

SALUD URBANA, CONFORT TÉRMICO Y ACÚSTICO EN ESPACIOS PÚBLICOS EXTERIORES, EN EL MARCO DE LAS CIUDADES AMIGABLES CON LOS MAYORES

MARÍA TERESA BAQUERO LARRIVA
Doctora Arquitecta

Este documento contiene el marco teórico de la tesis doctoral "Confort térmico y acústico para la tercera edad en espacios públicos de la ciudad consolidada del clima mediterráneo continental: caso de estudio barrio Arapiles, Madrid", dirigida por la profesora Ester Higuera García de la Universidad Politécnica de Madrid. La tesis fue leída por su autora el 22 de abril del 2021 en la Universidad Politécnica de Madrid con calificación de sobresaliente cum laude por unanimidad y mención internacional.

Marzo / Abril 2021

Directores:	José Fariña Tojo - Ester Higuera García
Editora:	María Cristina García González
Consejo de Redacción:	
Directora:	María Emilia Román López
Comisión ejecutiva:	Agustín Hernández Aja, José Antonio Corraliza Rodríguez, María Cristina García González, María Emilia Román López, Eva Álvarez de Andrés.
Vocales:	Isabel Aguirre de Urcola (Escola Galega da Paisaxe Juana de Vega, A Coruña), Pilar Chías Navarro (Univ. Alcalá de Henares, Madrid), José Antonio Corraliza Rodríguez (Univ. Autónoma de Madrid), Alberto Cuchí Burgos (Univ. Politécnica de Cataluña), José Fariña Tojo (Univ. Politécnica de Madrid), Agustín Hernández Aja (Univ. Politécnica de Madrid), Francisco Lamíquiz Daudén (Univ. Politécnica de Madrid), María Asunción Leboeiro Amaro (Univ. Politécnica de Madrid), Rafael Mata Olmo (Univ. Autónoma de Madrid), Luis Andrés Orive (Centro de Estudios Ambientales, Vitoria-Gasteiz), Javier Ruiz Sánchez (Univ. Politécnica de Madrid), Carlos Manuel Valdés (Univ. Carlos III de Madrid)
Consejo Asesor:	José Manuel Atienza Riera (Vicerrector de Estrategia Académica e Internacionalización, Univ. Politécnica de Madrid), Manuel Blanco Lage (Director de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Univ. Politécnica de Madrid), José Miguel Fernández Güell (Director del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio, Univ. Politécnica de Madrid), Antonio Elizalde Hevia, Julio García Lanza, Josefina Gómez de Mendoza, José Manuel Naredo, Julián Salas Serrano, Fernando de Terán Troyano, María Ángeles Querol.
Comité Científico:	Antonio Acierno (Univ. Federico II di Napoli, Nápoles, ITALIA), Miguel Ángel Barreto (Univ. Nacional del Nordeste, Resistencia, ARGENTINA), José Luis Carrillo (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Luz Alicia Cárdenas Jirón (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Marta Casares (Univ. Nacional de Tucumán, Tucumán, ARGENTINA), María Castrillo (Univ. de Valladolid, ESPAÑA), Dania Chavarría (Univ. de Costa Rica, COSTA RICA), Mercedes Ferrer (Univ. del Zulia, Maracaibo, VENEZUELA), Fernando Gaja (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Alberto Gurovich (Univ. de Chile, Santiago de Chile, CHILE), Josué Llanque (Univ. Nacional de S. Agustín, Arequipa, PERÚ), Angelo Mazza (Univ. degli Studi di Napoli, Nápoles, ITALIA), Luis Moya (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Joan Olmos (Univ. Politécnica de Valencia, ESPAÑA), Ignazia Pinzello (Univ. degli Studi di Palermo, Palermo, ITALIA), Julio Pozueta (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Alfonso Rivas (Univ. A. Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México, MÉXICO), Silvia Rossi (Univ. Nacional de Tucumán, ARGENTINA), Adalberto da Silva (Univ. Estadual Paulista, Sao Paulo, BRASIL), Carlos Soberanis (Univ. Francisco Marroquín, Guatemala, GUATEMALA), Carlos A. Torres (Univ. Nacional de Colombia, Bogotá, COLOMBIA), Graziella Trovato (Univ. Politécnica de Madrid, ESPAÑA), Carlos F. Valverde (Univ. Iberoamericana de Puebla, MÉXICO), Fernando N. Winfield (Univ. Veracruzana, Xalapa, MÉXICO), Ana Zazo (Univ. del Bio-Bio, Concepción, CHILE)

Realización y maquetación:Maquetación: ciur.urbanismo.arquitectura@upm.es**© COPYRIGHT 2021**

MARÍA TERESA BAQUERO LARRIVA

Fecha de recepción:

Fecha de aceptación:

I.S.S.N. (edición digital): 2174-5099

DOI: 10.20868/ciur.2021.135.532

Depósito Legal: M-41356-2011

Año XIII, Núm. 135, marzo-abril 2021, 92 págs.

Edita: Instituto Juan de Herrera

Salud urbana, confort térmico y acústico en espacios públicos exteriores, en el marco de las ciudades amigables con los mayores

Urban health, thermal and acoustic comfort in outdoor public spaces, in the framework of age-friendly cities

DOI: 10.20868/ciur.2021.135.532

DESCRIPTORES:

Confort térmico / Confort acústico / Ciudades amigables con las personas mayores / salud urbana / Envejecimiento / Cambio climático

KEY WORDS:

Thermal comfort / Acoustic comfort / Age-friendly cities / Urban health / Ageing / Climate change

RESUMEN:

Este artículo presenta el marco teórico sobre algunos de los problemas de las ciudades del siglo XXI como son el cambio climático, la urbanización y el envejecimiento de la población, con el fin de establecer los antecedentes que guían la investigación del confort térmico y acústico de las personas mayores en espacios públicos de la ciudad. Para ello, se analizan las políticas internacionales, los conceptos de urbanismo y todas sus vertientes contemporáneas que han surgido como producto de la adaptación de las ciudades a los fenómenos demográficos y climáticos, así como su influencia en la salud de la población. Adicionalmente se conceptualiza el fenómeno del envejecimiento de la población, la realidad mundial, regional y local de España en cuanto a este proceso demográfico y las políticas públicas que se han planteado como medida de adaptación en las ciudades. Finalmente, se explican los conceptos sobre confort térmico y acústico, identificando el estado de la cuestión y las principales variables que influyen, mediante un resumen de la revisión bibliográfica sistemática, sobre la percepción de confort térmico y acústico de adultos mayores y sus diferencias con otros grupos de edad.

ABSTRACT:

This article presents the theoretical framework of some of the problems of 21st century cities, such as climate change, urbanisation and population ageing, in order to establish the background that guides research into the thermal and acoustic comfort of older people in public spaces in the city. To this end, international policies, urban planning concepts and all their contemporary aspects that have arisen as a result of the adaptation of cities to demographic and climatic phenomena, as well as their influence on the health of the population, are analysed. In addition, it conceptualises the phenomenon of population ageing, the global, regional and local reality of Spain in terms of this demographic process and the public policies that have been put forward as a measure of adaptation in cities. Finally, the concepts of thermal and acoustic comfort are explained, identifying the state of the art and the main

variables that influence, through a summary of the systematic literature review, the perception of thermal and acoustic comfort of older adults and their differences with other age groups.

** María Teresa Baquero Larriva es Doctora en Urbanismo (Cum Laude) por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Arquitecta, Magíster en Construcciones por la Universidad de Cuenca, Ecuador. Investigadora en Sostenibilidad y Regeneración Urbana.*

Email: maitebaquero7@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5127-5440> (María Teresa Baquero Larriva)

CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS WORKS:

La presente publicación se puede consultar en la dirección:

This document is available in the following web page:

<https://duyot.aq.upm.es/publicaciones>

ÍNDICE

1	URBANISMO Y SALUD	
1.1	Salud urbana.....	7
1.2	Acuerdos internacionales sobre desarrollo sostenible y salud	11
1.3	Urbanismo y medio ambiente	12
1.3.1	Clima y microclima urbano.....	15
1.3.2	Cambio climático	17
1.3.3	Isla de calor urbana	17
2	ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN	
2.1	Tendencias mundiales del envejecimiento de la población	19
2.2	Envejecimiento de la población de la Unión Europea.....	21
2.3	Salud de las personas mayores	22
2.4	Vulnerabilidad de los adultos mayores.....	23
2.4.1	Vulnerabilidad económica y social	24
2.4.2	Vulnerabilidad a los efectos ambientales sobre la salud	27
2.5	Principales programas y políticas sobre el envejecimiento	28
2.5.1	Envejecimiento activo y saludable.....	30
2.5.2	Red Global de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores	36
3	CONFORT TÉRMICO Y ACÚSTICO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS EXTERIORES	
3.1	Confort térmico	40
3.1.1	Zona de confort térmico y aceptabilidad térmica	45
3.1.2	Índices de confort térmico	50
3.2	Diferencias de confort térmico entre adultos mayores y el resto de grupos de edad: estado de la cuestión.....	57
3.3	Confort acústico.....	58
3.3.1	Paisaje acústico o sonoro (<i>soundscape</i>)	58
3.3.2	Concepto de confort acústico.....	59
3.3.3	Evaluación del paisaje sonoro y el ambiente acústico urbano	60
3.4	Diferencias en las percepciones del sonido en los adultos mayores: una revisión sistemática del estado del arte	65

4	CONCLUSIONES.....	66
5	BIBLIOGRAFÍA.....	69

1 URBANISMO Y SALUD

1.1 Salud urbana

Hipócrates en la antigua Grecia precisaba en su tratado "Aforismos: sobre los aires, de las aguas y de los lugares", por primera vez la influencia del clima y el medio sobre el bienestar y la salud de las personas, su teoría partía de que el aire, agua y clima son los factores fundamentales para explicar la salud de los habitantes de una determinada ciudad. Aristóteles y Vitrubio por su parte también pensaban que la orientación de las ciudades en relación al viento y al sol influía sobre su salud (Torneró et al., 2006). Mucho después, los primeros estudios y modelos sobre este tema se darían a raíz de la Revolución Industrial que provocó la migración del campo a la ciudad a partir del siglo XIX y consecutivamente hacinamiento, pobreza, epidemias y problemas de salud en las grandes ciudades. Esto dio lugar a la corriente del "higienismo" que buscaba mejorar las condiciones de salubridad en las ciudades a través de la instalación de obras de alcantarillado, iluminación, agua potable, ventilación, pavimentación de las calles, habilitación de cementerios, etc. (Vigarello, 1999). De esta manera, la salubridad fue el objetivo de las primeras leyes urbanísticas y modelos de ciudad, lo que fue dando lugar al aumento de la esperanza de vida.

Uno de los primeros ejemplos de esto es el caso de la renovación de París entre 1852 y 1870 de la mano de Georges-Eugène Haussmann durante el Imperio de Napoleón III, este proceso incluyó redes de alcantarillado, red de evacuación de desechos, abastecimiento de agua, espacios verdes, viviendas y a su vez también grandes avenidas que atravesaban el centro de la ciudad y conectaba los distritos periféricos (De Moncan, 2002), modelo que más tarde seguirían otras grandes ciudades europeas. Posteriormente, se presentó el modelo de "Ciudad Jardín" de Ebenezer Howard en 1903, que buscaba descongestionar las ciudades inglesas y lograr un equilibrio entre las zonas industriales y la vivienda, rodeándolas de extensas zonas verdes. Consecuentemente se fueron desarrollando los transportes colectivos y el vehículo privado, que cada vez fue más accesible, así aparecieron otros problemas que siguen siendo actuales, como la expansión urbana, la creación de suburbios y asentamientos de densidad baja, separación de usos de suelo, desigualdad social, el abandono del centro de las ciudades, etc. (Bosque Maurel, 2008).

En el preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 estados, se definió que "la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (World Health Organization, 1946). Además, se ha reconocido que la salud no está relacionada solamente con los servicios sanitarios, sino que existen varios factores que influyen en esta como son: los factores biológicos como el sexo, la edad, la herencia; los hábitos de vida como alimentación, el ejercicio físico, el consumo de sustancias; el medio ambiente natural y construido; los recursos sociales y sanitarios; los factores socioeconómicos y desigualdades sociales (World Health Organization, 2003).

En 1986, en la Carta de Ottawa se establecieron algunos prerequisites para la salud como son la paz, la educación, la vivienda, la alimentación, un ecosistema saludable y la justicia social. Según la OMS, el medio físico donde vivimos afecta nuestra salud y las posibilidades de llevar una buena calidad de vida. Para promover la equidad y salud, las comunidades y barrios deben garantizar el acceso a bienes básicos, tener cohesión social, estar diseñados para promover un buen bienestar físico, psicológico y proteger el medio ambiente natural (Comission on Social determinants of Health, 2008). Posteriormente en 1987, surge el Programa Europeo de Ciudades Saludables, como un plan internacional a largo plazo, promovido por la Organización Mundial de la Salud. El objetivo principal es promover la inclusión de la salud en los programas sociales, políticos y particularmente el fomento la planificación urbana saludable, priorizando la equidad, el desarrollo sostenible y la seguridad (Ballesteros & López, 2007).

En el contexto local, la Red Española de Ciudades Saludables (RECS) nace en 1988, dentro del Proyecto Europeo de Ciudades Saludables. Actualmente cuenta con 149 ciudades asociadas, en las cuales vive más del 41% de la población nacional. Dentro de los temas de prioridad de esta red existen algunos que tienen que ver con los espacios públicos de las ciudades como el fomentar la práctica de actividad física, prevenir enfermedades no transmisibles, contribuir al envejecimiento activo y saludable. Por otro lado, el programa ciudades saludables adopta un acercamiento a los derechos que reconoce el derecho a la igualdad de oportunidades y trato en todos los aspectos, particularmente para personas mayores (The Swedish National Institute of Public Health, 2007).

Para que una ciudad sea un medio saludable debe cumplir con tres lineamientos básicos (Jose Fariña et al., 2019):

- **Ciudad para caminar:** para ello la ciudad debe tener la densidad adecuada y mantener una complejidad y contigüidad de usos y usuarios. Se debe dar prioridad al peatón y ser accesible a todos los usuarios de diferentes capacidades, teniendo en cuenta la seguridad (tanto ante accidentes como frente al delito) y el confort de sus espacios públicos, además de dotar de los equipamientos necesarios para facilitar la actividad física y caminabilidad en sus espacios públicos (bancos, baños públicos, sombra, agua potable, etc.).
- **Introducción de naturaleza en la ciudad:** se ha comprobado que los espacios verdes de proximidad generan efectos positivos en la salud de las personas, reducen estrés, mejoran la calidad del aire. A la vez estas zonas deberían estar relacionadas unas a otras, generando una red de espacios verdes que incentiven a las personas a caminar entre ellos.
- **Creación de espacios de convivencia:** una ciudad debe satisfacer la salud física, mental y social de las personas, los espacios públicos constituyen lugares de encuentro, para evitar problemas de aislamiento y soledad que han aumentado en los últimos tiempos.

En concordancia con esto, en los últimos años se han desarrollado diversos estudios (Figura 1) sobre como el ambiente construido condicionan nuestras

conductas, nuestras relaciones y por ende nuestra salud (UDALSAREA, 2014). En el año 2010 se llevó a cabo una revisión estratégica de las desigualdades en salud en Inglaterra, llamada “Revisión Marmot”, la cual evidenció la relación entre ordenación del territorio, entorno construido y desigualdades en salud.

Referencia	Factor urbano	Parámetro	Relación con salud	Observación
(Auchincloss et al., 2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Ciudades paseables 	Infraestructura para actividad física	Diabetes	38% menos de incidencia diabetes tipo 2
(Mujahid et al., 2008; Pereira et al., 2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Vegetación • Ciudades paseables 	Estética, seguridad, cohesión social, infraestructura para actividad física	Obesidad	Vivir en barrios con infraestructura para caminar y accesibilidad a comida saludable se asoció con un menor índice de masa corporal
(Sallis et al., 2007; Rosso et al., 2011; Buman et al., 2013; Lai et al., 2014; Choi et al., 2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible 	Estética, seguridad, accesibilidad, infraestructura para actividad física	Sedentarismo	La actividad física está relacionada con la proximidad a destinos como parques y espacios verdes, así como con la seguridad.
(Sánchez Gómez, 2007; Linares, et al, 2017; Schnell et al., 2016; Münzel et al, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> • Microclima en la ciudad, contaminación acústica 	Ruido	Enfermedades circulatorias, respiratorias, gastrointestinales, psicológicas y psiquiátricas	Especialmente el ruido nocturno aumenta los niveles de hormonas de estrés y el estrés oxidativo vascular, lo que puede conducir a disfunción endotelial e hipertensión arterial.
(Takano et al, 2002; Nieuwenhuijsen, et al., 2016)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Ciudades paseables 	Zonas verdes, parques	Enfermedades circulatorias, respiratorias, gastrointestinales, psicológicas y psiquiátricas, mortalidad	Los índices de morbilidad anuales fueron menores en barrios con mayor porcentaje de área verde a distancia de 1 km
(Bilal et al, 2016; Cebrecos et al, 2019)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Ciudades paseables 	Venta de comida saludable, tabaco, alcohol. Espacios públicos	Diabetes, Hipertensión, obesidad, dislipidemia	
(Franco et al., 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Ciudades paseables 	Venta de comida saludable, actividad física	Obesidad	

(Beard et al., 2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno agradable y limpio • Seguridad 	Cohesión social, inseguridad	Salud mental, depresión	El barrio en el que vive una persona mayor es un determinante de su salud mental
(Dzhambov y Dimitrova, 2014; (Ku y Sullivan, 2008))	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio público accesible • Vegetación • Ciudades paseables 	Área verde	Salud mental, estrés, ansiedad	Mientras mayor contacto con la naturaleza menor ansiedad se presenta. Los barrios con mayor porcentaje de áreas verdes presentaban menores índices de criminalidad.
(Culqui, et al, 2017)	Entorno agradable y limpio	Ruido, contaminación del aire, olas de calor	Alzheimer	Olas de calor y contaminación (PM2.5) están asociadas con hospitalización en pacientes con Alzheimer
(Linares, et al, 2017)	Entorno agradable y limpio	Ruido, contaminación del aire, olas de calor	Demencia	El ruido del tráfico diurno, las olas de calor y el ozono troposférico pueden exacerbar los síntomas de la demencia

Figura 1. Resumen de algunos estudios que relacionan parámetros urbanos con la salud.

Fuente: Elaboración propia 2018.

En cuanto a las enfermedades cardiovasculares (ECV), que según la OMS constituyen la principal causa de muerte a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2017). Dentro de un contexto de aumento de la esperanza de vida, la urbanización de las ciudades y el envejecimiento de la población, los principales factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares se relacionan con el estilo de vida (dietas poco sanas, inactividad física, consumo de alcohol y tabaco, estrés, factores hereditarios y la pobreza) y el entorno físico (Organización Mundial de la Salud, 2017). Existen estudios como el de Auchincloss (2009) que comprobó que los barrios con mejor infraestructura para realizar actividades físicas se asociaban a un 38% menos de incidencia de diabetes tipo dos en algunos barrios de Estados Unidos. Por otro lado, en lo relativo a la obesidad, algunos estudios han encontrado que características del barrio como la accesibilidad a infraestructura para caminar, zonas verdes (Hobbs et al., 2017; J Maas, Verheij, et al., 2009; Nieuwenhuijsen et al., 2016; Pereira et al., 2013; Takano et al., 2002), disponibilidad de alimentos saludables (Hobbs et al., 2017; Lytle & Sokol, 2017), la estética, la seguridad, se asociaron con una disminución del índice de masa corporal (Bilal et al., 2016; Franco et al., 2015; Mujahid et al., 2008).

Las características de inseguridad del barrio inciden en los niveles de estrés, provocando que las personas mayores restrinjan sus movimientos y se aíslen. Se ha evidenciado que cuando se combinan, los efectos de la pobreza personal y del barrio se aumenta el riesgo de presentar síntomas de depresión (Beard et al., 2009). Por otro lado, el estrés es evaluado en algunos estudios como los de Ulrich(1983) y Kaplan, (1995) que relacionan la reducción del estrés con la exposición a paisajes o elementos de la naturaleza como efecto restaurador. Además, otros relacionan el

contacto e incluso la visión de elementos naturales con la presión arterial o el colesterol, como el estudio de Hu et al. (2008) encontró relación entre la mayor cantidad de zonas verdes y un menor número de muertes por accidentes cardiovasculares.

A nivel Europeo, se está desarrollando un proyecto piloto denominado “Barrios cardiovasculares”, en el cual se ha desarrollado el índice Heart Healthy Hoods (Cebrecos et al., 2019) que mediante sistemas de geolocalización como GIS relacionan los datos de salud y morbilidad de una determinada zona, en este caso un distrito de Madrid (16.000 habitantes) con sus características en cuanto a accesibilidad de venta de tabaco, alcohol, comida saludable y zonas caminables, para establecer relación con las enfermedades cardiovasculares.

