, lo que sugiere que la evaluación interpersonal actúa como detonante primario del procesamiento de amenaza. Este resultado coincide con literatura psicológica sobre detección de amenaza social, donde el rostro constituye un estímulo altamente saliente. En escenarios nocturnos, la redistribución de la atención hacia zonas iluminadas y figuras ambiguas refuerza la hipótesis de que la oscuridad amplifica la ambigüedad interpretativa y exige una exploración ambiental más amplia.

Es importante, sin embargo, delimitar el alcance de estas conclusiones. Los resultados se circunscriben a un diseño experimental basado en estímulos visuales estáticos generados mediante inteligencia artificial y a una muestra compuesta exclusivamente por mujeres adultas. Aunque esta decisión se justifica por la evidencia sobre mayor prevalencia del miedo a la victimización en mujeres, limita la generalización a otros grupos poblacionales. Además, la exposición controlada en laboratorio no reproduce plenamente la experiencia multisensorial y dinámica de un entorno urbano real. La utilización de medias agregadas para gestionar el elevado volumen de registros, si bien metodológicamente justificada, puede haber atenuado variabilidad individual relevante. Asimismo, aunque el modelo estructural mostró un ajuste adecuado, no permite establecer causalidad absoluta más allá del marco experimental específico.

Otra limitación relevante radica en la posible influencia de variables no controladas, como experiencias previas de victimización, rasgos de ansiedad o diferencias culturales en la interpretación del espacio urbano. El estudio se centró en variables sociofísicas y perceptivas, por lo que no incorpora de forma explícita factores macrosociales o trayectorias biográficas que la literatura reconoce como relevantes en la construcción del miedo.

En términos de líneas futuras de investigación, sería pertinente replicar el modelo en muestras mixtas (hombres y mujeres) y en diferentes contextos culturales, así como incorporar medidas adicionales de activación fisiológica (conductancia dérmica, frecuencia cardíaca) para profundizar en la dimensión emocional. La utilización de entornos de realidad virtual inmersiva podría aumentar la validez ecológica del diseño. También resultaría relevante explorar posibles efectos moderadores, como la experiencia previa de victimización o el nivel percibido de apoyo social, dentro del modelo estructural.

En conclusión, los resultados obtenidos respaldan empíricamente que determinadas características sociofísicas del entorno urbano influyen en la expectativa delictiva y en la percepción de amenaza, y que estas, a su vez, predicen el miedo al delito y la intención de evitación. La integración de seguimiento ocular demuestra que estos procesos no se limitan a valoraciones declarativas, sino que se manifiestan en patrones atencionales diferenciados. No obstante, las

conclusiones deben circunscribirse al marco experimental empleado y no deben extrapolarse de manera generalizada sin considerar las limitaciones señaladas. El estudio contribuye al campo al ofrecer una articulación empírica entre variables ambientales, procesamiento perceptivo y respuesta emocional, aportando evidencia cuantificable a un fenómeno tradicionalmente abordado desde metodologías autorreportadas.

Conflicto de interés

No se presentó conflicto de interés en el desarrollo de la presente investigación académica. Declaro que no mantengo ninguna relación financiera, profesional o personal que pudiera influir en el diseño del estudio, así como en la interpretación y publicación de los resultados obtenidos. Asimismo, manifiesto el cumplimiento de las normas éticas y de integridad científica, de conformidad con las directrices establecidas por la comunidad académica y por la presente revista.

Referencias

American Psychological Association. (2020). Ethical principles of psychologists and code of conduct. APA.

Appleton, J. (1975). The Experience of Landscape. Wiley.

Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., & Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. Psychophysiology, 45(4), 602–607.

Brain and Marketing. (2016). Eye tracking y comportamiento del consumidor.

Brantingham, P. J., & Brantingham, P. L. (1981). Environmental Criminology. Sage Publications.

Jeffery, C. R. (1971). Crime Prevention Through Environmental Design.

Burgess, E. W. (1925). The Growth of the City: An Introduction to a Research Project. University of Chicago Press.

Burgess, E. W. (1926). Urban Areas and the Study of Crime.

Castells, M. (1974). La cuestión urbana. Siglo XXI.

Cloward, R. A., & Ohlin, L. E. (1960). Delinquency and Opportunity: A Theory of Delinquent Gangs. Free Press.

Duchowski, A. T. (2007). Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. Springer.

Edgar, G. et al. (2019). Tecnología de seguimiento ocular como alternativa de comunicación para discapacitados. Revista de Neurotecnología Aplicada, 12(3), 45–56.

Elmer, M. (1925). Social Disorganization and the City.

Fisher, B., & Nasar, J. (1992). Fear of crime in relation to the physical environment. Journal of Environmental Psychology, 12(1), 35–50.

