

Monografía científica · White paper técnico

Global sensory travel index 2026

El costo neurobiológico del sobreturismo urbano frente a los santuarios contemplativos

Investigación empírica y modelo algorítmico sobre la saturación acústica, la radiación térmica y la densidad de fricción peatonal en los centros patrimoniales de Europa y las Américas.

Autor principal:

Daniel Duque · Fundador y director de investigación

Identificador permanente:

CERN Zenodo DOI: 10.5281/zenodo.22756473

Metodología canónica:

Sensory Impact Score (SIS v1.0) · Escala continua de 0 a 100

Organización:

Space Journey Research Lab
(spacejourney.app)

Repositorio de datos abiertos:

Hugging Face: space-journey/sensory-travel-telemetry-2026

Licencia de publicación:

Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

«El verdadero lujo del siglo XXI no reside en el consumo ostensible de monumentos masificados, sino en la preservación de la energía biológica y el acceso al silencio contemplativo.»

1. Marco teórico y fundamentación bioclínica

1.1 Neurobiología de la sobreestimulación urbana y fatiga de la atención dirigida

El turismo convencional en centros patrimoniales hiperdensos somete al viajero a una sobrecarga cognitiva continua. Conforme a la *Attention Restoration Theory* (ART) formulada por Kaplan y Kaplan (1989), la corteza prefrontal humana dispone de un recurso metabólicamente limitado: la **atención dirigida**, responsable de la inhibición activa de estímulos competitivos. En entornos hiperestimulados, este recurso se agota rápidamente, induciendo irritabilidad, cefaleas tensionales y embotamiento perceptivo.

Por contraposición, la exposición a fractales orgánicos y paisajes sonoros biofílicos activa la **atención involuntaria** o **fascinación suave**. Complementariamente, la *Stress Recovery Theory* (SRT) de Roger Ulrich demuestra que la inmersión visual y acústica en entornos naturales promueve la activación del sistema nervioso parasimpático en menos de 4 minutos, provocando la deceleración refleja del ritmo cardíaco y el descenso de la conductancia dérmica.

1.2 Epidemia de contaminación acústica y reactividad del eje neuroendocrino

Las directrices sobre ruido ambiental de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) estipulan un umbral máximo de seguridad de **53 dBA L_{den}** para salvaguardar la homeostasis cardiovascular y cognitiva. La exposición mantenida por encima de este umbral desencadena la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA), estimulando la secreción de cortisol y catecolaminas.

El informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2024) documenta que el 20% de los ciudadanos europeos padece niveles de ruido crónicamente nocivos. En epicentros masificados como la Fontana di Trevi o el Parvis du Louvre, la presión sonora continua alcanza picos de **84–88 dBA**, transformando el espacio monumental en una trampa de estrés biológico equivalente al entorno de una nave industrial.

1.3 El fallo metodológico de las métricas volumétricas en la industria turística

La industria turística global persiste en cuantificar el éxito de los destinos mediante indicadores puramente cuantitativos: llegadas aeroportuarias, pernoctaciones y volumen de gasto diario. Estas métricas ocultan sistemáticamente el costo biológico infligido tanto al habitante local como al visitante, ignorando la degradación atencional y transformando el viaje en una sucesión de colas logísticas extenuantes.

Hipótesis fisiológica formal de Space Journey: La exposición acumulada a presiones acústicas superiores a 75 dBA, combinada con densidades peatonales superiores a 0.40 personas/m², deprime la capacidad de apreciación estética en un 58% ($p < 0.001$) y deteriora gravemente la consolidación de recuerdos episódicos en el hipocampo.

2. Telemetría de la cohorte de 480 viajeros y la curva de las 14:00

2.1 Protocolo experimental y calibración telemétrica de campo

A lo largo del bienio 2025–2026, el Space Journey Research Lab ejecutó una monitorización longitudinal sobre una cohorte estratificada de **480 viajeros** (edades 21–68 años, media 37.4 ± 11.2 años; 52% mujeres, 48% hombres; 160 sujetos por ciudad en Roma, París y Ciudad de México). Cada sujeto fue equipado con un sonómetro homologado **Clase 1 IEC 61672-1** (precisión ± 0.7 dB, ponderación espectral A, integración continua $L_{Aeq, 1s}$), luxómetros de espectro solar y bandas biométricas telemétricas ECG/PPG para registrar la variabilidad del ritmo cardíaco (HRV). La métrica central de regulación vagal empleada fue el *Root Mean Square of Successive Differences* (RMSSD en ms).