1.2 Acuerdos internacionales sobre desarrollo sostenible y salud

En el año 2050, el 66% de la población mundial residirá en las ciudades (Naciones Unidas 2019). Lo que explica que las zonas urbanas consuman la mayor parte de la energía mundial, más allá de la capacidad de regeneración planetaria y produzcan el porcentaje más alto de desechos, contaminación y gases de efecto invernadero (United Nations Human Settlements Programme, 2008). El acceso a espacios seguros y saludables, es esencial para el bienestar físico, psicológico y económico, por lo que es parte de las acciones nacionales e internacionales (Erell et al., 2011).

Uno de los primeros instrumentos jurídicos de las Naciones Unidas como esfuerzo para salvar al planeta, se da a partir de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992, donde los países desarrollados se comprometieron a reducir sus niveles de contaminación y así avanzar en dirección de la sostenibilidad. Posteriormente en el año 1997, se adoptó el Protocolo de Kyoto, donde se obliga jurídicamente a estos países a cumplir con la reducción de sus emisiones. Mediante el informe Agenda 21, posteriormente en el año 2000 se aprobó la Declaración del Milenio, en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York, como una alianza para disminuir los niveles de extrema pobreza, hambre, la enfermedad, la falta de vivienda adecuada y la exclusión, estableciendo los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) con un plazo fijado hasta el año 2015. Consecuentemente, a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible “Río+20”, que se desarrolló en Río de Janeiro, Brasil en el 2012, se construyó una agenda para el desarrollo sostenible, la cual más adelante dio paso a que en septiembre del 2015 se aprueben los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fruto del consenso de 195 países, fijando un plazo de 15 años hasta el año 2030, con la finalidad de erradicar la pobreza, proteger al planeta y asegurar le prosperidad (Organización de las Naciones Unidas, 2019). Estos objetivos son los siguientes:

1. Fin de la pobreza
2. Hambre cero
- 3. Salud y bienestar**
4. Educación de calidad

5. Igualdad de género
6. Agua limpia y saneamiento
7. Energía asequible y no contaminante
8. Trabajo decente y crecimiento económico
9. Industria, innovación e infraestructura
- 10.Reducción de las desigualdades

11.Ciudades y comunidades sostenibles

- 12.Producción y consumo responsables
- 13.Acción por el clima
- 14.Vida submarina
- 15.Vida de ecosistemas terrestres
- 16.Paz, justicia e instituciones solidas
17. Alianzas para lograr los objetivos

Según la OMS, una de las fortalezas de estos objetivos es que posicionan a la salud como la llave del desarrollo humano, relaciona los factores sociales como educación, género e inequidad, demografía y cambios en la población, migraciones, así también con los factores económicos como la pobreza, los ingresos y la globalización, además de los factores medioambientales y otros riesgos, estableciendo una retribución mutua entre todos estos. Si bien el eje central de los ODS es la sustentabilidad, esta se relaciona directamente con la salud en objetivos como la sanidad y agua potable, la energía, las ciudades y el cambio climático (WHO, 2015 a).

Adicionalmente en el 2015 tuvo lugar la 21ª Conferencia de París, donde se firma el Acuerdo de París, que se considera histórico porque por primera vez se abarca a la mayoría de naciones bajo una causa común (Organización de las Naciones Unidas, 2019b): combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos. En 2016, 175 países firmaron el acuerdo y actualmente son 184 los que se han sumado, con el principal objetivo de mantener el aumento de la temperatura mundial en este siglo por debajo de los 2°C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir con los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1,5°C. Mientras que en 2016 en la Conferencia de las Naciones Unidas HABITAT III se aprobó el documento denominado “Nueva Agenda Urbana”, que recoge los principios básicos para que las ciudades del planeta sean lugares más seguros y sostenibles, poniendo énfasis en la equidad y el medio ambiente basándose en el ODS 11 “Ciudades y comunidades sostenibles”. Una de las prioridades es la mejora de la calidad de la ciudad y el espacio público como activador social.

1.3 Urbanismo y medio ambiente

Según la Real Academia de la Lengua Española, la palabra “Urbanismo” viene de la palabra latina *urbs* que significa ciudad, definido como el “conjunto de conocimientos

que se refieren al estudio de la creación, desarrollo, reforma y progreso de los poblados en orden a las necesidades de la vida urbana". Por lo tanto, la ciudad constituye un entorno artificialmente creado por el hombre para la satisfacción de ciertas necesidades de habitabilidad, que han ido cambiando a lo largo de la historia. Por ejemplo, la elección de un correcto emplazamiento dependía de las condiciones ambientales y los recursos disponibles, primordial para asegurar su supervivencia y el correcto desarrollo de las comunidades. En este contexto el urbanismo ha ido evolucionando según las necesidades de la población creciente y cada vez más demandante de recursos, los cuales el planeta ya no puede satisfacer. El desarrollo de las ciudades actualmente enfrenta serios problemas ambientales, sociales, económicos y de salud, por lo que requiere reducir su huella ecológica mediante una gestión eficiente de recursos materiales y energéticos (Hernández, 2013).

La ciudad es un ecosistema, siendo el hombre y sus sociedades subsistemas del mismo, esta crea sus propias condiciones intrínsecas ambientales, lumínicas, de paisaje, geomorfológicas, entre otras, independientemente de las de su entorno y con sus características particulares propias. Está constituido por factores físicos y sociales. Este ecosistema urbano se encuentra en desequilibrio en cuanto a sus ciclos ecológicos como son el atmosférico, hidrológico, el de materia orgánica y residuos y el energético, es decir se produce un metabolismo lineal de las ciudades sin cierre de estos ciclos (Higueras, 1998). El desarrollo ha llevado a un punto de crecimiento desordenado y descontextualizado, se ha perdido el equilibrio entre el desarrollo y la utilización de los recursos, difuminándose el respeto y el cuidado del medio ambiente, que en un principio es el que nos ha permitido la supervivencia.

Jane Jacobs es una de las primeras autoras que habla de la deshumanización de la ciudad en su libro *Muerte y vida de las grandes ciudades* (Jacobs, 1961) que constituye una de las primeras críticas en relación a las ciudades norteamericanas que habían tenido un crecimiento desproporcionado a partir de la Segunda Guerra Mundial, zonificándolas por usos, creándose los suburbios y edificios de vivienda social en altura, esto dio lugar a la generación de carreteras que unían unas zonas con otras cortando las ciudades abruptamente. Provocando el abandono de los centros, el aumento de la pobreza y poniendo al automóvil como centro de la vida en la ciudad.

La ciudad jardín que trajo consigo las bajas densidades, la descentralización y la separación de funciones, esto combinado con las deformaciones de la movilidad originada por el automóvil han dado lugar a la ciudad difusa o anti-ciudad. Otros autores como Jan Gehl (2013) y Salvador Rueda (2005) concuerdan en la pérdida de la dimensión humana dentro del planeamiento urbano mientras que el manejo del tráfico vehicular ha pasado a ser primordial en la mayoría de las ciudades de modo masivo desde los años 1960.

La sostenibilidad no es una variable unidimensional, sino que implica acciones de mejora ambiental, urbana y social en la escala global y en el largo plazo, para que las generaciones venideras puedan mantener y soportar su calidad de vida (Higueras, 2014). Como respuesta a este desequilibrio en el ecosistema urbano, surge el Urbanismo Sostenible, con la intención de causar un menor impacto en el medio

natural, utilizar eficientemente los recursos y generar la menor cantidad posible de desechos, ser económicamente viable.

Además, el urbanismo sostenible busca lograr espacios urbanos más confortables y seguros, ciudades en las que la mayoría de desplazamientos se puedan realizar a pie, se dé una jerarquización del peatón y que sus espacios sean adecuados para resistir las puntas extremas de frío o de calor (Hernández, 2013). También es necesario reforzar la función social del espacio público como un lugar de encuentro, una herramienta vital con el fin de lograr una sociedad sostenible, una comunidad abierta y democrática (Gehl, 2013).

Algunos autores (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, 2018; José Fariña, 1998; Higuera, 2014; Rueda, 2005) coinciden en que los fundamentos para un desarrollo sostenible de las ciudades son:

- Una adecuada densidad urbana
- Complejidad y variedad de la morfología
- Usos mixtos (vivienda, comercio, industria, dotaciones)
- Diversidad socioeconómica de vivienda
- Un adecuado sistema de zonas verdes, espacios libres en cantidad y calidad
- Optimización de redes de abastecimiento e infraestructura urbana
- Equipamientos integrados
- Gestión sostenible del tráfico urbano
- Reducción y reutilización de residuos
- Valoración ambiental del suelo periurbano

El urbanismo bioclimático intenta aprovechar los recursos ambientales en su diseño y planificación, para ello es necesario analizar el tipo de clima del lugar para poder protegerse de él en algunos casos y otras veces favorecerse. Este concepto ha ido ejerciendo fuerza, con el fin de reducir el impacto de las grandes urbes en el planeta teniendo tres objetivos principales: la supervivencia, la salud y la eficiencia (Hernández, 2013).

Para Higuera (2006) el urbanismo bioclimático es aquella forma de planificación en la que las variables del territorio, el clima y el ambiente entran a formar parte decisiva en el proceso de diseño y gestión urbana. Es decir, la planificación integral del territorio, tanto espacios públicos como edificios, con el objeto general cerrar los ciclos ecológicos de materia y energía, reducir las huellas ecológicas de los asentamientos, minimizar los impactos negativos sobre el aire, el agua, el suelo y además usar de un modo eficiente las energías disponibles. En su libro *Urbanismo Bioclimático*, Higuera (2006) propone los siguientes principios básicos:

- Un trazado viario estructurante que responda a criterios de soleamiento y viento (jerarquización y sección transversal).

- Calles adaptadas a la topografía, buscando las orientaciones óptimas de soleamiento y viento.
- Zonas verdes adecuadas a las necesidades de humedad y evaporación ambiental (en superficie, conexión y especies vegetales apropiadas).
- Morfología urbana de manzanas que generen fachadas bien orientadas y adecuada proporción de patios de manzana según el clima.
- Parcelación que genere edificios con fachadas y patios bien orientados.
- Tipología edificatoria diversa y adecuada a las condiciones del sol y viento del lugar.

1.3.1 Clima y microclima urbano

El clima está determinado por diversos factores como son la temperatura atmosférica, la presión atmosférica, la humedad, el viento y las precipitaciones. A su vez se ve modificado por elementos como la latitud, altitud, orientación del relieve, la continentalidad, las corrientes marinas, la topografía, la flora, la fauna y la urbanización o modificaciones del entorno. Generalmente, el clima de una determinada zona geográfica se establece mediante la estadística de los promedios de los distintos elementos meteorológicos medidos durante un periodo de tiempo de 30 años. Así como el clima tiene sus efectos sobre el desarrollo de una ciudad, a la vez la ciudad y las actividades humanas influyen también en este. Mediante el estudio de los factores que afectan el microclima urbano, se pueden diseñar ciudades y espacios públicos que respondan a ellos de manera adecuada y mejore la calidad de vida de millones de las personas que habitan en ellas.

El concepto de microclima urbano parte de las diferencias entre el espacio rural y la ciudad. Los primeros estudios científicos se dan en el siglo XIII con el estudio de Evelyn (1772) sobre el clima londinense se hablaba de las nubes de humo y azufre, producto de la combustión del carbón, principal combustible de Londres en esa época. Posteriormente el estudio de Howard (1818) en la misma ciudad, identificó la diferencia de temperatura entre el centro de la ciudad y la periferia, lo que más tarde se conocería como la Isla de calor urbana y es el fenómeno más estudiado (Picone, 2014), en ese caso se atribuía a la combustión del carbón tanto de uso doméstico como industrial (García, 1990).

La naturaleza de las modificaciones climáticas a nivel urbano, se las puede medir a diferentes escalas espaciales (Figura 2.1) que incluyen la internacional, la regional, la local y la microescala (Pédelaborde, 1970). Los climas zonales derivan de la circulación atmosférica general (Picone, 2014). La regional, viene dada por la capa de la atmósfera situada a una altura de no más de 10 km, conocida como troposfera. A nivel local, en la que se desarrolla el clima urbano, una capa más cercana conocida como capa límite urbana, es la afectada por las características de la superficie y las actividades desarrolladas por el hombre en la ciudad, generalmente se la considera hasta 10 veces la altura de las edificaciones (Erell et al., 2011), su espesor varía según el estado del tiempo y hora del día (Picone, 2014), durante el día puede estar entre 0.6-1.5 km y en la noche disminuye a 0.1-0.3 km (García, 1990).

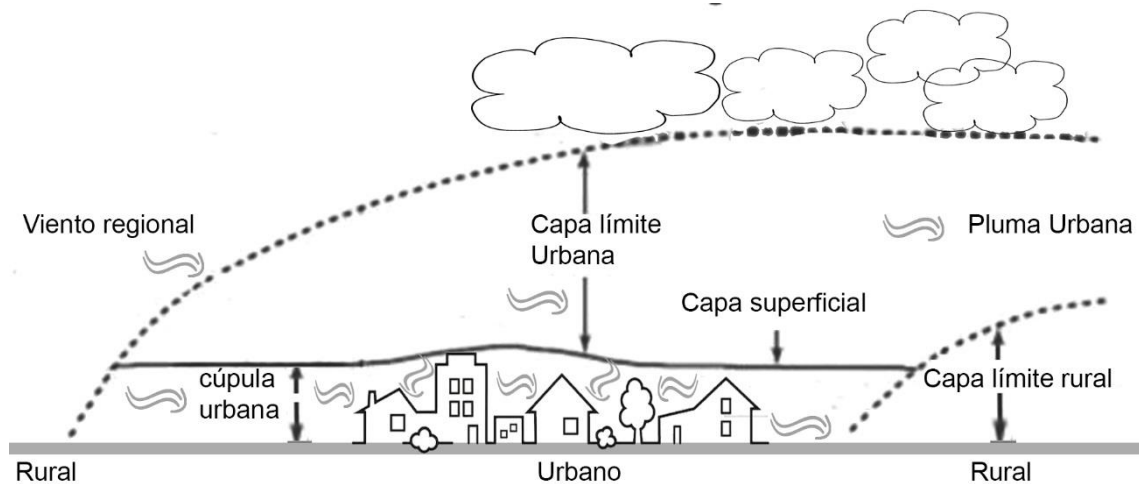


Figura 2. Principales escalas de estudio del clima urbano.

Fuente: Elaboración propia a partir de Picone (2014).

Mientras que la microescala, se refiere al área urbana más pequeña, donde las estructuras individuales, los árboles proyectan sombras y desvían el flujo del aire, las texturas y materiales modifican la reflexión del sol y de las temperaturas radiantes a las que la gente está expuesta (Erell et al., 2011). Se la conoce como "cúpula urbana" (Picone, 2014) otro autores la llaman también "capa de albedo urbano o capa celeste" (Erell et al., 2011), va desde el nivel del suelo a la parte alta de los edificios, árboles y otros elementos, varía según la proporción del espacio, las cualidades térmicas y ópticas de los materiales, vegetación y turbulencias ocasionadas por los procesos micro climáticos.

El concepto de cañón urbano considerado como unidad de muestra para analizar el espacio urbano, se refiere a un espacio lineal como una calle limitada a los dos lados con elementos verticales como son las fachadas de los edificios. La geometría del cañón urbano se describe mediante tres elementos: la proporción entre altura promedio de las edificaciones y el promedio de las distancias entre sus fachadas (H/W); la orientación del eje de la calle y el factor de nubosidad (*sky view factor* SVF) que se refiere a la proporción del domo del cielo que se ve por una superficie, ya sea en un punto determinado de esa superficie o en toda el área. Tanto la proporción H/W como el SVF tienen relación directa con el efecto de la isla de calor urbano. La proporción H/W influye en la sombra de radiación solar directa y la modificación del albedo urbano. Mientras que mediante el SVF se puede calcular el enfriamiento de un espacio por radiación de onda larga emitida del suelo al cielo o la exposición de la radiación solar difusa desde el cielo. Por otro lado, para geometrías urbanas irregulares aparte de los cañones urbanos, se han desarrollado software y sistemas computacionales que pueden calcular el SVF a partir modelos 3d o fotografías (Erell et al., 2011).

1.3.2 Cambio climático

El clima global de la Tierra se encuentra determinado por su masa, distancia al sol y la composición de su atmósfera, presentando fluctuaciones cíclicas anuales debidas a fenómenos naturales como la erupción de los volcanes (González et al., 2003). El cambio climático se da por una alteración de estos factores y constituye el principal problema ambiental de la actualidad, causado por el calentamiento global, que a su vez se debe a circunstancias naturales y alteraciones producidas por las actividades del hombre como las principales productoras de gases que causan el efecto invernadero (GEI). Las ciudades son una de las zonas más vulnerables a los efectos negativos (Fernández et al. 2016), siendo uno de los retos para la supervivencia el adaptarnos a este fenómeno, ya que la mayoría de los efectos persistirán durante muchos siglos aunque se detengan las emisiones (Organización de las Naciones Unidas, 2019b).

Según informes de las Naciones Unidas, la concentración de GEI ha ido aumentando progresivamente a partir de la revolución Industrial, se la ha relacionado directamente con la temperatura mundial de la Tierra (Organización de las Naciones Unidas, 2019b). Sus efectos se manifiestan en la subida del nivel del mar, el incremento de las temperaturas, la reducción de precipitaciones, agotamiento de la capa estratosférica de ozono, cambios en los sistemas hidrológicos y de agua dulce y la desaparición de especies de fauna y flora (IPCC, 2014), así como en la severidad de eventos extremos como huracanes, inundaciones y sequías (González et al., 2003). Según el *Quinto Informe de Evaluación* (IPCC, 2014) se encontró que la temperatura media anual entre 1880 y 2012 aumentó 0,85 °C; el nivel del mar ha subido desde 1901 al 2010 en 19 cm y se estima que subirá hasta 30 cm para el 2065; el hielo marino en el Ártico también ha disminuido de manera considerable. Además, pronostican un aumento en la intensidad, número y duración de los fenómenos meteorológicos extremos por lo que se espera que la severidad climática durante los meses de verano se incremente de forma particularmente intensa en los países del sur de Europa (IPCC, 2014).

1.3.3 Isla de calor urbana

Con los primeros estudios de Luke Howard en 1818 se evidenció la existencia de diferencias de temperatura entre el paisaje construido o zona urbana y el entorno no construido o zona rural, lo que se conoce como la "Isla de Calor Urbana" (ICU), y desde entonces este fenómeno climático ha sido ampliamente estudiado como una de las principales manifestaciones del clima urbano. Existen tres metodologías para su estudio: la medición con estaciones fija, el método de los transectos que mide la temperatura del aire con equipos colocados sobre automóviles (Howard, 1818) y por otro lado la utilización de las bandas térmicas de las imágenes satelitales (Fernández et al. 2016) que muestran las temperatura superficial (Picone, 2014).

La base para comprender el fenómeno de isla de calor urbana es el balance energético, que se ve afectado dentro de la zona urbana tanto por la geometría, actividades, mecanismos físicos y elementos meteorológicos, esto determina el enfriamiento o calentamiento de una superficie, según su proporción y relaciones entre sí. Los elementos meteorológicos que más influyen son la radiación solar, el

viento, la contaminación atmosférica, temperatura y humedad (Erell et al., 2011; García, 1990). Dentro de los mecanismos físicos conducidos por estos elementos, los que influyen en el balance energético se encuentra la radiación e irradiación, la convección, el almacenamiento de calor, los flujos de calor, precipitaciones, turbulencias, etc. Adicionalmente, el calor antropogénico como ya lo indicaba Howard en 1818 es el procedente de los procesos de climatización doméstica, transporte e industria afectan de manera significativa al balance energético que se da en la ciudad y es una de las principales causas de la ICU.

Dentro de la geometría o forma urbana, se encuentran elementos como la proporción entre altura y espacio entre edificios, características de las superficies artificiales en cuanto a reflexión, absorción y permeabilidad, densidad de construcción y presencia de vegetación. Según Erell et al. (2011) generalmente por motivos de eficiencia energética y de recursos, se promueven las ciudades densas y compactas, sin embargo, esta tipología promueve la formación de ICU debido alta relación H/W, vegetación reducida, baja velocidad de vientos y alto flujo de calor antropogénico, lo que resulta contraproducente con el cambio climático. Se debe a varios procesos: primero se atrapa la energía solar debido a múltiple reflexión y absorción en los cañones, lo que reduce el albedo urbano y aumenta el calor guardado en las estructuras. Segundo, el restringido SVF de los cañones urbanos profundos o angostos, impide la emisión neta de radiación de onda larga hacia el cielo y por eso el proceso de enfriamiento comienza después del atardecer. Finalmente, la estructura urbana densa reduce la velocidad del aire cerca del suelo y limita el flujo de aire, lo que impide el enfriamiento por ventilación.