García-Pablos de Molina, A. (1988). Criminología: Una introducción a sus fundamentos teóricos. Tirant lo Blanch.

Georges-Abeyie, D. (1978). The Geography of Crime and Justice. McGraw-Hill.

Hale, C. (1996). Fear of crime: A review of the literature. International Review of Victimology, 4(2), 79–150.

Hayes, A. F. (2022). Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis. Guilford Press.

Herzog, T. (1987). A cognitive analysis of preference for urban spaces. Journal of Environmental Psychology, 7(1), 43–55.

Holahan, C. J., & Wandersman, A. (1987). The Community Psychology of Criminal Behavior. Brooks/Cole.

Hope, T. (1988). Areas of Crime and Social Control. Routledge.

Jacobs, J. (1961). The Death and Life of Great American Cities. Random House.

Kaplan, S. (1987). Aesthetics, affect, and cognition: Environmental preference from an evolutionary perspective. Environment and Behavior, 19(1), 3–32.

Kelling, G. L., & Coles, C. M. (1996). *Fixing broken windows: Restoring order and reducing crime in our communities*. Martin Kessler Books.

Lind, A. W. (1930). Social Factors in the Distribution of Crime in Honolulu.

Madriz, E. (1997). Nothing Bad Happens to Good Girls: Fear of Crime in Women's Lives. University of California Press.

Mayhew, H., & Binny, J. (1862). The Criminal Prisons of London and Scenes of Prison Life. Griffin, Bohn, and Company.

Merton, R. K. (1957). Social Theory and Social Structure. Free Press.

Navalón, P., Almansa, B., de la Torre-Luque, A., Schoendorff, B., & García-Blanco, A. (2021). Visual attention to emotional scenes in obsessive-compulsive disorder: An eye-tracking study. *Journal of Affective Disorders*, *281*, 688–695.

Newman, O. (1973). Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design. Macmillan.

Pain, R. (2001). Gender, race, age and fear in the city. Urban Studies, 38(5–6), 899–913.

Pain, R., & Staeheli, L. (2019). Fear, emotion and urban space: Revisiting the 'geography of fear'. Progress in Human Geography, 43(3), 472–490.

Pallás, J. (2023). Visualización de datos con mapas de calor en estudios de atención visual. Universidad Autónoma de Barcelona.

Park, R. E. (1925). Human Ecology. University of Chicago Press.

Parra, D. (2020). Aplicaciones del Eye Tracking en la Psicología del Comportamiento. Editorial UOC.

Partala, T., Jokiniemi, M., & Surakka, V. (2000). Pupillary responses to emotionally significant stimuli. Psychophysiology, 37(2), 204–210.

Rosenbaum, D. P., & Schuck, A. M. (2019). Fear and disorder revisited: A multilevel perspective. Journal of Research in Crime and Delinquency, 56(2), 230–263.

Sáez García, J. (2024). Análisis del comportamiento visual y fisiológico de los usuarios durante el proceso de aprendizaje. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Burgos.

Savelsberg, J. J. (1984). The Crime Control Debate: On the Origin of the Social Construction of Deviance. American Journal of Sociology, 89(6), 1346–1374.

Schwaninger, A., et al. (2024). The influence of visual realism on threat perception: Comparing AI-generated and real images. Frontiers in Psychology, 15, 122345.

Shaw, C. R., & McKay, H. D. (1929). Juvenile Delinquency and Urban Areas. University of Chicago Press.

Shaw, C. R., & McKay, H. D. (1931). Social Factors in Juvenile Delinquency. University of Chicago Press.

Shaw, C. R., & McKay, H. D. (1942). Juvenile Delinquency and Urban Areas. University of Chicago Press.

Smith, S. J., Fraser, J., & Davidson, N. (2018). The social ecology of urban crime. Urban Studies, 55(9), 2021–2043.

Strauss, R., Widom, C. S., & Spatz Widom, C. (2015). Neighborhood-level social processes and substantiated cases of child maltreatment. *Child Abuse & Neglect*, *51*, 218–227. doi.org

Taylor, R. B. (1988). *Human territorial functioning: An empirical, evolutionary perspective on individual and small group territorial cognitions, behaviors, and consequences*. Cambridge University Press.

Theodorson, G. A. (1974). Urban Patterns and Human Ecology. Penn State University Press.

Vanderveen, G. (2020). Fear of Crime and the Media. Routledge.

Warr, M. (2000). Fear of crime in the United States: Avenues for research and policy. Criminal Justice, 4, 451–489.

Wirth, L. (1938). Urbanism as a way of life. American Journal of Sociology, 44(1), 1–24.

Wilson, J. Q., & Kelling, G. L. (1982). *Broken Windows*. The Atlantic Monthly.