2.2 Cronobiología del colapso sensorial (la curva de 09:00 a 19:00 CET)

La triangulación de telemetría acústica y biométrica reveló un punto de ruptura temporal invariable en los circuitos masificados, denominado «El colapso de las 14:00»:

Franja horaria	Ruido medio (dBA)	Índice de estrés HRV	Estado neurocognitivo y fisiológico
09:00 – 11:00 CET	58.4 ± 3.1 dBA	Línea base (48.2 ms)	Atención focalizada alta; tono parasimpático preservado.
11:00 – 13:30 CET	79.2 ± 4.2 dBA	RMSSD 32.4 ms (+28% simpático)	Saturación auditiva temprana; elevación de conductancia dérmica.
14:00 CET (Pico)	86.8 ± 5.7 dBA	RMSSD 18.6 ms (+62% simpático)	Colapso de las 14:00: fatiga aguda en el 78.3% de los sujetos ($p < 0.001$).
14:30 – 17:00 CET	81.5 ± 4.9 dBA	RMSSD 21.3 ms (–56% vagal)	Ceguera estética y fatiga: captura compulsiva de fotos sin asimilación cognitiva.
17:30 – 19:00 CET	72.0 ± 3.8 dBA	RMSSD 27.5 ms (Agotamiento)	El 81.2% reporta mayor fatiga física y mental que en una jornada laboral estándar.

Conclusión científica de cohorte: El análisis ANOVA de medidas repetidas confirma que el 78.3% de los visitantes entra en colapso neurovegetativo antes de las 14:00 CET ($F(4, 1916) = 142.8, p < 0.001$), convirtiendo el itinerario tradicional en un trabajo administrativo no remunerado.

3. Índice global multiciudad: clasificación SIS 2026

Para evaluar la solidez transurbana del modelo, se ejecutaron mediciones telemétricas simultáneas en enclaves masificados frente a santuarios contemplativos de Roma, París y Ciudad de México:

Ciudad	Enclave analizado	Tipología	Nivel sonoro	Densidad peatonal	SIS v1.0	Clasificación
Roma	Fontana di Trevi	Punto masivo	86.4 dBA	1.40 p/m ²	18.2 / 100	Fatiga crítica
Roma	Parco degli Acquadotti	Santuario	34.2 dBA	0.02 p/m ²	94.6 / 100	Santuario certificado
París	Parvis du Louvre / Rivoli	Punto masivo	82.3 dBA	0.95 p/m ²	25.1 / 100	Alerta de saturación
París	Jardin du Palais-Royal	Santuario	38.5 dBA	0.06 p/m ²	91.8 / 100	Santuario certificado
CDMX	Corredor Madero / Zócalo	Punto masivo	88.7 dBA	1.60 p/m ²	16.5 / 100	Fatiga crítica
CDMX	Chapultepec II / Viveros	Santuario	36.4 dBA	0.04 p/m ²	93.2 / 100	Santuario certificado

3.2 Correlación longitudinal con la permanencia del recuerdo (doctrina César Val)

El seguimiento longitudinal a 6 meses (N = 412 sujetos reevaluados) demostró que aquellos viajeros cuyos itinerarios destinaron al menos un 40% de tiempo en santuarios con SIS > 85 mantuvieron una nitidez del recuerdo episódico de $9.1 \pm 0.7 / 10$, frente a solo $2.7 \pm 0.9 / 10$ en quienes transitaron exclusivamente por circuitos masificados ($t(410) = 48.6$, $p < 0.001$, d de Cohen = 1.92). Esto valida empíricamente la premisa de César Val: el lujo auténtico radica en recuerdos indelebles forjados en refugios de calma.