Los principales efectos producidos por la ICU son: aumento general de la temperatura sobre todo en la noche; reducción de la amplitud térmica diaria; modificación de la intensidad y dirección del viento; modificación de las precipitaciones (García 1990; Erell et al. 2011). Consecuentemente, algunas de las principales consecuencias sobre la población son: el aumento de la demanda energética en los edificios, en especial de refrigeración en verano lo cual produce mayores emisiones de gases efecto invernadero (lo que agudiza el cambio climático) y el impacto en la salud de las personas que se manifiesta en el incremento de las tasas de mortalidad y morbilidad por altas temperaturas (Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen; Núñez & Neila, 2017).

Algunos criterios de diseño urbano para mitigar la ICU incluyen el uso de materiales de alto albedo, controlar las ganancias solares mediante la inercia térmica de los materiales, incorporación de elementos de agua, sombra, orientación, ventilación y la inserción de vegetación (Red Española de Ciudades por el Clima, 2015). En cuanto a este último, se ha comprobado que la presencia de vegetación en las ciudades puede disminuir el efecto de la isla de calor urbana (Wong & Yu, 2005) ya que la vegetación afecta el balance energético de muchas formas: sombrea las superficies, bloquea la radiación de onda larga desde el cielo, y evita que salga la radiación emitida por el suelo, reduce la velocidad del aire, y provee de humectación por evapotranspiración (Erell et al., 2011; García, 1990).

Existen diferencias entre la ICU que es un fenómeno local que afecta exclusivamente a las temperaturas y el confort de los ciudadanos, mientras que el cambio climático afecta a toda la escala global. Las evidencias científicas indican que los episodios de calor extremo y las olas de calor, detrás de los cuales se encuentra el cambio climático, acentúan el efecto de la ICU. Por lo tanto, en la escala de la ciudad se debe sumar los efectos de la ICU a los del cambio climático y viceversa. Los cambios de temperatura en la escala local, como los causados por la ICU pueden contribuir al calentamiento de global de la superficie en escalas mayores, ya que el calentamiento urbano contribuye en alguna medida a la tendencia de temperatura en larga escala y las zonas urbanas son grandes productoras de gases efecto invernadero (Erell et al., 2011).

2 ENVEJECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

2.1 Tendencias mundiales del envejecimiento de la población

El envejecimiento es el proceso de acumulación de daños moleculares y celulares que llevan a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales (Organización Mundial de la Salud, 2015a) produciendo un deterioro eventual de los aspectos físicos, cognitivos (The Swedish National Institute of Public Health, 2007). Aunque, las Naciones Unidas considera que la edad de 60 años y más define al “adulto mayor” (Organización Mundial de la Salud, 2002), una de las características del envejecimiento, es su diversidad, ya que no se presenta de igual manera en todas las personas de una edad determinada, pues la salud, depende de diversos factores como la predisposición genética, el estilo de vida, la calidad de vida y a la vez se ve influenciada por el entorno físico y social. Así es que existen personas de edad avanzada con una buena salud y capacidades, mientras otras requieren atención considerable.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la población envejecida en 2050 se triplicará, alcanzando la cifra de 1.500.000 personas que habrán superado el umbral de los 65 años. A esto hay que sumarle que más de la mitad de la población mundial vive en hábitats urbanos. Para el año 2030, seis de cada diez personas del mundo vivirán en una ciudad, de las que 900 millones serían adultos mayores (Organización Iberoamericana de Seguridad Social, 2016). En las figuras 3 y 4 se presenta la proporción de personas mayores de 65 años y su predicción.

La primera causa del envejecimiento de la población en los países de ingresos bajos y medianos, es la notable reducción de la mortalidad en las primeras etapas de vida, mientras que, en los países de ingresos altos, se ha dado un aumento sostenido de la esperanza de vida que se debe sobre todo al descenso de la mortalidad entre las personas mayores (Organización Mundial de la Salud, 2015a). Esto acompañado del desarrollo socioeconómico que se ha registrado a nivel mundial durante los últimos 50 años. Por otro lado, otra de las razones del envejecimiento es la caída de las tasas de fecundidad, sobre todo en los países de ingresos altos (Organización Mundial de la Salud, 2015a).

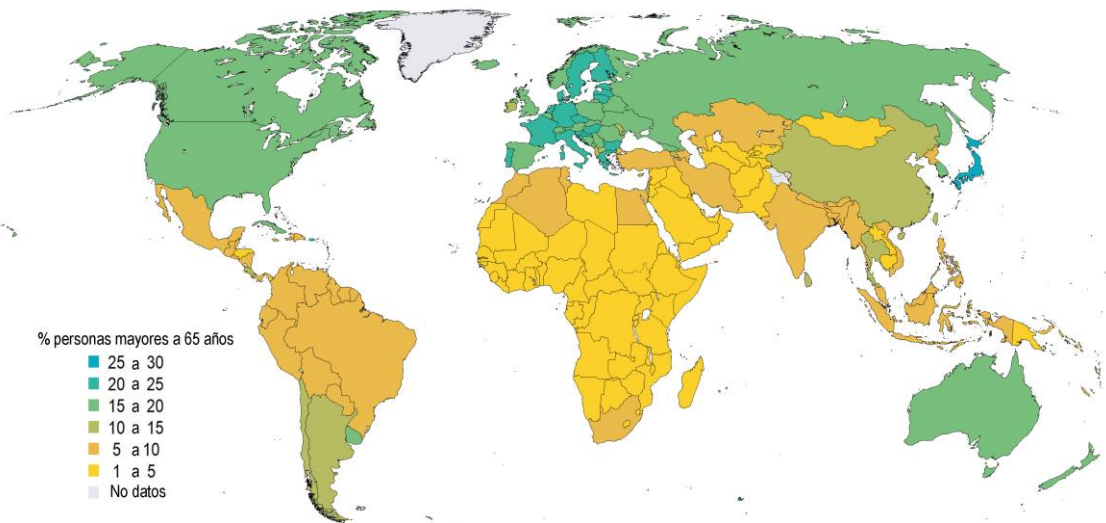


Figura 3. Proporción de personas con 65 años o más por país en 2020.

Fuente: ONU: *World Population Prospects* (Melrose et al., 2015).

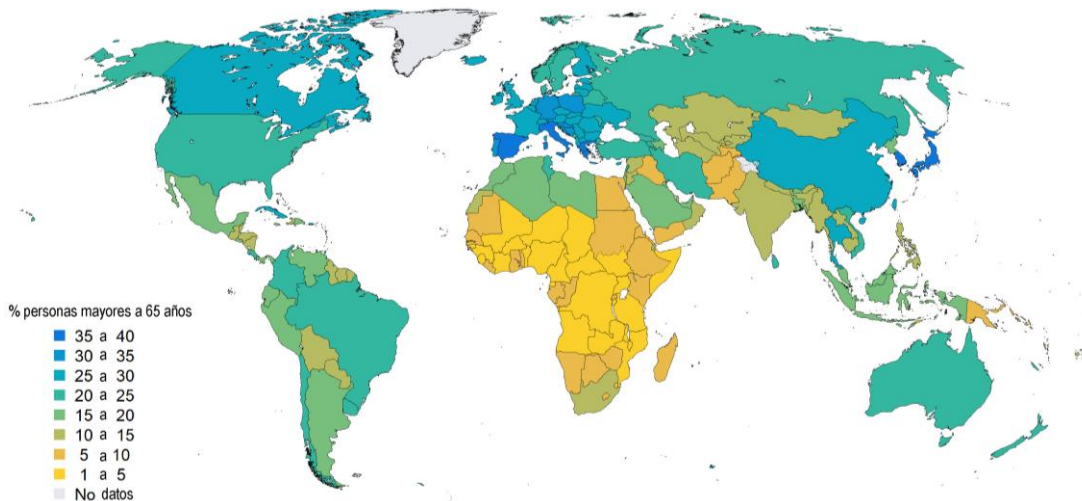


Figura 4. Proporción de personas con 65 años o más por país proyecciones 2050.

Fuente: ONU: *World Population Prospects* (Melrose et al., 2015).

Otro indicador que se debe analizar es la esperanza de vida saludable, basado en dos dimensiones: la morbilidad crónica y la salud auto percibida (Abellán et al., 2019). El nivel de funcionalidad se determina no solo mediante la evaluación de las capacidades físicas y mentales, sino también por las interacciones que tenemos con el entorno (Organización Mundial de la Salud, 2001).

Según la OMS (2001), la capacidad funcional, a su vez, se compone de lo siguiente:

- Capacidad intrínseca de la persona: es la combinación de todas las capacidades físicas y mentales con las que cuenta una persona.
- Características del entorno que afectan esa capacidad: comprende los factores del mundo exterior que forman en contexto de vida de una persona e incluyen el hogar, la comunidad y la sociedad en general.
- Interacciones entre las personas y las mencionadas características: incluye los factores que abarcan el entorno construido, las personas y sus relaciones, las actitudes y los valores, las políticas de salud y sociales, los sistemas que las sustentan y los servicios que prestan.

2.2 Envejecimiento de la población de la Unión Europea

Se estima que la población de 80 años y más se duplicará entre el 2016 y el año 2080 (Figura 5). Los mayores porcentajes de población mayor de 65 años dentro de Europa se presentaron en Italia (22%), Grecia (21,3%) y Alemania (21,1%), mientras España tenía un 18,5% en el año 2015. Sin embargo, sobre los porcentajes de población mayor a 80 años España se ubica en el segundo lugar después de Italia (Eurostat, 2018a).

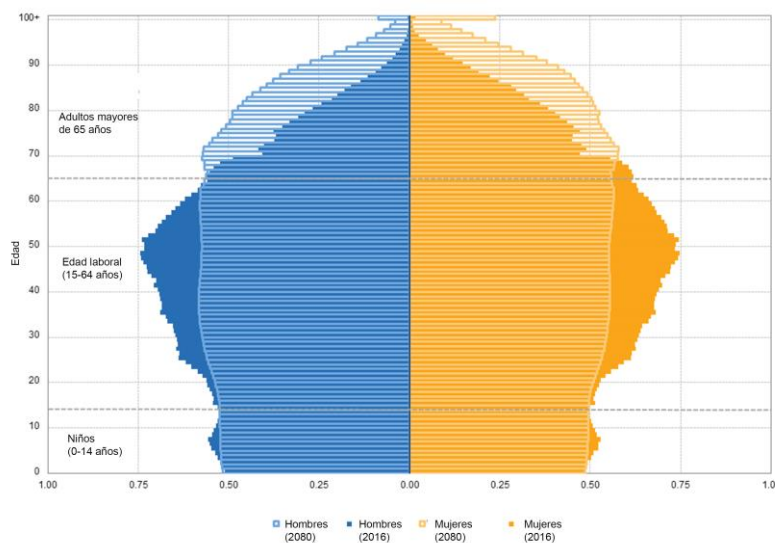


Figura 5. Pirámide poblacional comparativa entre 2016 y 2080 en la UE-28.
Fuente: (Eurostat, 2018).

Según las proyecciones, las migraciones hacia la Unión Europea continuarán hasta el 2050 (Figura 6), de las cuales la mayoría pertenecen a la edad de trabajo por lo que esto tiende a bajar el promedio de edad de la población, siendo cada vez menor el crecimiento natural entendido como la diferencia entre muertes y nacimientos (The Swedish National Institute of Public Health 2007; European Commission 2015).

El envejecimiento de la población en particular en la UE se debe al crecimiento de la esperanza de vida, los bajos niveles de fertilidad de las últimas décadas, esta

tendencia se mantendrá en las siguientes décadas y va transformando la forma de la pirámide de edad de la UE (European Commission, 2015). La UE tiene la más alta esperanza de vida del mundo siendo 80,9 (Eurostat, 2018b) años mientras que la expectativa de vida a los 65 años también ha aumentado y difiere del sexo, siendo de 21.2 años en mujeres y de 17.9 en hombres. Sin embargo, la expectativa de vida sana a los 65 años es de 9.4 en ambos sexos (Eurostat, 2017). Existen diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a condiciones de vida y oportunidades, eso ha sido un hecho marcado en la historia; aunque se intente cambiar progresivamente, es evidente en la expectativa de vida y causa de muerte, y “Aunque las mujeres tienen una expectativa de vida mayor, no significa que tienen una mejor calidad de vida” (The Swedish National Institute of Public Health, 2007).

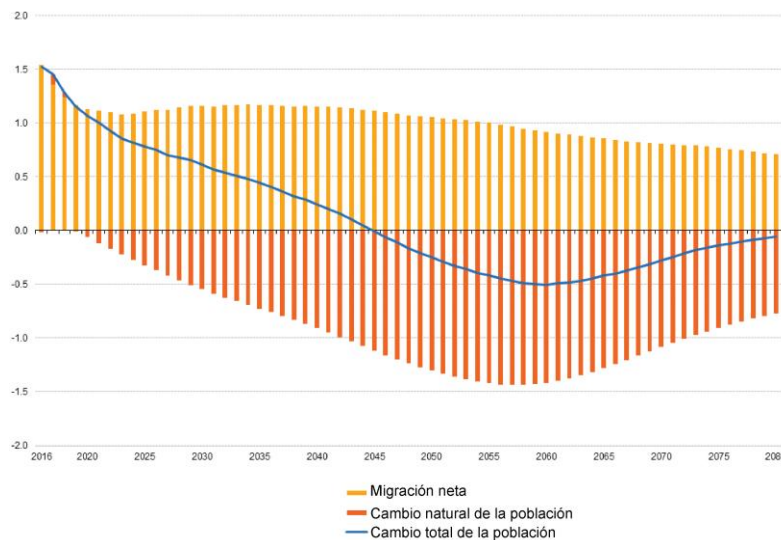


Figura 6. Proyección de la evolución de la población de Europa.

Fuente: (Eurostat, 2018).

Esto está generando un fenómeno social y económico, ya que a medida que la proporción de personas en edad de trabajar en la UE-28 se está reduciendo aumenta el número relativo de jubilados. Los analistas concuerdan en que en parte se debe a la generación del *babyboom* de la posguerra¹ que llegarían a la jubilación alrededor del año 2024. Lo que aumentaría a su vez la carga sobre las personas en edad laboral para suplir el gasto social que se requiere para pensiones y servicios de salud, entre otros requeridos (European Commission, 2018).

2.3 Salud de las personas mayores

Según la Encuesta Europea de Salud 2014, las percepciones negativas aumentan con la edad, además se diferencian según el sexo, así el 50,5% de los hombres mayores

¹ Fenómeno demográfico ocurrido entre 1946 y 1964 tras la Segunda Guerra Mundial y caracterizado por un incremento notable de la natalidad.

auto valoran su salud como buena o muy buena mientras que de las mujeres solo un 39% considera su salud como buena o muy buena.

Según la OMS, el envejecimiento en general, a menudo se asocia con una pérdida progresiva de las funciones sensoriales como es la visión y audición, y es más probable que se presente multimorbilidad, es decir, varias enfermedades crónicas al mismo tiempo (OMS, 2015a). En el estudio de Marengoni et al (2011) se realiza una revisión sistemática de estudios en países de ingresos altos, se concluye que la prevalencia de multimorbilidad en más del 50% de todas las personas mayores. Por otro lado, el estudio Garin et al (2014) demuestra que en el caso de España este dato corresponde a cerca de dos tercios de las personas mayores a 65 años. Uno de los objetivos del desarrollo sostenible, es establecer la relación entre los estilos de vida y las enfermedades crónicas (Instituto Nacional de Estadística, 2017).

Según el Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud, 1 de cada 10 adultos mayores se ve afectado por depresión subclínica definida (Judd, et al., 1994) como "los casos en que aparecen dos o más síntomas simultáneos de depresión, presentes la mayor parte del tiempo, al menos durante dos semanas, asociados a evidencia de disfunción social, en un individuo que no cumple criterios para el diagnóstico de depresión menor, depresión mayor y/o distimia". Además, los trastornos de ansiedad y la depresión a menudo se presentan juntos, alrededor del 13% de las personas mayores que sufren algún trastorno de ansiedad también tienen un trastorno depresivo, y el 36% de las personas mayores con depresión presenta un trastorno de ansiedad (OMS, 2015 a). Por otro lado, las características de los barrios y las comunidades también pueden incidir en los niveles de delincuencia y estrés, y llevar a las personas mayores a restringir sus movimientos.

Otra afectación recurrente en las personas de mayor edad es la demencia, este es un trastorno que afecta las funciones cerebrales cognitivas de la memoria, el lenguaje, la percepción y el pensamiento y entorpece considerablemente la capacidad de la persona para realizar las actividades de la vida cotidiana. Los tipos más comunes de demencia son la enfermedad de Alzheimer y la demencia vascular. Según la OMS afecta a más de 47 millones de personas en todo el mundo, se estima que en 2030 más de 75 millones de personas tendrán demencia y llegará al triple en el año 2050 (OMS, 2015 a). Hay estudios que indican que, si se reducen los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares, se puede reducir el riesgo de determinados tipos de demencia (OMS, 2015 a).

2.4 Vulnerabilidad de los adultos mayores

La vulnerabilidad se refiere a la exposición a situaciones de estrés y a la dificultad para afrontarlas sin pérdidas perjudiciales (Chambers, 1989). Estos riesgos están relacionados con factores sociales, económicos o ambientales y pueden tener efectos sobre la salud física, psicológica y fisiológica. Por lo tanto, una persona joven o un niño podrían ser igual de vulnerables que una persona mayor en algunas cuestiones, sin embargo, la mayoría de las personas mayores podrían enfrentarse a varios de estos riesgos a la vez. No existe un modelo completo de predicción de la vulnerabilidad en los adultos mayores porque no es un grupo homogéneo, algunos de

ellos podrían afrontar un envejecimiento saludable y exitoso, definido por Rowe y Kahn (1997) como baja probabilidad de enfermedad y discapacidad, alto funcionamiento cognitivo y físico, y compromiso activo con la vida (relaciones interpersonales y actividad productiva). En contraste con otros que podrían estar afectados por el envejecimiento patológico, incluyendo el deterioro cognitivo leve y el riesgo cognitivo-motor, la multimorbilidad, la fragilidad, etc. (Pickard et al., 2019) que se correlacionan con las relaciones sociales y la participación (Duppen et al., 2019).

Aparte de las características de salud que se ven afectadas a medida que avanza la edad, existen otros factores que hacen a la población mayor de 65 años constituir uno de los grupos vulnerables de la sociedad que son de carácter económico, social o condiciones ambientales del entorno en el que viven.

2.4.1 Vulnerabilidad económica y social

Los adultos mayores son uno de los grupos más vulnerables al aislamiento y exclusión social, según algunos autores (Burchardt et al., 2002; Scharf et al., 2001), esto es un proceso multidimensional y tiene una manifestación espacial generalmente en los barrios, a este proceso se lo puede dividir en varias las siguientes formas de exclusión:

- Exclusión por consumo material (pobreza).
- Exclusión por acceso a trabajo o recursos materiales (actividad económica o socialmente productiva).
- Exclusión de participación en procesos políticos
- Exclusión de actividad social y cultural
- Segregación espacial (Scharf et al., 2001): espacio mental: ciertos cambios de uso del suelo o problemas sociales pueden generar inseguridad en los adultos mayores que les impiden sentir los espacios públicos del barrio como propios; espacio económico: los locales comerciales están orientados a consumidores jóvenes y sus necesidades.

Basándose en estos cuatro ámbitos, el estudio de Scharf et al. (2001) analiza la exclusión social de una muestra de 600 personas mayores de 60 años, en los tres barrios más desfavorecidos de las tres ciudades de Inglaterra más desfavorecidas como son Liverpool, Manchester y el municipio de Newham en Londres. Se encontró que las personas mayores residentes de estas las zonas urbanas difieren de la muestra representativa de la población nacional en muchas formas. Por ejemplo, las personas mayores de los barrios desfavorecidos la mayor parte eran viudos, divorciados o nunca se habían casado. Por otro lado, la proporción de mayores viviendo solos es mayor que en otras áreas y su estado de salud es generalmente peor sobre todo en las personas que han reportado enfermedades crónicas, también presenta mayor diversidad étnica y bajo porcentaje de propiedad de la vivienda. La mayor parte de personas mayores de los barrios desfavorecidos se encuentran en situación de múltiples formas de exclusión, por ejemplo, de las personas que

presentaban exclusión de recursos materiales, el 59% se encontraban también en exclusión de relaciones sociales, el 20% de actividades cívicas, el 33% de servicios básicos y el 19% del barrio. Las variables personales más relacionadas fueron el origen étnico y el nivel de educación.

El riesgo de pobreza es común en personas de la tercera edad sobre todo en los países de renta baja, solo 1 de cada 4 personas mayores de 65 años reciben una pensión (HelpAge International, 2014), algunos carecen de una forma de ingresos y al no poder trabajar por incapacidades físicas o discriminación de edad, son propensos a ser pobres. Sin embargo, en España, según los datos de la Encuesta de condiciones de vida del 2008 al 2015, se estima que casi la totalidad de personas mayores reciben alguna prestación económica del sistema de Público de pensiones directa o indirectamente, esto sumado a la crisis económica y falta de empleo para los jóvenes, en muchos casos ha provocado que las personas mayores vuelvan a ser el sostén económico de su familia (Ayuntamiento de Madrid, 2015).

Por otro lado, en lo social también el fenómeno de la soledad no deseada se encuentra relacionada con la edad. Según Phillipson (2007) los procesos que afectan el riesgo de soledad en las personas mayores son al menos tres:

- Cambios en la formas y estructura de las ciudades (resiliencia), por ejemplo, cómo algunas ciudades se han ido desarrollando de acuerdo a las necesidades de la población joven.
- Con el pasar del tiempo se dan ausencias o pérdidas de miembros de la familia, amigos y vecinos lo que afecta la estabilidad de las relaciones sociales.
- Las personas mayores son más vulnerables a los riesgos y problemas sociales del barrio como la inseguridad y delincuencia, lo que puede provocar que las personas mayores prefieran no salir de sus casas sobre todo en horas de la tarde o noche.

Scharf y Jong (2008) en su estudio comparativo entre Inglaterra y Países Bajos, sobre la influencia de las características del entorno urbano en el riesgo de soledad de las personas mayores, encontraron que la evaluación subjetiva de la calidad del barrio en ambos países está relacionada estrechamente con la soledad, pues la gente que evaluó la calidad de su barrio como baja, presentó significativamente valores más altos de soledad.

Además, otros autores han demostrado que los adultos mayores de 75 años, sobre todo mujeres que viven solas y en riesgo de pobreza, así como personas con mala salud, son más vulnerables a la soledad que otros grupos de edad (de Jong Gierveld et al., 2006). De igual manera datos de España donde el 43% de hogares unipersonales corresponden a personas mayores de 65 años, de las cuales el 71% son mujeres (INE, 2019). Algunos factores que influyen son las dificultades para conciliar la vida familiar y social o la ausencia de lazos familiares y relaciones interpersonales. Además, las mujeres superan en número a los hombres mayores, por lo tanto se habla entonces de la feminización de la vejez (Abellán et al., 2019), existiendo diferencias económicas y sociales entre géneros a parte de las fisiológicas.

Otro factor social es el de los cuidados, esto ha ido evolucionando conjuntamente a los tipos de hogar y los patrones de envejecimiento. A pesar de que la mayoría de las personas de la tercera edad necesitan ser cuidadas, también ellas lo son de otros dependientes. Aunque han aumentado los cuidadores masculinos, sobre todo los mayores siendo de 13.6% frente al 14% de mujeres mayores cuidadoras, sin embargo las mujeres de edad media siguen siendo las principales cuidadoras hacia todos los grupos de edad (Abellán et al., 2019).

En el contexto local, en España, los niveles de estudios son más bajos cuanto más alta es la edad, y difieren en género, siendo las mujeres las que menos nivel de estudio alcanzan entre los mayores, por diferentes condiciones de vida y desarrollo. Además, algunas investigaciones confirman el hecho de que la buena salud en la vejez está ligada con la posición económica alta (Marengoni et al., 2011; Wang et al., 2014) lo que puede explicar en parte las diferencias de expectativa de vida entre distritos que llega a ser de hasta de 3 años entre el de mayor renta y el de menor (Ayuntamiento de Madrid, 2018).

Otro factor relacionado con lo social y económico es la vulnerabilidad a la llamada pobreza energética, el concepto de pobreza energética surge con la crisis del petróleo de 1973, la definición señala en el límite para obtener servicios energéticos adecuados en la vivienda el 10% de la renta (Boardman, 2015). Este tipo de pobreza afecta especialmente a la salud de las personas, tanto en condiciones de invierno como de verano, ya que causa un incremento de estrés y depresión además de aumento de la mortalidad. En el Estudio Técnico sobre Pobreza Energética en la ciudad de Madrid (Sanz, et al., 2016), se realiza un análisis de las características de los hogares según diferentes grupos y niveles de pobreza energética, concluyendo que es un fenómeno multidimensional, se identifican algunos de los factores agravantes y determinantes que influyen en la pobreza energética como son: nivel de renta, las características de los inmuebles, el clima urbano de Madrid, régimen de tenencia en alquiler, composiciones de los hogares y características socioeconómicas del sustentador principal. De aquí se obtiene que en los hogares unipersonales es en los que hay mayor incidencia de pobreza energética, compuesto en un alto porcentaje de personas mayores de 65 años (5,2% en Madrid).

Finalmente otro de los aspectos de segregación social que sufren las personas mayores es la discriminación por motivos de edad, "aunque hay pruebas considerables de que los adultos mayores contribuyen a la sociedad en muchos sentidos, a menudo se los ve de manera estereotipada como una carga o como personas débiles, alejadas de la realidad o dependientes" (OMS, p. 9, 2015), este concepto debería cambiar pues el grupo de personas mayores de 65 años es muy homogéneo en cuanto a su autonomía, salud y capacidades, etc. en relación a su realidad personal, sexo, roles asignados, edad, barrio donde viven, relaciones familiares, nivel de formación, entre otras cosas (Ayuntamiento de Madrid, 2015). Algunos estudios demuestran que la discriminación por motivos de edad provoca disminución de autonomía, productividad y mayor estrés cardiovascular (Reeve, 2006). En Madrid, el 5.8% de la población se ha sentido discriminada por motivos de edad (Madrid Salud, 2019).

2.4.2 Vulnerabilidad a los efectos de los factores ambientales sobre la salud

Efectos de los extremos climáticos en la salud de las personas mayores

Según la OMS, las enfermedades relacionadas con el clima producen cada año más de 150000 muertes y quienes corren mayores riesgos son los niños, las personas mayores y las aisladas socialmente (OMS, 2008). En Europa la ola de calor del 2003 dejó alrededor de 70000 muertes (Robine et al., 2008), lo que demuestra que las temperaturas extremadamente altas tienen un impacto importante en la salud de la población, sobre todo en las personas mayores, por ejemplo en Inglaterra durante esa ola de calor la mortalidad de los mayores de 75 años excedió en un 33% comparada con el 13,5% de los personas menores (Kovats et al., 2006). De igual manera en la ola de calor de 1995 en Chicago murieron alrededor de 600 personas de las cuales tres cuartos eran personas mayores de 65 años (Klinenberg, 2002).

Los adultos mayores son vulnerables a los eventos de temperaturas extremas, tanto de calor como frío, estando en riesgo de hipotermia e hipertemia. En general con la edad se reduce la fuerza muscular, sudoración, capacidad de transportar calor a la piel, niveles de hidratación, la reactividad vascular y la estabilidad cardiovascular (Novieto & Zhang, 2010). Es decir, las personas mayores presentan una reducida capacidad de termorregulación combinada con una disminución de la capacidad para detectar cambios en su temperatura corporal (Novieto & Zhang, 2010; Sanz et al., 2016).

En el estudio de Díaz y Linares (2015), se compara los efectos de las temperaturas extremas en la mortalidad diaria en Madrid por grupo de edad, considerando las temperaturas máximas diarias para los umbrales de calor 36,5°C y de frío 5°C, se obtiene que es mayor el número de muertos por ola de frío que por ola de calor en la población mayor a 65 años, además compara los datos de este periodo con los del periodo de 1986-1997, donde se observa que el efecto de las olas de calor ha disminuido en todos los grupos de edad mientras que el efecto de las olas de frío ha aumentado en el grupo de personas mayores a 65 años.

Efectos del ruido y contaminación acústica en las personas mayores

El ruido se define como un sonido no deseado que afecta al desarrollo normal de una actividad que hasta los años ochenta estaba relacionada con trastornos de salud sólo en el lugar de trabajo, posteriormente la OMS ha desarrollado algunas directrices con el propósito principal de proteger la salud humana de la exposición al ruido ambiental procedente de diversas fuentes. La contaminación acústica aumenta constantemente junto con la urbanización de las ciudades, ya que las principales fuentes de ruido provienen de actividades humanas como el transporte, la industria, las turbinas eólicas, las actividades de ocio y comunicación (World Health Organization, 2018b).

En Europa, la directiva de la Unión Europea ha estado trabajando desde 1993 sobre la política de ruido. En 2002, la Comisión Europea adoptó la directiva 2002/49/CE (*Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 Relating to the Assessment and Management of Environmental Noise*, 2002), que obliga a los Estados miembros a establecer planes de acción para controlar y reducir los efectos de la exposición al ruido. Alrededor de 100 millones de personas

están expuestas al ruido del tráfico rodado por encima de los 55 dB Lden, y más de 32 millones están expuestos a niveles de ruido superiores a los 65 dB Lden por parte de la población europea (Blanes et al., 2016) y en Europa occidental se pierden al menos 1,6 millones de años de vida sana como consecuencia del ruido del tráfico rodado (World Health Organization, 2018a).

Según la OMS, el ruido es un factor estresante y como tal, exponernos a él puede producir efectos físicos, psicológicos y fisiológicos (World Health Organization, 2018a), algunos de ellos son: discapacidad auditiva; tinnitus; dolor y fatiga auditiva; alteraciones del sueño (Basner & McGuire, 2018); efectos cardiovasculares (Münzel et al., 2018; Izhak Schnell et al., 2016); alteración del rendimiento cognitivo; provocación de las respuestas hormonales y sus consecuencias en el metabolismo humano y el sistema inmunológico (Kempen et al., 2018; Maschke et al., 2000); enfermedades psicosomáticas, interferencias en el comportamiento social e interferencias en la comunicación oral, entre otras (Goines & Hagler, 2007).

En las áreas urbanas, el flujo vehicular causa sonidos de baja frecuencia (el rango de frecuencia de aproximadamente 10Hz a 200Hz) (Leventhall, 2004), resultando en un ruido de fondo permanente. Maschke et al. (2000) en su estudio revelan que existe un mayor riesgo de cardiopatía isquémica cuando el ruido del tráfico supera el nivel sonoro equivalente de Leq 65dBA por día. Asimismo, Selander et al. (2009) establecen que existe una alta correlación entre el aumento del riesgo de infarto de miocardio y la exposición prolongada al ruido del tráfico. Mientras que, Díaz et al (2015) relacionan el ruido del tráfico con la mortalidad diaria por causas circulatorias, respiratorias y diabéticas en el grupo de más de 65 años de edad en la ciudad de Madrid.

La presbiacusia es uno de los problemas de pérdida de audición más comunes en las personas mayores, es bilateral y más marcada en las altas frecuencias. Es causado por el envejecimiento coclear que viene dado por algunos factores ambientales como la exposición prolongada a ruidos fuertes, la predisposición genética y una mayor vulnerabilidad a los factores de estrés fisiológico y a los hábitos modificables. En 2018, aproximadamente un tercio de las personas mayores de 65 años se encontraron afectadas por pérdida de audición discapacitante (WHO, 2018 b). Esto interfiere con la comprensión de una conversación normal, por lo tanto, puede causar aislamiento social y pérdida de autonomía, acompañada de ansiedad, depresión y deterioro cognitivo (WHO, 2015 b). Además, la pérdida de audición está relacionada con un gran número de enfermedades frecuentes en la vejez como la demencia, la depresión, las dificultades para caminar, las caídas, la fragilidad e incluso la mortalidad (Díaz & Linares, 2015; Pichora-Fuller et al., 2015).

2.5 Principales programas y políticas internacionales sobre el envejecimiento

Los derechos humanos comprenden derechos civiles, económicos, sociales y culturales, como el derecho a la vida, a la salud, a la seguridad social, a la vivienda y a no ser objeto de explotación, violencia, abuso o discriminación. Por definición, los derechos humanos se aplican a todas las personas, incluidas las personas mayores

(ONU, 1976). La ONU ha abordado el tema del envejecimiento desde que la Asamblea General aprobó la declaración de los derechos de la vejez en 1948 (IMSERSO, 2003).

En 1982 se trató por primera vez los temas relativos al envejecimiento a nivel mundial en la "Asamblea Mundial Sobre el Envejecimiento" realizada en Viena, en la cual se formuló el "Plan de Acción Internacional de Viena Sobre el Envejecimiento", este plan marca el inicio de la percepción mundial sobre el desafío de la construcción de sociedades adaptadas a todas las edades. Posteriormente, en octubre de 1999, con el tema "Una sociedad para todas las edades", en la Sede de las Naciones Unidas mediante la Resolución 53/109, en la Asamblea General de las Naciones Unidas se designó el Año Internacional de las Personas de Edad, estableciendo que: "para avanzar hacia una sociedad para todas las edades, se requieren políticas que fortalezcan al mismo tiempo el desarrollo personal centrado en la autonomía y la independencia durante toda la vida hasta una edad avanzada y un medio propicio para lograrlo, constituido por familias, barrios, comunidades de intereses e instituciones sociales amplias y basado en los principios de la reciprocidad y la interdependencia" (ONU, 1999, 2).

Posteriormente en Madrid, en el año 2002 se realizó la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento, en donde se produjo el Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento (ONU, 2002), el cual se centra en tres ámbitos de prioridad: las personas mayores y el desarrollo; el fomento de la salud y el bienestar en la vejez; y la creación de un entorno propicio y favorable para las personas mayores. El objetivo de este plan, es garantizar que en todas partes la población pueda envejecer con seguridad y dignidad, y que las personas de edad puedan continuar participando en sus respectivas sociedades como ciudadanos con plenos derechos, mediante lo que la OMS define como "envejecimiento activo" (OMS, 2007; WHO, 2002).

En el año 2003, por iniciativa del Instituto de Salud Pública de Suiza y con el soporte de la Comisión Europea, la OMS, la Plataforma Europea de Gente Mayor (AGE), EuroHealthNet y los Institutos de Salud Pública de los Estados Miembros, con el fin de intercambiar conocimientos y experiencias, nace el Programa Europeo Envejecimiento Saludable. Este término es definido en este proyecto como el proceso de optimizar oportunidades para la salud física, mental y social, para permitir a las personas mayores formar parte activa de la sociedad, sin discriminación y que puedan disfrutar de independencia y buena calidad de vida (The Swedish National Institute of Public Health, 2007).

En el año 2013, se estableció el *Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Implicación y participación de las personas mayores en la sociedad* publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (15 de enero de 2013) manifestando que las personas mayores son dinámicas, capaces y vitales para nuestra sociedad; transmiten conocimientos, competencias y experiencia a las generaciones siguientes; participan en nuestras comunidades de manera individual y colectiva, contribuyendo a nuestra economía y son un repositorio de nuestra historia (O´neill, 2013).

Por otro lado, dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el envejecimiento se relaciona con 15 de los 17 (1,2,3,4,5,8,10,11,16). En especial el Objetivo 3:

“Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”, pues sugiere un cambio a las políticas sanitarias anteriores que se referían a reducir la mortalidad a edades tempranas, mediante el Proyecto de Estrategia y Plan de Acción Mundiales Sobre el Envejecimiento y la Salud 2016-2020 presentado en la Asamblea Mundial de la Salud de 2016, se busca centrar en la calidad de vida de los años adicionales estableciendo cinco objetivos estratégicos (Asamblea Mundial de la Salud 69, 2016):

- Comprometerse a adoptar medidas sobre el envejecimiento saludable en cada país.
- Crear entornos adaptados a las personas mayores.
- Armonizar los sistemas de salud con las necesidades de las personas mayores.
- Mejorar los sistemas de medición, seguimiento e investigación en materia de envejecimiento saludable.

En la figura 7 se presenta un resumen de algunos programas y asociaciones internacionales sobre el envejecimiento a nivel internacional, en donde se puede ver que existe gran variedad de iniciativas que vienen trabajando desde el año 1958 en mejorar la calidad de vida y salud de las personas mayores, algunas de ellas han sido claves para grandes avances como la Declaración De Los Derechos y Responsabilidades de los Adultos Mayores en 1990 y el Pacto Europeo Sobre Cambio Demográfico en el 2015, además fomentan la asociación entre el sector público, privado, la industria y la academia para generar innovación y aplicación de soluciones que ayuden a las ciudades a adaptarse a las necesidades de este sector de la población.

2.5.1 Envejecimiento activo y saludable

Según la Asamblea Mundial de la Salud, la manera en que la sociedad en todas sus áreas, pueda beneficiarse del cambio demográfico depende determinadamente del factor salud (Asamblea Mundial de la Salud 69, 2016). El concepto de envejecimiento Saludable está estrechamente ligado al de “Envejecimiento activo”. definido por la OMS como “el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas a medida que envejecen”, con un enfoque basado en el reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores y en los principios de independencia, participación y dignidad (OMS, 2002).

El marco político de la OMS reconoce seis tipos de determinantes clave del envejecimiento activo: los económicos, los conductuales, los personales, los sociales, los relacionados con los sistemas sanitarios y sociales y los relacionados con el entorno físico (OMS, 2015a).

Nombre	País	Año	Descripción	Objetivos	Resultados
Asociación Americana de Personas Retiradas (American Association of Retired Persons, AARP)	Estados Unidos	1958	Organización sin ánimo de lucro. Red de 378 comunidades dentro de Estados Unidos afiliadas a la Red de ciudades Amigables con los Mayores de la OMS.	Ayudar a los adultos mayores de 50 años a llevar vidas independientes, dignas, garantizar vivienda, atención médica y seguridad financiera	·Ley de adultos mayores estadounidenses en 1965. ·Programa "Livable Communities"
Federación Internacional sobre el Envejecimiento (The International Federation on Ageing, IFA)	Canadá	1973	Conexión internacional de expertos y organizaciones relacionadas con el envejecimiento	Conseguir que se respeten los derechos de las personas mayores	Declaración de los derechos y Responsabilidades para las Personas Mayores de 1990
HelpAge International	Reino Unido	1983	Red formada por Help the Aged (ahora Age UK), y otras 158 organizaciones en 88 países, incluyendo América Latina y el Caribe. Gran parte de su trabajo se centra en países en desarrollo.	Crear un mundo más justo para las personas mayores en el que puedan vivir seguros, sanos y dignamente.	·Asistencia a gente mayor en situaciones de pobreza o crisis humanitaria. ·Campañas para cambios de políticas y actitudes hacia las personas mayores. ·Empoderar y dar voz a las personas mayores
Plataforma Europea de las Personas Mayores, (Platform Europe, AGE)	Unión Europea	2001	Red de organizaciones sin ánimo de lucro	Promover los intereses y derechos de las personas mayores de 50 años en la Unión Europea	·"Carta Europea de los Derechos y Responsabilidades de las personas Mayores que necesitan asistencia" 2010. ·Declaración del año 2012 como "el Año Europeo del Envejecimiento Activo y la Solidaridad entre Generaciones" ·Campaña "Hacia una UE Amigable con la edad para el año 2020"
La Asociación Europea para la Innovación en Envejecimiento Activo y Saludable (EIP AHA)	Unión Europea	2010	Creada dentro del marco de la "Estrategia Europa 2020", reúne al sector de la salud, investigación e industria.	·Mejorar la salud y calidad de vida de las personas mayores. ·Sostenibilidad y eficiencia de los sistemas de atención ·Garantizar oportunidades de mercado para los	Planes de acción en áreas prioritarias. 1. Prevención, diagnóstico temprano 2. Atención y cuidados 3. Envejecimiento activo y vida independiente
Red Temática AFE-INNOVNET	Unión Europea	2014	Financiada por la Comisión Europea, formada por 29 participantes de 16 países y coordinada por AGE, como una red de autoridades locales y regionales en cooperación con la OMS.	Crear soluciones innovadoras basadas en evidencias para promover el envejecimiento activo y saludable.	Pacto Europeo sobre el Cambio Demográfico, 2015.
Instituto Europeo de Innovación y Tecnología EIT-Health	Unión Europea	2015	Formado por más de 50 socios de 14 países de la UE. Une al sector de la investigación, negocios y educación.	·Fortalecer el sistema de salud y cuidados de la UE mediante innovación. ·Lograr una mejor salud para los ciudadanos en todas las etapas de la vida y promover el envejecimiento activo. ·Contribuir a una economía sustentable en Europa	Diversidad de programas educativos, ayudas a startups sobre innovación en salud y calidad de vida de las personas mayores en Europa.