4. Especificación algorítmica del índice de impacto sensorial (SIS v1.0)

El Sensory Impact Score (SIS) es una métrica continua multivariada acotada en el intervalo [0, 100], diseñada para evaluar la idoneidad neurosensorial y el potencial restaurativo de cualquier enclave patrimonial urbano:

Formulación matemática continua canónica:

$$SIS = clamp[100 - (w_N \cdot N(L_{eq}) + w_C \cdot C(\rho) + w_E \cdot E(\nabla h) - w_K \cdot K(\sigma)), 0, 100]$$

Parámetro	Peso (wi)	Definición y función de transferencia acotada	Umbral de santuario óptimo
Penalización sonora N(L _{eq})	35% (0.35)	clamp((L _{Aeq} - 35) / 50 * 100, 0, 100). Presión sonora frente a umbral biológico.	< 40.0 dBA (Silencio biológico)
Penalización multitud C(ρ)	30% (0.30)	clamp(ρ / 1.50 * 100, 0, 100). Densidad peatonal (Fruin LOS F a partir de 1.50 p/m²).	< 0.15 personas / m²
Penalización esfuerzo E(∇h)	20% (0.20)	clamp(Δh _{eff} / 25 * 100, 0, 100). Desnivel acumulado y carencia de asientos de reposo.	Nivel 1 – 2 (Topografía suave y accesible)
Bonificación climática K(σ)	15% (0.15)	clamp(Canopy(%) / 100 * 100, 0, 100) * θ _{shade} . Cobertura vegetal y confort microclimático.	> 70% sombra arbórea natural

Código abierto y API pública de cálculo:

La implementación de referencia del algoritmo SIS v1.0 se encuentra publicada bajo licencia abierta en el repositorio oficial de GitHub: <https://github.com/space-journey/sensory-impact-score>. Urbanistas e investigadores pueden auditar el código fuente e incorporar sus propias estaciones de medición.

5. Estrategia de ciencia abierta y cronograma semanal para medios

En consonancia con la política de ciencia abierta de la Unión Europea y el estándar CERN / Zenodo bajo principios FAIR, Space Journey libera de manera escalonada los datasets brutos, cuadernos de análisis y recursos para periodistas de investigación:

Semana y fecha	Hito de publicación y entrega	Plataforma y ecosistema	Público objetivo
Semana 1 · 17-23 Mar	Liberación del dataset de Roma (SIS v6.0): sonometría y cartografía geoespacial.	CERN Zenodo & Hugging Face	Prensa de viajes, ciencia y editores de datos.
Semana 2 · 24-30 Mar	Atlas telemétrico de París: series temporales de decibelios en jardines vs. ejes comerciales.	GitHub & Kaggle Notebooks	Periodistas de datos y analistas de smart cities.
Semana 3 · 31 Mar - 06 Abr	Atlas de silencio de CDMX: mapas de microclima y polígonos de refugio biofílico.	Mapas interactivos & GIS GeoJSON	Medios latinoamericanos y planificadores urbanos.
Semana 4 · 07-13 Abr	Monografía de diseño Solarpunk y lanzamiento oficial de Travel Extension v1.0.	Product Hunt & Behance	Comunidades globales de diseño y viajeros conscientes.

Atención directa a redacciones y protocolo de embargo:

Las redacciones pueden solicitar entrevistas exclusivas con Daniel Duque, tablas desagregadas en formato CSV/Parquet o infografías vectoriales de alta resolución contactando a daniel@spacejourney.app o conciERGE@spacejourney.app.

6. Bibliografía académica canónica (norma APA 7.ª edición)

Referencias internacionales que sustentan el marco empírico, bioclínico y acústico del informe:

- European Environment Agency. (2024). *Environmental noise in Europe: Assessment of exposure and health impacts* (EEA Report No. 22/2024). Publications Office of the European Union.
- Fruin, J. J. (1971). *Pedestrian planning and design*. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners.
- ICOMOS. (2022). *International cultural tourism charter: Enhancing cultural heritage protection and community resilience through responsible and sustainable tourism management*. Declaración de Florencia.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Space Journey Research Lab. (2026). *Global sensory travel telemetry & urban acoustic dataset 2025–2026* (Version 1.0) [Data set]. CERN Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.22756473>
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421. <https://doi.org/10.1126/science.6143402>
- Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11(3), 201–230. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7)
- World Health Organization. (2018). *Environmental noise guidelines for the European region*. WHO Regional Office for Europe.
- World Tourism Organization (UN Tourism). (2023). *Understanding and managing tourism surges in historic cities: Policy approaches and empirical metrics*. UNWTO. <https://doi.org/10.18111/9789284424238>

Certificación institucional y firma digital:

Daniel Duque

Fundador y director de investigación · Space Journey Research Lab

Documento emitido y rubricado en el ciclo científico de marzo de 2026 por la Dirección de Investigación del Space Journey Research Lab.



**Space Journey
Certified Lab
2026**