Figura 7. Resumen de programas y asociaciones internacionales sobre envejecimiento.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

El nivel de funcionalidad no se refiere solo a la evaluación de las capacidades físicas y mentales, sino también a la interacción que se tiene con el entorno donde se habita, incluyendo las características físicas de los entornos naturales y construidos, las redes sociales, situación económica, políticas y normas de la comunidad, etc. (OMS, 2001). Otro factor importante dentro del envejecimiento activo es el apoyo social, por lo que un principio fundamental es fomentar los espacios y actividades intergeneracionales, interculturales, que ayuden a mitigar la desigualdad y el aislamiento de las personas mayores (Liddle et al., 2013). ya que otro de los cambios que conlleva la vejez es la pérdida de roles, posiciones y relaciones sociales o familiares (Béland et al., 2006).

Alrededor de 1970 surgen, los primeros estudios de gerontología ambiental que analizan la influencia de las interacciones entre las personas mayores y el entorno físico-social (Lawton, 1985) desde perspectivas interdisciplinarias como la psicología ambiental, la geografía de la población, la sociología o la geografía urbana, el urbanismo y la arquitectura, entre otras (Hernández Boldú & Domínguez-mujica, 2018), algunos autores concluyen que a través de intervenciones en el entorno construido se pueden implementar estrategias de salud pública asociadas al envejecimiento (González Álvarez, 2016). Por otro lado, Sánchez-gonzález et al. (2018) establece que la proximidad y la frecuencia de visita a entornos naturales y espacios públicos, fomentan las relaciones sociales entre los mayores, manteniéndolos más activos y capaces, ya que generan un sentido de conectividad, pertenencia e identidad ambiental, determinada por la interacción, exposición y percepción del entorno favoreciendo el envejecimiento activo y saludable en el lugar (J Maas, Van Dillen, et al., 2009).

Se evidencia la urgencia de que las ciudades del siglo XXI tanto los países desarrollados como los en vías de desarrollo, tomen medidas para facilitar que las personas mayores sigan sanas y activas, por ende reducir su nivel de dependencia, mediante programas y políticas públicas basados en los derechos, las necesidades, las preferencias y las capacidades de las personas mayores (OMS, 2002).

Estas medidas, deben considerar a todas las edades, ya que el proceso de envejecimiento saludable se da a lo largo de toda la vida de una persona influenciado tanto por las características personales, la predisposición genética, el entorno los hábitos de vida, lo que determinará la heterogeneidad en el grupo de edad avanzada (WHO, 2002) (Figura 8). Además, muchos de los factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles, que son las de mayor prevalencia en los mayores, se pueden prevenir, sobre todo a mediana y corta edad. Por esta razón, a nivel mundial, los organismos nacionales e internacionales han generado programas educativos orientados a detección y tratamiento temprano, pero además se debe garantizar la asequibilidad y disponibilidad de entornos urbanos saludables que aseguren y motiven a las personas a elegir comportamientos de vida sanos (Figura 9).

Estas estrategias de salud pública dirigidas a las personas con niveles altos y estables de capacidad intrínseca deben centrarse en fomentar y mantener esta capacidad el mayor tiempo posible. Sin embargo, deben existir también intervenciones de salud pública dirigidas a la población que padece de deterioro de

sus capacidades, centrándose en reducir al mínimo los efectos de sus afecciones (OMS, 2015a).

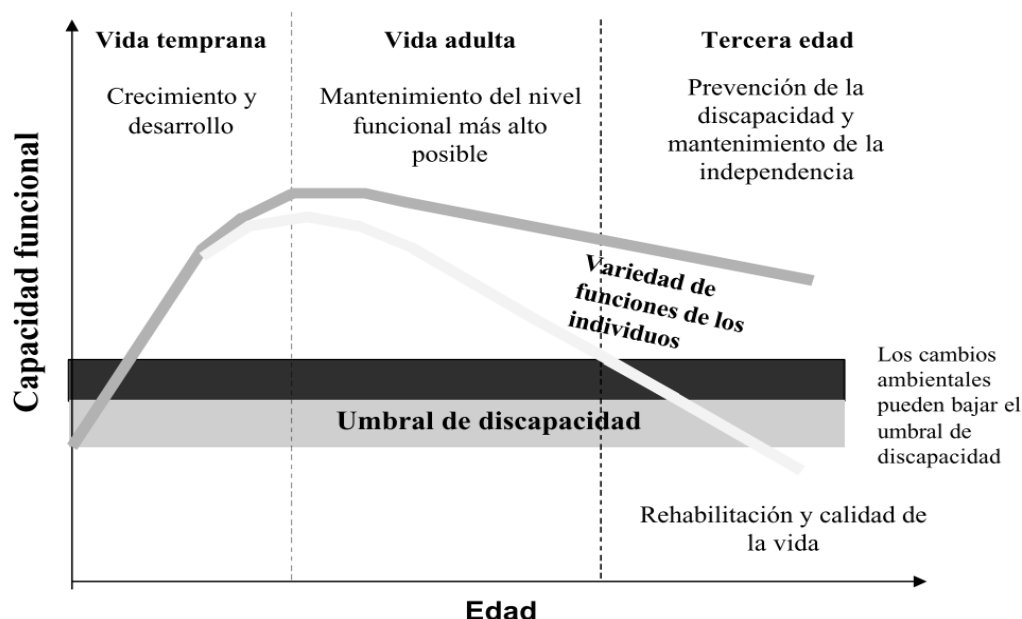


Figura 8. Mantenimiento de la capacidad funcional a lo largo del ciclo vital.

Fuente: (OMS, 2000).

Algunos estudios demuestran que la actividad física en las personas mayores, también tiene consecuencias positivas en su salud (Asamblea Mundial de la Salud 69, 2016), a pesar de generalmente padecer ya de enfermedades crónicas no transmisibles, se pueden controlar sus síntomas, estos pueden atenuarse y disminuir la mortalidad. Además, ayudar a mantener y desarrollar la masa muscular y el equilibrio. En el caso del estudio de Hupin et al. (2015) se encontró que una dosis moderada de ejercicio puede reducir hasta el 22% la mortalidad de adultos mayores de 60 años. Por lo tanto, es importante aumentar las oportunidades para que los adultos mayores puedan realizar actividad física en entornos urbanos adecuados y agradables, esto adicionalmente en términos económicos supondría un ahorro en el sector sanitario público.

Además, para muchas personas mayores el espacio público cumple una función importante en sobrellevar la soledad y el aislamiento, ya que se ha convertido en su lugar de encuentro social con miembros de la comunidad o familiares (Arup et al. 2015).

Otro concepto importante dentro del envejecimiento saludable es el envejecer en el lugar, se refiere a "la posibilidad de que las personas mayores vivan en su propio hogar y comunidad de manera segura, independiente y cómoda, sin importar la edad, los ingresos o el nivel de capacidad intrínseca" (Centers for Disease Control and Prevention, 2009). Ya que se considera que mantenerse en el ambiente al que están acostumbrados (Rowles, 1993), como su hogar y comunidad les permitirá sentirse

más seguros, conectados y familiarizados a pesar del resto de cambios que ocurren en el proceso de envejecimiento, les da la sensación de autonomía e identidad (Wiles et al., 2012). Sin embargo, es una medida a considerarse en casos particulares, pues dependerá también de otros motivos sociales, familiares o de salud que determinen cada situación y las condiciones que sean más adecuadas en cada caso, pues se debe evitar también el aislamiento y la soledad (Liddle et al., 2013).

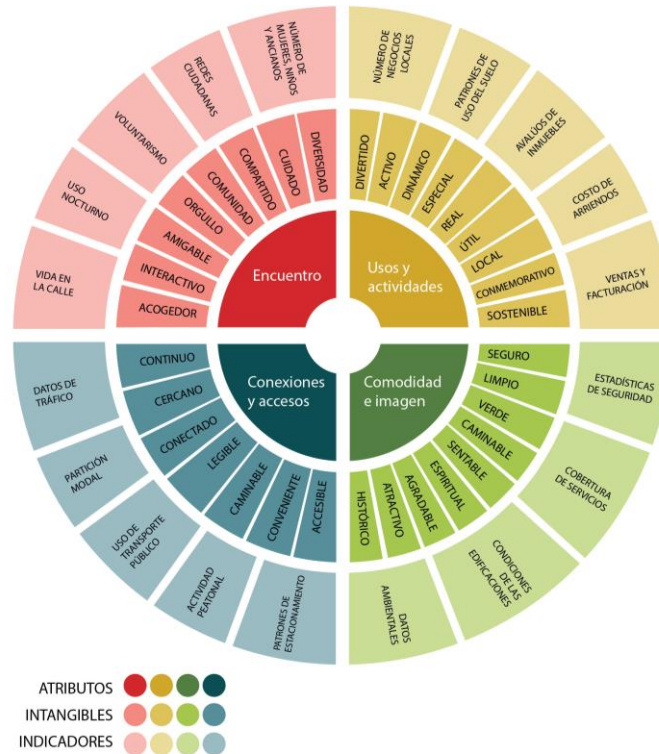


Figura 9. Atributos del lugar para ser amigable.
Fuente: Traducción de Guillermo Bernal a partir de *Project for Public Spaces*, (2019).

De esta forma, si la capacidad intrínseca de una personas ha disminuido, puede que todavía sea capaz de hacer las cosas que son importantes para ella si vive en un entorno propicio (OMS, 2015a). Por ejemplo, considerando tres niveles, tanto en la intimidad que sería la vivienda, como en lo público que serían los espacios públicos interiores y exteriores, aplicando los avances tecnológicos y de diseño urbano arquitectónico, en una ciudad amigable con los mayores, las personas con capacidad física limitada podrían moverse y desarrollar sus actividades diarias, ya que su vivienda estaría adaptada a sus capacidades, contaría con la accesibilidad adecuada como elevadores, rampas, dispositivos de apoyo según el nivel de discapacidad, red de teleasistencia conectada a servicios sociales, familiares y de salud.

Además su barrio contaría con espacios accesibles y seguros, sin barreras arquitectónicas cuyas características físicas, ambientales y micro climáticas

satisfagan sus necesidades de bienestar y confort, con bancos, baños públicos y bebederos de agua potable, que la inviten a disfrutar de estos entornos y compartir actividades sociales o de ocio con otras personas, ya sean vecinos de la comunidad o familiares de diversas edades, adicionalmente estaría cerca de servicios como transporte público (con acceso para personas con discapacidad), centros de salud y centros de adultos mayores, donde podrían formar parte de manera activa en eventos de formación, de ocio o de participación ciudadana, además de contar con el apoyo social, psicológico y de salud que sea necesario en cada caso. Por lo tanto, es importante identificar qué factores influyen en el uso de los espacios públicos por parte de los adultos mayores y como un buen diseño urbano puede aumentar las oportunidades de realizar actividad física y social logrando propiciar la participación e integración en la vejez (Sánchez-González, 2013; Schaie & Pietrucha, 2000).

Indicie de envejecimiento active (IEA)

Esta herramienta surge del proyecto llevado a cabo desde 2012 por parte de la Unidad de Población de la Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa (UNECE), junto con la Dirección General de Empleo y Asuntos Sociales de la Comisión Europea y el Centro Europeo de Políticas e Investigación sobre Bienestar Social. Se construye de 22 subindicadores en 4 diferentes facetas como: empleo; participación social; vida independiente, saludable y segura; capacidad y entornos apropiados para un envejecimiento activo (Envejecimiento en Red, 2019; UNECE, 2019). Permiten comparaciones a nivel de local, regional e internacional separados por sexo. En la Figura 10 se puede ver un diagrama de los principales dominios e indicadores de esta herramienta.

Según datos del último reporte, el promedio de IEA para la Unión Europea es de 35.9 (entre 28.1 y 46.9)². Se divide por en cuatro grupos principales de países construidos sobre la base de las puntuaciones específicas de cada ámbito, y los desafíos en materia de políticas de envejecimiento activo a los que se enfrentan (UNECE, 2019):

- **Verde (IEA promedio 31.4):** Compuesto por países de Europa Central y Estados miembros del Mediterráneo, presenta retos en todas las facetas, sobre todo en el área de participación social, incluye países como: Bulgaria, Rumania, Italia, Eslovaquia, Eslovenia, Grecia, Croacia, Polonia, Hungría y España.
- **Rojo (IEA promedio 36.4):** A lo largo del Continente Europeo e islas del Mediterráneo, este grupo presenta bajas tasas de empleo de adultos mayores, incluye a Austria, Bélgica, Ciprios, Francia, Luxemburgo y Malta).
- **Azul (IEA promedio 36.6):** Este grupo se encuentra geográficamente disperso, presenta bajas tasas en todos los dominios, especialmente en participación social y excepto en el empleo de personas mayores, incluye a Alemania, Irlanda, Letonia, Lituania y Portugal.

² A medida que aumenta su valor numérico indican mejores situaciones (Area de Coordinación Territorial y Cooperación Público-social de Madrid, 2018).

- **Amarillo (IEA promedio 42.8):** a este grupo pertenecen los países del norte de Europa, presenta valores más altos en tres dominios y ligeramente altos en el de vida independiente. Incluye a Dinamarca, Suecia, Finlandia, Países Bajos y Reino Unido.

En cuanto a la brecha de género, solamente en el ámbito de participación social las mujeres superan a los hombres en promedio y la mayor brecha se da en el empleo. En general, solamente Francia, Finlandia y Estonia, presentan brechas de género positivas, en los demás países los hombres tienen puntajes más altos en todos los dominios (UNECE, 2019).

Empleo	<ul style="list-style-type: none"> •55-59 años •60-64 años •65-69 años •70-74 años
Participación Social	<ul style="list-style-type: none"> •Actividades voluntarias •Cuidado de niños y nietos •Cuidado de discapacitados y enfermos •Participación política
Vida independiente, saludable y segura	<ul style="list-style-type: none"> •Ejercicio físico •Acceso a servicios de salud •Vida independiente •Seguridad financiera •Seguridad física •Aprendizaje a lo largo de la vida
Capacidad y entorno propicio para el envejecimiento activo	<ul style="list-style-type: none"> •Esperanza de vida a los 55 años •Esperanza de vida saludable a los 55 años •Bienestar mental •Uso de TIC •Conexiones sociales •Nivel de educación

Figura 10. Índice de Envejecimiento Activo, dominios e indicadores.

Fuente: Elaboración propia a partir de (UNECE, 2019).

2.5.2 Red Global de Ciudades y Comunidades Amigables Con las Personas Mayores

En 2005, la OMS formuló la idea del movimiento mundial de ciudades y comunidades amigables con la edad, en 2006, se elabora el Protocolo de Vancouver (metodología para los Grupos Focales) aplicándolo a 35 ciudades del mundo y finalmente en el año 2010 se estableció la Red Mundial de Ciudades y Comunidades Amigables con las

Personas Mayores, de ámbito mundial, que procura inspirar, conectar y apoyar a las ciudades para encontrar soluciones mediante orientación técnica y empírica, así como el intercambio de información y experiencias, con el fin de crear entornos urbanos integradores y accesibles en beneficio de la población de edad avanzada.

Los lineamientos de la Red, determinan que una ciudad amigable con las personas mayores reconoce la diversidad de la población mayor, promueve una cultura de inclusión, respeta sus decisiones y opciones de forma de vida, anticipa y responde de manera anticipada a sus necesidades, facilitándoles un envejecimiento activo, saludable y satisfecho (IMSERSO, 2019). Esta Red está formada por 847 ciudades de 41 países (Figura 11) (ONU, 2019 a).

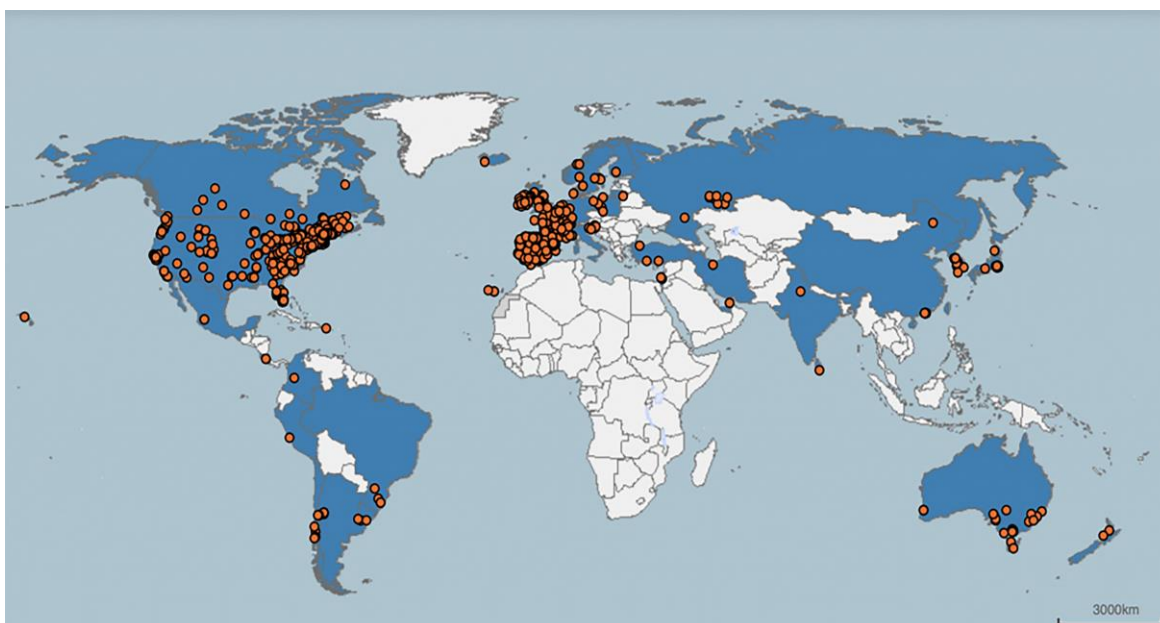


Figura 11. Red de Ciudades y Comunidades Amigables en el Mundo.

Fuente: Age friendly World (Organización de las Naciones Unidas, 2019a).

Para lograr la misión de mejorar y adecuar las ciudades de acuerdo a las necesidades de la población envejecida, se requiere la coordinación interdisciplinar de todos los actores implicados, incluyendo los diferentes niveles de gobierno y tomadores de decisiones. Es importante la creación de un vínculo entre autoridades, miembros de organizaciones de mayores, agencias del sector productivo o empresarial y otras comunidades de agentes políticos, promoviendo un ciclo de investigación, participación, educación y acción política (Buffel et al., 2012).

Para ello se estableció el Protocolo de Vancouver, en el cual se presenta una guía metodológica para los municipios que quieran formar parte de la Red, ofreciendo un marco para la evaluación de la adaptación de cada comunidad, basada en la participación transversal de las personas mayores a lo largo de todo el proceso que incluye cuatro fases: Diagnóstico y Planificación; Ejecución; Evaluación de los

progresos y Mejora continua. Adicionalmente, se establecen las 8 áreas temáticas a debatir en grupos focales, formados por 8 a 10 personas y sus participantes divididos en grupos de edad de 60 a 74 años y de 75 y más, además incluyen a cuidadores (Grupo de Expertos. Proyecto Red de Ciudades Amigables con las Personas Mayores & IMSERSO, 2016), estas áreas temáticas son:

1. **Espacios al aire libre** y edificios
2. Vivienda
3. Transporte
4. Participación social
5. Respeto e Inclusión social
6. Participación cívica y Empleo
7. Comunicación e Información
8. Servicios comunitarios y de Salud

Esta metodología dio origen al documento denominado *Ciudades Globales Amigables con los Mayores: Una Guía*, se describe una lista de los hallazgos en cuanto a la investigación realizada con la participación de 33 grupos focales, en donde se indica la importancia que le dan a al entorno exterior, los espacios naturales y espacios públicos, que estos sean espacios agradables y limpios constituyen una característica amigable con las personas de edad. Los resultados indican que las personas mayores valoran la tranquilidad y seguridad, expresaron quejas por niveles molestos de ruidos, olores y falta de limpieza (OMS, 2007). Otros factores importantes son la accesibilidad a estas áreas, la disponibilidad de zonas de descanso, baños y transporte público.

Mientras que para la evaluación de las ciudades miembros de la red se establece la guía de Kobe: *Medición del grado de adaptación de las ciudades a las personas mayores: guía para el uso de indicadores básicos* (OMS, 2015b), presenta 16 indicadores básicos que sirven de punto de partida para la generación de indicadores propios de cada ciudad, se los divide en:

- Aportaciones: recursos y estructuras.
- Productos: políticas, programas, servicios.
- Resultados: cambios físicos y sociales a corto y largo plazo.
- Impactos: Cambios en la salud y el bienestar.
- Principios transversales: Equidad, edad, nivel socioeconómico, género, etc.

En el año 2011 se da la Declaración de Dublín sobre Ciudades y Comunidades Adaptadas a las personas Mayores en Europa a raíz del I Congreso Internacional sobre Ciudades Amigables, celebrado en Dublín en 2011, redactado conjuntamente por la Red Mundial de la OMS de Ciudades y Comunidades Amigables con las personas Mayores, la Ageing Well Network (Irlanda) y la Federación Internacional del

Envejecimiento (IFA), firmada por 40 alcaldes, con el objetivo de solicitar apoyo para acciones basadas en los ocho aspectos que identifica la OMS en su *Guía de Ciudades Globales Amigables con los Mayores*, mediante un compromiso firme de los responsables políticos de las ciudades y comunidades de fortalecer y defender actuaciones para que sus comunidades sean un buen lugar para envejecer (Red de Ciudades Amigables con las Personas Mayores de la OMS 2013).

Red española de ciudades amigables con las personas mayores

La Red Española de Ciudades Amigables con las Personas Mayores se formó a partir del año 2011, coordinada por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO), ha pasado de tener 8 ayuntamientos en el 2012 a 179 en 2019 (Figura 12), incluyendo Madrid (INSERSO, 2019), siendo el segundo país con más municipios participando en la red después de Estados Unidos.

Mediante el acuerdo entre la OMS y IMSERSO, este se compromete a:

- Difundir, impulsar, formar y asesorar para facilitar la adhesión de los ayuntamientos españoles a la Red, en coordinación con la OMS.
- Generar una Red de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores en España para facilitar el intercambio de conocimiento, experiencias y buenas prácticas en el marco del Proyecto.

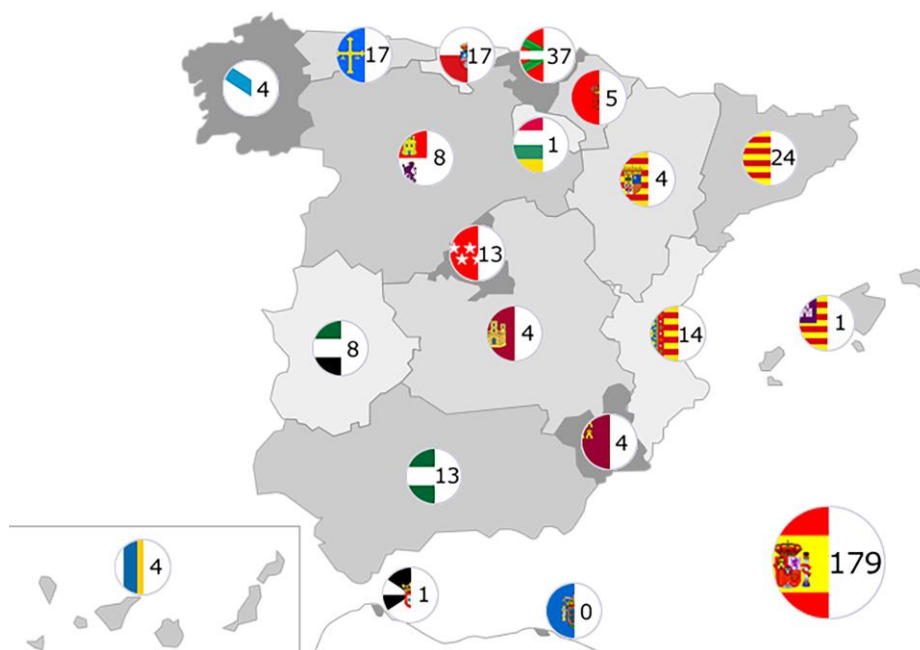


Figura 12. Red de Ciudades y Comunidades Amigables con las personas mayores en España.

Fuente: Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO, 2019).

3 CONFORT TERMICO Y ACÚSTICO EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS EXTERIORES

Un indicador de la sostenibilidad de las ciudades es la calidad ambiental de sus espacios públicos. El ambiente se compone de una combinación compleja de diferentes estímulos físicos como son los higrotérmicos, acústicos, lumínicos u olfativos; los cuales producen una señal a nuestro cerebro provocando como respuesta sensaciones placenteras o de insatisfacción, de tal modo que se puede calificar un ambiente como confortable o no confortable. Estas sensaciones se ven influidas también por factores psicológicos, sociales, culturales y personales de cada individuo (Neila, 2004). Según el estudio realizado por Lai et al. (2014) el confort térmico es el factor más influyente en la calidad del espacio exterior, seguido de la calidad del aire, el ambiente acústico y la funcionalidad.

3.1 Confort térmico

El ser humano tiene una capacidad de adaptación que le permite subsistir a las variaciones del clima, esta puede ser involuntaria como la fisiológica y psicológica, o consciente y controlada mediante acciones físicas o de comportamiento. El confort térmico humano es tanto perceptual como fisiológico, por lo que cada persona puede experimentar de manera diferente las cualidades térmicas de un lugar determinado, pero la base de la sensación térmica es la manera en que cada cuerpo se calienta y disipa ese calor al ambiente que lo rodea (Erell et al., 2011). En esta misma línea, según Höppe (Höppe, 2002), el confort térmico tiene tres enfoques: (i) el psicológico, definido por la ASHRAE, como aquella condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico; (ii) el termo-fisiológico, es el estado en el que existe el mínimo de señales nerviosas enviadas desde los receptores térmicos de la piel y el hipotálamo; y (iii) el balance de calor producido por el cuerpo humano y el ambiente, cuya zona de confort sería en la cual la persona gaste la mínima cantidad de energía para adaptarse al entorno (Olgay, 2006).

Además influyen diversos factores como los geográficos (latitud, altitud); microclimáticos (temperatura, humedad, viento, radiación); personales (actividad, vestimenta, edad, sexo, estado de salud, entre otros); factores psicológicos (aptitud, experiencia, expectativa, memoria, etc.) (Nikolopoulou & Steemers, 2003) y factores del medio construido (vegetación, sombra, material de las superficies, SVF, etc.) (Erell et al., 2011).

La respuesta fisiológica se basa en que el ser humano obtiene energía a través de la alimentación en forma de calorías, que a su vez el cuerpo las transforma en otras formas de energía, como el calor. Este calor sirve para mantener la temperatura corporal alrededor de 37°C, ya que generalmente esta es mayor a la del entorno, se produce una pérdida de calor hacia el entorno físico constantemente, cuando esta se da a una velocidad adecuada se habla de bienestar higrotérmico (Neila, 2004). La velocidad a la que el cuerpo humano utiliza esta energía se le llama tasa o actividad metabólica.

Si la temperatura del ambiente es inferior, el balance calórico es negativo y la velocidad de pérdida de calor corporal será mayor entonces se produce sensación de frío, el organismo responde contrayendo los vasos capilares (vasoconstricción) para disminuir el flujo sanguíneo subcutáneo, lo que produce enfriamiento de la piel y reducción de pérdida de calor (Termogénesis). En caso de no ser suficiente, se producen temblores y tensión muscular que aumentan la producción de calor metabólico. Mientras que si el ambiente presenta mayor temperatura, se da una pérdida de calor a velocidad menor de la normal, se produce sensación de calor y el organismo responde mediante la vasodilatación a nivel cutáneo aumenta la temperatura permitiendo la disipación de calor a través de ella (Termólisis), en caso de no ser suficiente se produce la sudoración con el objetivo de aumentar la evaporación y enfriar el cuerpo (Neila, 2004). Es decir que los sensores de nuestra piel informan al sistema nervioso central, al hipotálamo, respecto al estado térmico de nuestro cuerpo, y este envía la información que genera malestar o bienestar térmico.

Cuando no se alcanza un adecuado balance térmico entre el cuerpo humano y el ambiente, además de presentarse molestia o inconformidad, se producen graves riesgos para la salud e incluso mortalidad. Este mecanismo de adaptación del cuerpo al ambiente se representa en la siguiente expresión (Neila, 2004): $M-W=\pm CV\pm R\pm CC\pm RS+EV+D+A$

Donde M representa la velocidad del metabolismo; W el trabajo realizado por el cuerpo; CV el intercambio por conducción; R el intercambio por radiación; CC el intercambio por conducción; RS el intercambio por calor latente y sensible producidos por la respiración (evapotranspiración); EV son las pérdidas por evapotranspiración; D es la difusión de vapor de agua desde la piel y A la energía acumulada.

La unidad de la tasa metabólica es el *met* que equivale a 50 kcal/h por m² de superficie corporal (58.2 W/m²) (ASHRAE, 1966). Comúnmente basándose en la normativa ISO 8996 (International Association for Standardization, 2004) se calculan estos valores para el adulto promedio de 1.7 m de alto, 70 kg de peso y 30 años de edad. Y en caso de considerar a las mujeres³, igualmente se hace referencia a una adulta promedio de 1.6 m de alto, 60 kg de peso y 30 años de edad. Estos datos se utilizan para calcular la superficie de un cuerpo desnudo mediante la fórmula de DuBois⁴, el valor estándar es de 1.8 m² para hombres y 1.6 m² para mujeres, con esto 1 met equivaldría a 100 W (Neila, 2004).

El valor más bajo de transferencia metabólica, correspondiente a un estado de reposo absoluto llamado metabolismo basal y tiene el valor estándar para adultos promedio de 44 w/m² en los hombres y 41 w/m² en las mujeres (International Association for Standardization, 2004). En la Figura 13. se puede ver los datos de metabolismo basal por edad y sexo, sin embargo, aunque no llegan a considerar los datos de mayores de 70 años (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,

³ La mayoría de estudios solo consideran el adulto promedio masculino.

⁴ Fórmula para calcular la superficie corporal ($A=0.202 m^{0.425} h^{0.725}$).

2014), se evidencia como este va disminuyendo con la edad debido a los cambios fisiológicos, como se verá más adelante.

Existe una variedad de métodos para estimar la tasa metabólica que difieren en su precisión, el más utilizado es basado en tablas donde establecen la velocidad de metabolismo dependiendo del nivel de actividad (Figura 14) con una precisión de $\pm 15\%$ (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014; Neila, 2004). Otro método de calcular el metabolismo es mediante el ritmo cardiaco o pulsaciones por minuto, limitado al nivel máximo de pulsaciones de 200 menos la edad del individuo⁵.

Hombres		Mujeres	
Edad	Watios/m ²	Edad	Watios/m ²
12	54.230	12	51.365
13-15	53.766	12.5	50.553
16	53.035	13	49.764
16.5	52.548	13.5	48.836
17	51.968	14	48.082
17.5	51.075	14.5	47.258
18	50.170	15	46.516
18.5	49.532	15.5	45.704
19	49.091	16	45.066
19.5	48.720	16.5	44.428
20-21	48.059	17	43.871
22-23	47.351	17.5	43.871
24-27	46.678	18-19	42.618
28-29	46.180	20-24	41.969
30-34	45.634	25-44	41.412
35-39	44.869	45-49	40.530
40-44	44.080	50-54	39.394
45-49	43.349	55-59	38.489
50-54	42.607	60-64	37.828
55-59	41.876	65-69	37.468
60-64	41.157		
65-69	40.368		

Figura 13. Metabolismo basal en función de la edad y sexo.

Fuente: Elaboración propia a partir de NTP1011. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014).

⁵ Se usa la siguiente fórmula: $M = 4 \text{ RC} - 255$ (Neila, 2004)

Persona promedio de 30 años		Velocidad del metabolismo					
		Hombres			Mujeres		
Nivel de actividad		W/m ²	W	met	W/m ²	W	met
Reposo absoluto	Metabolismo basal	44	7 9	0.79	41	6 5	0.65
Mínima	Descansando	65	1 1 5	1.15	62	9 8	0.98
Baja	Actividad manual sentado ligeros desplazamientos	100	1 8 0	1.8	97	1 5 4	1.54
Media	Trabajos con brazos y piernas	165	2 9 5	2.95	162	2 5 7	2.57
Alta	Trabajos intensos	230	4 1 5	4.15	227	3 6 0	3.60
Muy alta	Trabajos muy intensos	290	5 2 0	5.2	287	4 5 5	4.55

Figura 14. Velocidad del metabolismo por actividad y sexo para persona promedio (30 años).
Fuente: Elaboración propia a partir de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014; Neila, 2004).

Existen otras variables fisiológicas consideradas en diferentes métodos de evaluación que intervienen en el confort térmico y que pueden ser medidas, como la temperatura de la piel (T_s °C) su valor medio es de 33°C pudiendo alcanzar hasta 37°C; el índice de sudoración (sw); el índice de masa corporal (IMC), deshidratación, calor interno, entre otros.

Aunque entre las variables personales algunos estudios han encontrado diferencias en la percepción térmica relacionadas con la edad (Baquero & Higuera, 2019), sin embargo, ninguno de los estándares ni sistemas de evaluación las considera. Solamente, lo hace parcialmente el Estándar Europeo EN 15251 (2007) (European Standards, 2008), que establece tres categorías para definir las condiciones ambientales interiores de edificios basados en los indicadores PMV y PPD, siendo la Categoría I: ocupados por personas "muy sensibles o frágiles", en la cual recomienda que el PMV debe ubicarse entre -0.2 y +0.2 en la escala de ASHRAE de 7.

En cuanto a la percepción térmica relacionada con el sexo del individuo, según algunos estudios, las mujeres son más sensibles a los cambios de temperatura (Fanger, 1973; Krüger & Rossi, 2011; Pantavou et al., 2013) y a las variaciones de la velocidad del viento (Andrade et al., 2011). En algunas investigaciones como (Amindeldar et al., 2017; Griefahn & Künemund, 2001) los resultados demuestran que las mujeres prefieren temperaturas más altas que los hombres. Por otro lado, en el estudio realizado por (Rutty & Scott, 2015) en las playas del Caribe, las mujeres tenían mayor preferencia por temperaturas bajas que los hombres. Mientras que Lam, Loughnan & Tapper (2018) encontraron diferencias en la percepción térmica solamente entre hombres y mujeres menores de 65 años. Sin embargo, otros como

(Knez et al., 2009) han desestimado esta diferencia debido a su poca significancia en sus resultados y tampoco se las considera en los sistemas de evaluación.

Otras variables personales consideradas en algunos estudios son: el estatus económico, ocupación, nivel de educación, origen (Andrade et al., 2011; Bills & Soebarto, 2015), entre otros.

Adicionalmente, otro factor personal que influye en el balance térmico es el aislamiento que brinda cada capa de vestimenta, se mide según su coeficiente de transmisión térmica, la unidad utilizada es el *clo* (de *clothing* en inglés)⁶. Ya que generalmente cada persona viste de manera diferente, esto resulta difícil de precisar por lo que suele usar valores simples para determinar los niveles de arropamiento (Figura 15). Sin embargo, existen tablas extensas donde se especifica el nivel de aislamiento térmico de cada prenda si se requiere mayor precisión, basadas en ISO 9920:2009 (International Association for Estándarization, 2009).

Nivel	Clo	
	Promedio	Rango
0 Desnudo	0	0-0.3
1 Ligero	0.5	0.3-0.7
2 Medio	1	0.7-1.3
3 Pesado	1.5	Más de 1.3

Figura 15. Nivel de aislamiento térmico simplificado.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Neila, 2004).

Para comprender como el diseño urbano puede promover el confort térmico se debe entender los mecanismos mediante los cuales el cuerpo cambia energía con el ambiente que lo rodea (Erell et al., 2011): que pueden ser por radiación, evapotranspiración y convección. Por lo tanto, según Neila (2004) se podría simplificar la expresión eliminando los fenómenos de menor cuantía, quedaría: $M = \pm CV \pm R \pm EV$.

Tanto la convección como la radiación pueden ser positivas o negativas, las primeras cuando se trata de pérdida de calor cuando el entorno está a menor temperatura que el cuerpo, y la segunda cuando es ganancia de calor. La radiación puede ser de onda corta emitida por el sol y la de onda larga, emitida por la atmósfera y las superficies que nos rodean. Dependerá de la temperatura y de la emisividad de las superficies, así como del factor de visibilidad de los elementos verticales y horizontales. Mientras que un cuerpo intercambia calor con su alrededor mediante convección térmica debido a las diferencias de temperatura del aire y la convección forzada por el viento (Erell et al., 2011).

⁶ 1 clo = 0.18 m² hr °C/Kcal ó 1 clo = 0,155 m²K/W = 0,155 m² K W⁻¹ (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2007; Neila, 2004).

3.1.1 Zona de confort térmico y aceptabilidad térmica

El estudio sistemático del confort térmico comienza desde principios de 1900s siendo una de las áreas más antiguas de la ciencia de la construcción, nació con la aparición de las técnicas de acondicionamiento de aire, que pretendían precisamente que las personas se sientan más cómodas. Los primeros estudios, generalmente se desarrollaban en laboratorios y con una pequeña muestra de sujetos, generalmente hombres de mediana edad, a los que se les medía el intercambio de calor entre su cuerpo y el ambiente a la vez que se obtenía su reacción subjetiva a las condiciones físicas (Erell et al., 2011). La primera definición de zona de confort la propusieron Houghton y Yaglou (1923), mediante un rango de condiciones del aire en las que la mayoría de personas manifiesten sensación de neutralidad (Erell et al., 2011).

Posteriormente, Bedford (1936) publica los resultados de su estudio sobre la evaluación de confort térmico de trabajadores en Reino Unido, explicando su impresión en una escala de 7 de respuestas subjetivas (escala de Bedford) y mediciones ambientales simultáneas, siendo un trabajo inusual para la época ya que los estudios previos se habían realizado solo en laboratorios y no en campo, además formuló el índice *Equivalent Warmth* (EqW) (Pantavou et al., 2013) o nomograma de calor equivalente, que relacionaba temperatura, humedad y temperatura radiante (Erell et al., 2011).

Años más tarde Olgay y Olgay (1963) desarrollaron un enfoque diferente llamado "carta bioclimática", como una herramienta para diseñadores y de aplicación a nivel urbano, en el que se presentan un rango de condiciones en las que el confort térmico sería posible, basado en dos ejes el uno es la temperatura de bulbo seco y el otro la humedad relativa, la radiación aparece en la parte inferior y el viento en la parte superior central y derecha, la evaporación en la parte superior izquierda. Parte de una zona de confort definida por los límites de temperatura de termómetro seco y humedad relativa (José Fariña, 1998), considerando condiciones de clima templado, con vestimenta de interior normal (1 clo) y actividad ligera como base (Figura 16).

En el diagrama de Olgay, la zona de confort está limitada por la humedad relativa máxima (80%) y mínima (20%), y por las temperaturas máxima y mínima de la localidad, que se obtienen sumando y restando 2.78 °C a la temperatura máxima de las medias mensuales. Sin embargo, se limita la temperatura máxima a 26,5°C para las zonas calientes y 21,1°C para las localidades frías debido a las limitaciones biológicas de la adaptación del cuerpo humano al ambiente, lo que significa un rango de 29.45-18.32 °C de zona de confort (Neila, 2004). Se pueden realizar correcciones en cuanto al nivel de vestimenta adicionando 7.3°C por cada clo, de esta manera se establecen zonas diferenciadas para verano e invierno, por ejemplo, en verano con un arropamiento de 0.5 clo se debe subir 3.65°C y en invierno con 1.5 clo deberá bajar 3.65°C. Si se dibuja las temperaturas horarias por cada mes, se puede obtener en qué momentos del día y del año se requiere aplicar estrategias de diseño para producir mayor ventilación, radiación o evaporación. Según Neila (2004) la temperatura a la que se logra coincidir la pérdida de calor con la velocidad del metabolismo está entre los 21 y 32°C.

Posteriormente, Baruch Givoni en 1969 (Givoni, 1969), desarrolló el diagrama psicrométrico o climograma para evaluar la sensación térmica y el grado de confort, proponiendo zonas de confort higrotérmico mediante incorporación de estrategias de diseño pasivo, este es utilizado para interiores.

Entre 1960s y 1970s algunos estudios (Rohles & Nevins, 1971); siguieron experimentando en laboratorio. Intentaban demostrar que la sensación térmica era una respuesta a un número medible de mecanismos fisiológicos y excluían la influencia de factores sociales. Se desarrollaron algunos índices de evaluación de confort térmico como la "Nueva Escala de Temperatura Efectiva" basados en modelos para predecir la sensación térmica en laboratorio mediante la medición de la temperatura y el humedecimiento de la piel (Erell et al., 2011). Más adelante, en 1970, P.O Fanger desarrolló un método más completo que contempla todas las variables de intercambios térmicos entre el ser humano y el ambiente, como son el nivel de actividad, la vestimenta, temperatura seca, humedad relativa, temperatura radiante media y la velocidad del aire (Fanger 1973).

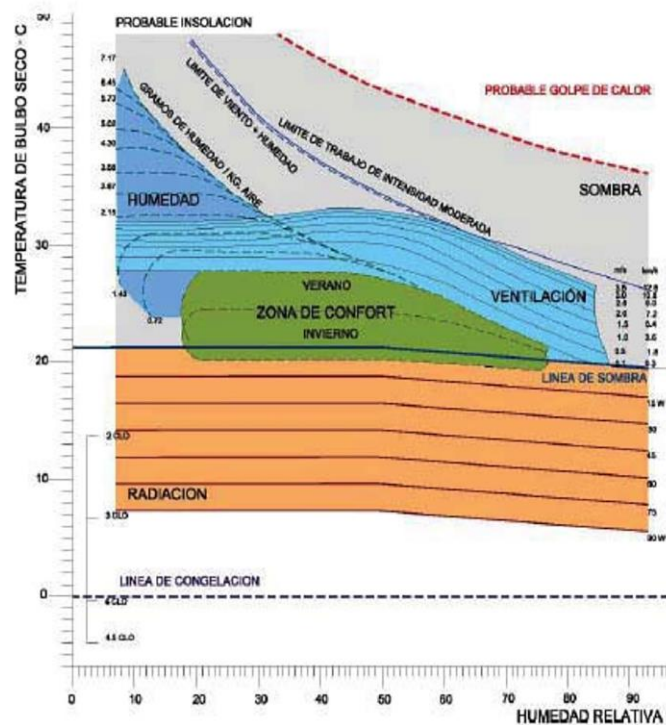


Figura 16. Carta Bioclimática de Olgay.

Fuente: Gráfico de del Toro Arquitectos basado en el gráfico de Victor Olgay de 1960.

Posteriormente Humphreys (1975) demostró que en los estudios realizados en campo las personas se adaptaban a su entorno y aceptaban las condiciones que se creería inaceptables o fuera de una zona de confort, por lo que cuestionaba los estudios realizados en laboratorio, además encontró una relación fuerte entre la "temperatura neutral" expresada por los ocupantes de edificios ventilados

naturalmente, con la temperatura media exterior. Muchos autores han coincidido en esta teoría pues se ha demostrado los diversos factores que influyen en la percepción de confort de un espacio y que muy difícilmente se pueden reproducir todos en un laboratorio.

Neila González (2004) propone el Climograma de Bienestar Adaptado (CBA), basado en los de Olgay y Givoni, adicionando los avances teóricos de ASHRAE. Su construcción es muy similar al de Olgay, se ubica la humedad relativa en el eje de abscisas y la temperatura seca en el de ordenadas. Adicionalmente este climograma tiene en cuenta el nivel de vestimenta (clo) y la actividad (met) (Figura 17).

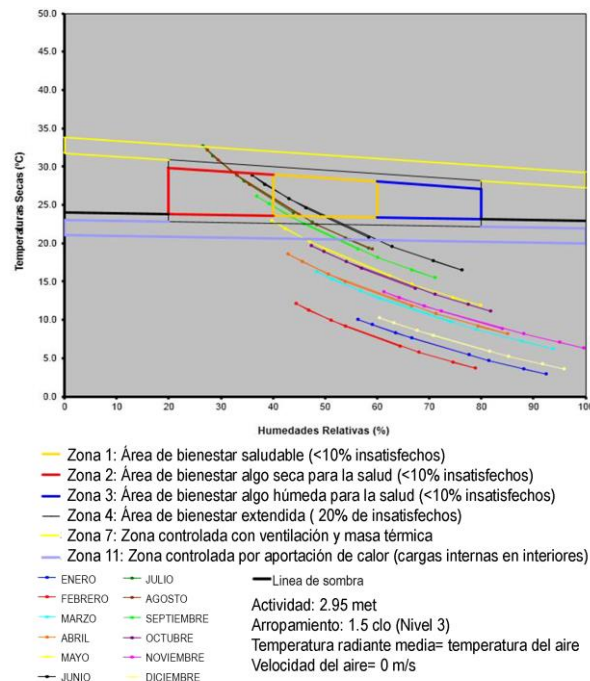


Figura 17. Ejemplo de Climograma de Bienestar Adaptado (CBA) para adulto promedio en Madrid.
Fuente: Elaboración propia en base a (Neila, 2004).

En la Figura 18 se presentan los principales estándares internacionales sobre confort térmico desarrollados por las Normas ISO (International Standards Organization), las cuales han servido de base para normas adaptadas a cada contexto nacional como son las normas UNE-EN ISO de España o algunos estándares de sociedades como el caso de ASHRAE. La mayor parte de la normativa existente se ha desarrollado en estudios en ambientes interiores, que analizan características de la “persona promedio” y en un contexto de países europeos o de Estados Unidos, sin diferenciar por tipo de clima, edad o adaptaciones a espacios exteriores.

Por ejemplo, la Norma UNE-EN 15251 “Parámetros del ambiente interior a considerar para el diseño y la evaluación de la eficiencia energética de edificios incluyendo la calidad del aire interior, condiciones térmicas, iluminación y ruido” se

basa en la norma ISO 7730, pero además añade el criterio de expectativa térmica⁷, mientras que el Standard 55 "Condiciones ambientales térmicas para la ocupación humana" ASHRAE (1966), basado también en la norma ISO 7730, identifica la zona de confort para edificios ventilados mecánicamente y naturalmente, habla del método de confort adaptativo, temperatura operativa y establece que la zona de confort se da cuando las condiciones térmicas presentan "alta aceptabilidad" para al menos el 90% de los sujetos investigados en un sitio, mientras que las aplicaciones típicas se dan cuando al menos el 80% de los sujetos las consideran aceptables (Potchter et al. 2018). Esta llamada zona de "aceptabilidad térmica", ha sido muy debatida en la literatura, ASHRAE ha adoptado que para su cálculo se tome de referencia los votos de sensación térmica (TSV) de las categorías centrales (-1 a +1) de la escala de 7 de linkert (-3. Frío; -2. Fresco; -1. Ligeramente frío; 0 neutro; 1. Ligeramente abrigado; 2. abrigado; 3. caliente) (ASHRAE, 1966; Lai et al., 2014).

Norma	Año	Título original	Título en español	Aportación Principal	Observación
ISO 7730	1984, 1994, 2005	<i>Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria</i>	Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local	Escala de sensación térmica (+3 caliente a -3 frío)	Basada en Fanger 1973
ISO 11399	1995	<i>Ergonomics of the thermal environment. Principles and application of relevant International Standards.</i>	Ergonomía del ambiente térmico, principios y aplicaciones de las normas internacionales.	Descripción de normas internacionales y su modo de aplicación	
ISO 7726	1998	<i>Instruments and methods for measuring physical quantities</i>	Instrumentos de medida de las magnitudes físicas	Instrumentos de medida	
ISO 8996	2004	<i>Ergonomics. Determination of metabolic heat production</i>	Determinación de la tasa metabólica	Estimación de la tasa metabólica por 3 métodos	
ISO 9920	2007	<i>Estimation of the thermal insulation and evaporative</i>	Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la	Datos sobre diferentes prendas de vestir y sus	

⁷ Expectativa térmica: 4 niveles (Nivel 1 alto nivel de expectativa personas con requisitos especiales, niños, ancianos, enfermos) Norma UNE-EN 15251.

		<i>resistance of a clothing ensemble</i>	evaporación de un conjunto de ropa.	propiedades térmicas	
ISO/TS 14415	2005	<i>Application of International Standards to people with special requirements</i>	Aplicación de las normas internacionales a personas con necesidades especiales	Información sobre necesidades y respuestas térmicas de grupos de personas mayores y con capacidades especiales	Anulada
ISO 10551	1995-2019	<i>Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales</i>	Evaluación de la influencia del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo.	Escalas de percepción, confort, preferencia, aceptabilidad, tolerancia, componentes ambientales térmicos, visuales, calidad del aire y acústicos.	
ISO 13732	2006	<i>Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces. Part 1-3</i>	Métodos para la evaluación de la respuesta humana al contacto con superficies. Partes 1-3	Respuestas humanas a superficies calientes	
ISO 7243	1989-2017	<i>Hot environments. Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)</i>	Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo)	Aplicación índice WBGT	
ISO 7933	2004	<i>Hot environments. Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate</i>	Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada.	Metodología de evaluación del estrés térmico y la sobrecarga térmica (IST)	NTP 923
ISO 9886	2004	<i>Evaluation of thermal strain by physiological measurements</i>	Evaluación de la sobrecarga térmica mediante	Especifica las consecuencias fisiológicas cuando el cuerpo	

			mediciones fisiológicas	humano es sometido a altas temperaturas	
ISO/TR 11079	2007, 2008	<i>Evaluation of cold environments. Determination of required clothing insulation (IREQ)</i>	Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.		Anulada
ISO 12894	2001, 2002	<i>Medical supervision of individuals exposed to extreme hot or cold environments</i>	Vigilancia médica de las personas expuestas a ambientes cálidos o fríos extremos		
ISO 13731	2001, 2002	<i>Vocabulary and symbols</i>	Vocabulario y símbolos	Conceptos y vocabulario sobre confort térmico	

Figura 18. Principales estándares internacionales sobre confort térmico, normas ISO.

Fuente: Elaboración propia 2019.

3.1.2 Índices de confort térmico

El objetivo del estudio del confort térmico es cuantificar las sensaciones térmicas para establecer escalas que permitan determinar la respuesta de las personas frente a las condiciones climáticas, estos resultados se expresan mediante zonas de confort o índices. Los primeros índices aparecen a partir de finales del siglo XIX, principalmente para usos industriales y relacionados con la seguridad laboral por esta razón la mayoría de estos se han desarrollado para ambientes interiores, considerando la relativa estabilidad del ambiente interior en cuanto a temperatura, humedad, radiación y flujos de aire y la posibilidad de controlar estas variables (Coccolo et al., 2016).

Los índices de confort térmico se pueden dividir en tres tipos (Tornero et al. 2006): directos, empíricos o racionales. Los directos se obtienen de la medición directa de variables ambientales como temperatura, humedad, velocidad del aire, presión del vapor de agua, punto de rocío, temperatura radiante media, etc. Por otro lado, los empíricos, están basados en combinaciones de variables meteorológicas (tensión subjetiva y objetiva), ignoran algunos datos personales como actividad, vestimenta y fisiología humana, algunos de los más utilizados son los siguientes. Mientras que los racionales, son los más actualizados, basados en el balance energético humano, mediante la interrelación entre las actividades metabólicas, vestimenta, los parámetros ambientales como la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la velocidad del viento, la humedad relativa y la radiación solar y la percepción térmica de las personas. En la Figura 19 se presenta un resumen de los más utilizados.

Índice	Nombre en inglés	Nombre en español	Año	Tipo	Espacio	Activo/pasivo	Escala de sensación térmica	Clima	Variables climáticas	Variables fisiológicas	Referencia	Observaciones
ET (°C)	Effective Temperature	Temperatura efectiva	1923	Empírico	Interiores	Pasivo	6 ptos: Muy caliente-fresco	Todos	Ta, HR, Trm, Vv	M	(Yaglou, 1923)	Temperatura de una atmósfera saturada y en calma que produjera la misma sensación que una atmósfera en cuestión
WCI	Wind Chill Index	Índice de enfriamiento eólico	1945	Empírico	Interiores	Activo	1000-2500 vatios/metro cuadrado	Todos	Ta, Vv,		Desarrollado por Siple y Passel (Tomero et al., 2006)	Se expresa como la energía perdida por un cuerpo por unidad de área de piel expuesta por segundo
AT	Apparent temperature	Temperatura aparente	1984	Empírico	Interiores	Pasivo			Ta, Vv, HR		Steadman 1984, 1994	Este índice se refiere a la combinación de la temperatura del aire y la humedad relativa con el punto de rocío a 14 °C y considera a una persona andando a velocidad media
EqT	Equivalent Temperature	Temperatura equivalente Teq	1932	Empírico	Interiores	Pasivo			Ta, Trm, Vv		Dufton 1932; Bedford 1936	
OT	Operative temperature	Temperatura operativa (To)	1937, 1949	Empírico	Interiores	Pasivo			Ta		Winslow et al. 1937; Winslow and Herrington 1949	Utilizada en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas del Edificio)
PET (°C)	Physiologically Equivalent Temperature	Temperatura fisiológica equivalente	1987	Racional	Interiores y exteriores	Activo	7-9 ptos: Muy frío a muy caliente	Todos	Ta, Trm, Vv, HR	M;W;R; C; Ed;Es;	Mayer and Höppe 1987	
WBGT (°C)	Wet bulb globe temperature	Índice de temperatura del globo negro y termómetro húmedo	1957	Racional	Interiores y exteriores	Pasivo	5 Ptos: confortable a muy caliente	Clima caliente	Th, Tg, Ta	M	Yaglou and Minard, 1957	Uso recomendado para actividades de larga exposición, se usa para control de temperatura de trabajo (ISO 7243)

Índice	Nombre en inglés	Nombre en español	Año	Tipo	Espacio	Activo/pasivo	Escala de sensación térmica	Clima	Variables climáticas	Variables fisiológicas	Referencia	Observaciones
ASV	Actual Sensation Vote	Índice de evaluación de sensación térmica	2001	Racional	Exteriores	Activo	5 ptos (muy frío a muy caliente)	Templado	Ta; HR; Vv; R		Proyecto RUIROS (CRES Department of Buildings 2004)	
ITS	Index of Thermal Stress	Índice de estrés térmico	1963	Racional	Interiores y exteriores	Activo		Caliente	Ta; HR; Vv, Trm	Ps; M; clo	(Givoni, 1963, Pearlmutter et al. 2007)	Promedio de sudoración para mantener el equilibrio
SET (°C)	Standard Effective Temperature	Temperatura efectiva estándar	1971	Racional	Interiores y exteriores	Activo y Pasivo	4 ptos: Fresco a muy caliente	Moderado a caliente	Ta, HR, Trm, Vv	Tp; M	Gonzalez et al., 1974; Gagge et al., 1986	Trm=ta; Vv=0.1 ms; HR=50%; met=1; clo=0.6
PMV	Predicted mean vote	Índice de Valoración Medio (IVM)	1970	Racional	Interiores	Pasivo	7 ptos: de frío a caliente	Todos	Ta, Trm, hPa, Vv	M, R, Tp, clo	Fanger 1970, ISO 7730	Aplicado en exteriores por (Gagge et al. 1986; Jendritzky et al. 1990)
UTCI (°C)	Universal Thermal Climate Index	Índice de Clima Térmico Universal	2008	Racional	Exteriores	Activo	10 ptos: Estrés por frío extremo a estrés por calor extremo	Todos	Ta, Trm, Vv, hPa	Tre; Tp; Tc; Ps; Temb; Hp; Fs; Tpc; Tpm; M	International Society of Biometeorology y 2004; Jendritzky et al., 2009, 2012	Vv medida a 10 m de altura, no toma en cuenta variables personales pero si respuestas fisiológicas
OUT_SET (°C)	Outdoors Effective Temperature	Temperatura Efectiva exterior	2000	Racional	Exteriores	Activo y Pasivo	5 ptos: frío a calor	Moderado a caliente	Ta, HR, Trm, Vv	Tp; M; R	Piskup and de Dear, 2000; Spagnolo and de Dear 2003	SET aplicado a exteriores
MOCI	Mediterranean Outdoor Comfort Index	Índice Mediterraneo de Confort Exterior	2015	Racional	Empírico	Exteriores	Activo	7 ptos: de frío a caliente	Mediterraneo	Vv; HR; Trm; Ta	Salata et al. 2016	
GOCI	Global Outdoor Comfort Index	Índice Global de Confort Exterior	2017	Racional	Exteriores	Activo	7 ptos: de frío a caliente	Todos	Ta; Trm; Vv; Lat		Golasi et al. 2018	Utiliza también: latitud, Ta media anual, y Ta media de los meses más fríos más calientes

Ta=Temperatura del aire; HR=humedad relativa; Trm=Temperatura radiante media; Th=temperatura húmeda; Tg=temperatura de globo; Vv=velocidad del viento; clo=nivel de vestimenta; Tex=tiempo de exposición; M= tasa metabólica; Lat=latitud; R= radiación; hPa=presión de vapor del aire; W=energía trabajo físico; C=flujo de calor latente; Ed=Flujo de calor latente por evaporación de la piel; Es=flujo de calor para evaporación de sudor; Tp=temperatura de la piel; Tc=temperatura corporal; Tre=temperatura rectal; Ps=producción de sudor; Temb=calor generado por temblor

Figura 19. Características de los índices más utilizados en el estudio del confort térmico.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Índices racionales para la evaluación del confort térmico exterior

El confort exterior es más difícil de evaluar debido a las múltiples variables que lo hacen dinámico como la radiación y la velocidad del viento, de ahí la necesidad de desarrollar índices que no sean en condiciones estáticas (*steady-state*) (Höppe, 2002), como las del ambiente interior acondicionado. Hasta los primeros años del siglo XXI no se había prestado mucha atención al estudio de confort térmico exterior y la mayoría de sistemas de evaluación se habían desarrollado para interiores, en condiciones estables, es decir sin tomar en cuenta los múltiples factores que afectan al microclima exterior. Algunos autores han intentado adaptar los índices de confort térmico como PMV (Gagge et al., 1986), SET (Spagnolo & de Dear, 2003), ET (Blazejczyk et al., 2012). Posteriormente se han desarrollado otros métodos para establecer la sensación de confort térmico en espacios abiertos, como PET, OUT_SET y el UTCI. Según la revisión bibliográfica de Potchter et al. (2018) de 115 artículos sobre confort exterior entre el año 2001 al 2018, los índices más utilizados en estos fueron PET, PMV y UTCI, estos son adaptables a diferentes climas e incluyen una amplia escala de sensación térmica de (7 a 10).

Temperatura fisiológica equivalente. *Physiological equivalent Temperature (PET)*

En 1984 Höppe desarrolló un modelo de calor termo-fisiológico MEMI23 (*Munich Energy-balance Model for Individuals*) que sirvió de base para este nuevo índice llamado PET en 1999, basado en la temperatura exterior, que sería equivalente a la temperatura del aire en un ambiente interior típico en el cual el balance de calor del cuerpo humano se mantiene con la temperatura corporal y de la piel igual a aquellas en las que se estudia.

Este índice asume que la tasa metabólica es baja (80W) considerando actividad ligera, y una resistencia de vestimenta de 0.9 clo. Además, considera la temperatura radiante media igual a la temperatura del aire, una velocidad del viento de 0.1 m/s y la presión de vapor de agua a 12 hPa, que correspondería a una humedad relativa de 50% para una temperatura del aire de 20°C (Erell et al., 2011; Höppe, 2002). Para este se evalúan las condiciones térmicas del cuerpo a través de la siguiente ecuación:

$$M+W+R+C+Ed+Ere+Esw+S=0$$

Donde M es la actividad metabólica, W es el resultado del trabajo físico, R es la radiación neta del cuerpo, C es el flujo de calor convectivo, Ed es el flujo de calor latente para evaporar el agua en vapor de agua que se difunde a través de la piel, Ere es la suma de los flujos de calor para calentar y humidificar el aire inspirado, Esw es el flujo de calor debido a la evaporación de sudor y S es el flujo de calor almacenado para calentar o enfriar la masa corporal. Todos los valores se expresan en (W) y las pérdidas de calor tienen un signo negativo (Coccolo et al., 2016).

Según Potchter et al. (2018) la primera vez que se lo utilizó fue en el año 2003, desde el 2006 ha ido aumentando constantemente su uso y en el año 2012 se convirtió en el índice más utilizado para evaluar el confort térmico exterior, de los 115 estudios analizados, 29 ajustaban este índice a sus zonas climáticas de acuerdo a la clasificación climática de Köppen (Potchter et al., 2018).

Este índice se lo puede calcular mediante el software Rayman 1.2⁸. En la Figura 20 se presenta las escalas de PMV y PET de acuerdo a los diferentes grados de percepción térmica y estrés fisiológico.

PMV °C	PET	Percepción térmica	Grado de estrés fisiológico
-3.5	4	Muy frío	Estrés extremo por frío
-2.5	8	Frío	Estrés fuerte por frío
-1.5	13	Fresco	Estrés moderado por frío
-0.5	18	Ligeramente frío	Estrés ligero por frío
0.5	23	Confort	No estrés térmico
1.5	29	Ligeramente abrigado	Estrés ligero por calor
2.5	35	Abrigado	Estrés moderado por calor
3.5	41	Caliente	Estrés fuerte por calor
		Muy caliente	Estrés extremo por calor

Figura 20. Relación de escala de percepción térmica y estrés fisiológico con PMV y PET.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Matzarakis et al., 1999).

Índice de Clima Térmico Universal: *Universal Thermal Climate Index (UTCI)*.

Dada la gran diversidad de los índices de evaluación existentes, la Sociedad Internacional de Biometeorología (IDB) mediante una comisión de revisión en el año 1999, intenta integrarlos en un solo índice climático térmico universal, bajo los siguientes criterios (International Society of Biometeorology, 2004): Termofisiológicamente significativo en toda la gama de intercambio de calor, válido en todos los climas y estaciones, que sea útil para diversas aplicaciones clave en biometeorología humana e independiente de las características de la persona (edad, sexo, actividades específicas, vestimenta, etc.). Desde el año 2005, la COST Action 730 (Cooperación en Ciencia y Desarrollo Técnico) reunió a expertos multidisciplinares de 23 países y finalmente fue creado el índice común en el año 2009.

⁸ Software oficial disponible gratuitamente en: <https://www.urbanclimate.net/rayman/>

Rango UTCI	Categorías de estrés	Respuesta fisiológica
>46	Calor extremo	Incrementa Tre Disminución pronunciada de la pérdida neta total de calor Tasa de sudoración media >650 h/h, aumento pronunciado
38 a 46	Calor muy fuerte	Aumenta Tre a los 30 min Gradiente de Tc y Tp < 1 K a los 30 min
32 a 38	Calor fuerte	STD a los 120 min >2 Tasa de sudoración media > 200 g/h Incrementa Tre a los 120 min Pérdida de calor latente >40 W a los 30 min Cambio instantáneo de la temperatura de la piel >0 K/min
26 a 32	Calor moderado	Cambio de decline de la tasa de sudoración y de Tre, Tp, Tpm, Tpc Sudoración a partir de los 30 min Disminución pronunciada de humedad de la piel
9 a 26	Bienestar-Sin estrés	Tasa de sudoración media > 100 g/h STD a los 120 min <1 STD entre -0.5 y 0.5 (valor medio) Pérdida de calor latente >40 W, media en el tiempo
0 a 9	Frío ligero	STD a los 120 min < -1 Mínimo de Tpm (uso de guantes)
0 a -13	Frío moderado	STD a los 120 min < -2 Fsp a los 120 min menor que a los 30 min (vasoconstricción) Tpc media <15 °C (dolor) Decrece Tpm Gradiente Tre < 0 k/h Em 30 min Tpc <15 °C (dolor) Gradiente de Tpc < -1 k/h
-13 a -27	Frío fuerte	Tpc media <7°C (entumecimiento) Gradiente Tre < -0.1 k/h Tre decrece de 30 a 120 min Incrementa de gradiente entre Tc y Tp
-27 a -40	Frío muy fuerte	A los 120 min Tpc < 0 °C (congelación) Disminución pronunciada en Tre En 30 min Tpc <7°C (entumecimiento) Temblores Gradiente de tiempo de Tre <-0.2 K/h Tpc media <0°C (congelación) A los 120 min Tpc <-5°C (alto riesgo de congelación)
< -40	Frío extremo	Gradiente de tiempo de Tre <-0.3 K/h A 30 min Tpc <0°C (congelación)

Nota: Tre: temperatura rectal; Tc: temperatura corporal; Tp: temperatura de la piel; Tpc: temperatura de la piel de la cara; Fsp: flujo sanguíneo de la piel; Tpm: temperatura de la piel en manos; STD: Sensación térmica dinámica;

Figura 21. Categorías de estrés térmico del índice UTCI.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Błazejczyk et al., 2010).

El UTCI sigue el concepto de la temperatura equivalente (ET), representa la temperatura del aire en el ambiente de referencia que tendría la misma respuesta fisiológica en la condición real. La escala original se basó en modelo multimodal dinámico y termo-fisiológico UTCI-Fiala Model, que tiene la capacidad de predecir tanto los efectos térmicos de todo el cuerpo como los locales (enfriamiento facial, manos, pies, congelación), es decir se basa en la intensidad de las reacciones fisiológicas al estrés térmico por calor en una amplia variedad de climas (Błazejczyk et al., 2010). Se lo calcula mediante el software oficial⁹. En la Figura 21 se pueden ver las categorías de estrés térmico y las respuestas fisiológicas que se dan en cada rango de temperatura, el rango de temperatura de confort o de no estrés térmico se da entre los 9 y 26 °C.

Índice de evaluación de la situación térmica, *Actual Sensation Vote (ASV)*

Este índice se desarrolló dentro de uno de los estudios más amplios que se ha realizado sobre el confort de los espacios urbanos exteriores, el Proyecto RUROS (*Rediscovering the Urban Realm of Open Spaces*) conducido bajo el auspicio de la Unión Europea (2001-2004) (Jost, 1995). En cuanto al confort térmico, con el objetivo de establecer un índice de confort que represente el enfoque adaptativo, se evaluaron más de 10000 datos de 7 ciudades (Atenas, Salónica, Friburgo, Milán, Cambridge, Sheffield y Kassel). Se obtuvo que el 80% de las personas expresaron una percepción de confort, mientras que el PMV calculado, indicaba que solamente el 60% se encontraba dentro de la zona de confort, esta diferencia se atribuyó a la adaptación por lo tanto se concluyó que un enfoque puramente fisiológico no es suficiente para analizar el confort térmico en exteriores (Erell et al., 2011; Nikolopoulou & Steemers, 2003).

Nikolopoulou & Steemers (2003) establece que, si bien las condiciones térmicas de un lugar determinan el uso y permanencia de las personas en el espacio, también influye otros factores personales psicológicos que son difíciles de identificar con claridad. Entre estos se encuentra la adaptación, que puede definirse como el decrecimiento gradual de la respuesta a un estímulo repetitivo que reduce la molestia causada por este, este proceso puede dividirse en tres categorías: físico, fisiológico y psicológico. Dentro del factor psicológico, se reconocen elementos como el nivel de naturalidad, la estimulación ambiental, expectativa, experiencia, tiempo de exposición, y control percibido. Estos elementos se relacionan entre sí como se puede ver en la Figura 22.

⁹ La IDB ha desarrollado un software gratuito UTCI versión 0.002 (2009) disponible en <http://www.utci.org/>.

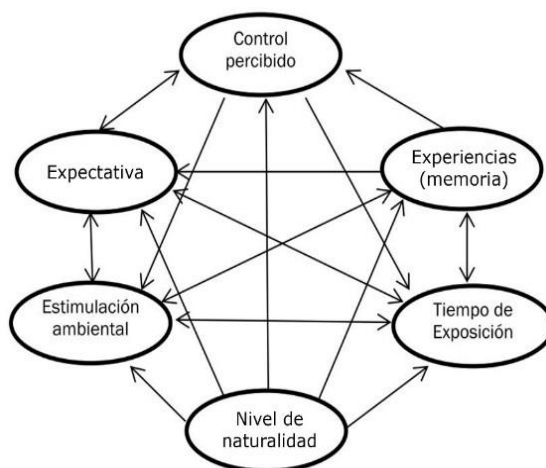


Figura 22. Esquema de relaciones de los parámetros que influyen en la adaptación psicológica al ambiente térmico.

Fuente: Elaboración propia a partir de (Nikolopoulou & Steemers, 2003).

Los resultados de esta investigación dieron lugar al índice de evaluación de la sensación térmica ASV, el cual se basa en una escala de 5 (muy frío a muy caliente) y se calcula a partir de la temperatura del aire, radiación global, velocidad del viento y humedad relativa mediante, solamente para situaciones de temperatura entre los 5°C y 35 °C, mediante la siguiente fórmula:

$$ASV = 0.049 T_a + 0.001 S - 0.051 V_v - 0.014 HR - 2.079 \quad (r=0.78)$$

3.2 Diferencias de confort térmico entre adultos mayores y el resto de grupos de edad: estado de la cuestión

Para establecer el estado de las investigaciones en temas de confort térmico en cuanto a los adultos mayores, se ha realizado una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica, siendo una herramienta esencial para resumir la evidencia de manera precisa y confiable (Liberati et al., 2009). Los resultados se han publicado en el artículo: "Confort térmico de adultos mayores: una revisión sistemática de la literatura científica" (Baquero & Higuera, 2019), en la cual se seleccionaron 47 artículos que tienen en cuenta la edad. El mayor consenso se da en 22 artículos que reconocen que con la edad disminuye la sensibilidad térmica general, tanto al frío como al calor. De 9 estudios de diferentes contextos, metodologías y tamaño muestral, se identifica que esta diferencia es de 0.2-4°C y que los rangos de confort exteriores son más amplios, indicando que los mayores son más tolerantes con la temperatura exterior.

Además, se determina que los factores que influyen en las diferencias de confort térmico son: (i) los cambios fisiológicos propios del envejecimiento que afectan la sensibilidad térmica y disminuyen su capacidad de detectar y responder a los cambios de temperatura; (ii) la adaptación térmica al entorno, tanto la psicológica, dada por el origen, la expectativa, la experiencia, el tiempo de exposición y la actitud; como la adaptación física, pues existen diferencias en la forma en que los mayores ajustan su

nivel de vestimenta (clo) y controlan los mecanismos de climatización en ambientes interiores.

Finalmente se concluye que la necesidad de adaptación al fenómeno del envejecimiento de la población, con el fin de lograr ambientes más inclusivos, confortables y saludables, es un reto de enfoque multidisciplinar de las ciudades del siglo XXI. Esta revisión bibliográfica constata la diversidad de perspectivas que arrojan conclusiones sectorizadas y se evidencia que es preciso abordar futuras investigaciones según las diferentes zonas climáticas y microclimas urbanos, teniendo en cuenta el cambio climático, la isla de calor urbana y la aparición de población mayor a 80 años que incrementarían los problemas detectados en esta investigación.

3.3 Confort acústico

A continuación, se presenta una revisión de los principales conceptos relativos al ambiente acústico exterior y los sistemas de evaluación más utilizados en las investigaciones existentes.

3.3.1 Paisaje acústico o sonoro (*soundscape*)

Las primeras investigaciones sobre el paisaje sonoro tuvieron lugar a finales de los años sesenta. Southworth (1967), un estudiante de Kevin Lynch quiso complementar su investigación aplicando técnicas de mapeo a la percepción del sonido urbano en la ciudad de Boston, identificando cinco criterios principales para la evaluación del paisaje sonoro: el deleite sonoro, el contenido informativo o la relevancia semántica; la posibilidad de la interacción sónica; la singularidad y la correlación auditivo-visual (Gokce, 2009, p. 69). Posteriormente, los estudios del músico Schafer (1977), quien definió los sonidos como "notas clave" (analogía con la música), señales de primer plano / sonidos y marcas sonoras (los sonidos considerados por una comunidad).

El paisaje sonoro se entiende como la relación entre los seres humanos y el entorno acústico, basada en cuatro elementos: sonido, espacio, personas y medio ambiente (Zhang & Kang, 2007) y más recientemente definida por la ISO 12913: 2014 como "el entorno acústico percibido, experimentado o entendido por una persona en un contexto" (International Association for Standardization, 2014). Hoy en día es reconocido como uno de los indicadores de calidad de vida en una ciudad (Szeremeta & Zannin, 2009), algunos estudios han demostrado que juega un papel importante en la valoración general del confort de un espacio público (Raimbault et al., 2003; Tse et al., 2012), ya que, al igual que otros factores, genera una reacción emocional, que puede ser de agrado, emoción o relajación (Nasar, 1989).

Algunos autores coinciden en la complejidad de la evaluación del paisaje sonoro debido a la variedad de factores aparte de las características físicas del sonido que lo influyen, incluyendo estímulos físicos como los térmicos, luminosos y visuales (Yu, 2009); características psicológicas y fisiológicas del oyente tales como sensibilidad sonora, expectativa, significado, actividad, expectativas de calidad de vida, memoria, edad y contexto cultural (Bruce & Davies, 2014; Kang et al., 2016). Todos estos factores explican las diferencias de tolerancia entre individuos cuando se exponen al mismo nivel sonoro. Según Axelsson et al. (2010) hay tres factores principales que

intervienen en la percepción del paisaje sonoro: un 50% de placer, un 18% de azar y un 6% de familiaridad.

3.3.2 Concepto de confort acústico

El confort acústico se refiere a aquella situación en la que el nivel del sonido no resulta molesto para el desarrollo de las diferentes actividades humanas, el descanso, comunicación y salud. Algunos de los parámetros más utilizados para evaluar el confort acústico o la percepción del ambiente acústico son la molestia por ruido, el agrado o desagrado, la preferencia, la sensibilidad y la percepción del nivel de ruido (Aletta et al., 2016).

La sensibilidad individual al ruido está relacionada con la salud física y mental, así como con los rasgos y actitudes de la personalidad, como la extroversión y la introversión, el neuroticismo o los sentimientos negativos (Yang y Kang 2005, Schreckenberg et al. 2010). Se ha demostrado que es un precedente de las molestias causadas por el ruido en cada persona, como en el caso de Ellermeier et al (2001) donde la sensibilidad al ruido individual explica el 10,2% de la variación en las reacciones de molestia al ruido de una fuente sonora dada, comparado con el 17,6% de la variación explicada por las medidas de exposición al ruido.

Algunos autores cuestionan la diferencia entre sensibilidad al ruido y molestia por ruido, Taylor (1984) explica la independencia entre estos dos conceptos: la sensibilidad es una característica psicológica que se refiere a una predisposición a percibir eventos ruidosos, mientras que la molestia es una dimensión actitudinal que indica hasta qué punto los eventos ruidosos son evaluados desfavorablemente por una persona; sin embargo, Taylor (1984) también encontró que la sensibilidad al ruido tiene un efecto significativo sobre la molestia.

Según la norma ISO 15666: 2003, define molestia por ruido a la reacción adversa individual de una persona al ruido, se puede referir a ella de varias maneras como insatisfacción, molestias, disgusto, perturbaciones debidas al ruido. De igual manera la molestia por ruido en la comunidad es la tasa de prevalencia de esta reacción individual en una comunidad (International Association for Standardization, 2003). Las características personales que se ha demostrado que influyen en la molestia del ruido incluyen: edad, sexo, estado civil, tener hijos, nivel de educación y situación laboral. La molestia por ruido es uno de los indicadores de calidad del espacio público, en el estudio de Schnell et al. (2012) se encontró que era uno de los elementos que más influía en el confort general de las personas en el espacio público que explicaban el 17% de la variación en el sentido de incomodidad, seguido y la exposición a la contaminación del aire y a la carga social, cada uno de los cuales explica alrededor del 5% más de la variación.

Algunos investigadores se han centrado en describir si los sonidos o el ambiente acústico resultan agradables o desagradables. Este enfoque es diferente de la molestia por ruido (Aletta et al. 2016).

3.3.3 Evaluación del paisaje sonoro y el ambiente acústico urbano

El sonido debe ser estudiado desde dos enfoques: físico y psicológico. El primero sería el "ambiente acústico" y el segundo se refiere al "paisaje sonoro" (*soundscape*) (Kang et al., 2016). El enfoque físico estudia el sonido como una forma de energía, mientras que el psicológico se refiere a la percepción que las personas tienen de esta energía acústica (Kang et al., 2011).

Por muchos años, los efectos de la exposición al ruido solían evaluarse a través de políticas de enfoque físico y regulaciones establecidas en ciudades representadas por mapas de nivel de ruido que estaban enfocados en el control del ruido; sin embargo, investigaciones recientes muestran que estas acciones no son representativas de la evaluación de la percepción y el confort acústico de las personas, pues estas están relacionadas con la fuente, las características personales y otras cogniciones subjetivas (Berglund et al., 1999; Kang, 2006). Algunos autores coinciden en que la reducción de los niveles de ruido no es la única forma de mejorar la calidad de vida de las personas, sino la investigación de principios estéticos relacionados con el paisaje sonoro (Kang et al., 2016).

En cuanto a factores psicológicos que afectan la percepción del paisaje sonoro, en el estudio realizado por Bruce & Davies (2014), se encontró como esta percepción tanto en situ como en la simulación, se vio afectada por la expectativa de los participantes de varias maneras, se suponía que un cierto tipo de sonido estaba presente en un lugar en particular, diferencian entre las posibilidades de un sonido que se espera o si es placentero, estos resultados muestran que la expectativa del paisaje sonoro se basa en experiencias previas. De manera similar, en los estudios de Ge & Hokao (2005) se encontró que la calidad del paisaje sonoro era menor en las calles concurridas que en las silenciosas, en ambos lugares la gente se molestaba por el ruido del tráfico, sin embargo, era más desagradable para la gente presente en la calle silenciosa con elementos naturales y culturales, que en las calles ruidosas y transitadas. En las ciudades, el ruido del tráfico se da por sentado, mientras que, en las zonas alejadas de la ciudad, se espera que guarden silencio y afirman que factores personales como la edad y la sensibilidad auditiva están relacionados con las expectativas.

Otro factor importante es el cultural, en el estudio de Yang & Kang (2005), sobre la molestia del ruido causado por las personas hablando alrededor, se encontró que el 50% de los entrevistados en una plaza de Grecia la consideraban molesta, mientras que en las plazas de Alemania e Italia menos del 1% consideraban molesta y el 45% la consideraban como un sonido favorito. De manera similar, Yu & Kang (2014) obtuvieron que la mayor molestia de ruido en los sitios de Sheffield era provocada por el tráfico pesado, mientras que en Taipei la gente estaba más molesta por los sonidos provocados por actividades de los vecinos como conversaciones, música y televisión. Por otro lado, Yu (2009) encontró que tanto el sonido de los niños jugando como el de los autobuses eran más molestos para los encuestados chinos que para los europeos.

Norma	Año	Título original	Versión Española UNE-EN	Aportación Principal	Observación
ISO 532:1975	1975-2017	<i>Acoustics. Method for calculating loudness level</i>	Método para calcular el nivel de volumen	Especifica dos métodos para determinar un único valor numérico de un sonido dado	Anulada
ISO 1996-1	2005	<i>Acoustics: Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedures</i>	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Magnitudes básicas y métodos de evaluación.	Metodologías para elaboración de mapas de ruido	Anulada
ISO 1996-2	2009	<i>Acoustics. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels</i>	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental	Establece los límites de ruido ambiental	Anulada
ISO 266	1975-1997	<i>Acoustics: Preferred frequencies for measurements</i>	Acústica: Frecuencias preferentes	Frecuencias centrales de banda de octava estandarizadas	
DIN 45681	2005	<i>Acoustics. Determination of tonal components of noise and determination of a tone adjustment for the assessment of noise immissions.</i>			German Institute for Standardisation (Deutsches Institut für Normung)
ISO/TS 15666	2003	<i>Acoustics. Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys</i>		Preguntas y escalas para obtener la percepción de molestia por ruido	Solamente en interiores de vivienda
ISO 12913-1	2014	<i>Acoustics: Soundscape. Part 1: Definition and conceptual framework</i>		Principales conceptos sobre paisaje acústico	
ISO 12913-2	2014	<i>Acoustics: Soundscape. Part 2: Data collection and reporting requirements</i>		Requerimientos mínimos para la evaluación de paisaje sonoro tanto en campo como en laboratorio.	
ISO 7029	2000-2017	<i>Acoustics — Statistical distribution of hearing thresholds related to age and gender</i>	Acústica. Distribución estadística de los umbrales de audición en función de la edad y del género.	Umbral auditivo para poblaciones sanas de 18 a 80 años, para la gama de frecuencias audiométricas de 125 Hz a 8 000 Hz:	
ISO 226	1987-2003	<i>Acoustics: Normal equal-loudness-level contours</i>	Acústica. Líneas isofónicas normales	Especifica combinaciones de niveles de presión sonora y frecuencias de tonos continuos puros que son percibidos como igualmente fuertes por los oyentes humanos	
ISO 16832	2006	<i>Acoustics: Loudness scaling by means of categories</i>		Escalas para evaluar la sonoridad o volumen	
ISO 1999	1990-2013	<i>Acoustics: Estimation of noise-induced hearing loss</i>		Especifica método para calcular el desplazamiento permanente esperado del umbral de audición inducido por el ruido en poblaciones adultas debido a los distintos niveles y duraciones de la exposición al ruido	

Figura 24. Principales normativas y estándares internacionales sobre confort acústico y paisaje sonoro. Fuente: Elaboración propia, 2019.

Por otro lado, otro aspecto importante en el confort acústico es la adaptación al ruido, como mecanismo que permite a las personas incorporarlo gradualmente a su vida cotidiana para formar parte de su familiaridad (Domínguez Ruíz, 2014; Schafer,

1977). Como lo demuestra el estudio realizado por Domínguez (2014) a las poblaciones cercanas a un aeropuerto en México, se encontró que la mayoría de las personas estaban adaptadas al ruido de los aviones, esto no les molestaba y habían aprendido a desarrollar sus vidas a su alrededor. Según el autor, aprender a cancelar un sonido es un efecto de habituación que forma parte de la vida cotidiana.

En la Figura 24 se presentan las principales normativas y estándares internacionales sobre confort acústico y paisaje sonoro.

Evaluación física

La contaminación acústica se refiere a la presencia en el ambiente de sonidos que impliquen molestia, riesgo o daño para la salud de las personas, para el desarrollo de sus actividades o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente (R. Hernández, 2012), esta magnitud física se la puede describir mediante índices acústicos, su aplicación deberá realizarse según las normas ISO 1996-1: 2016 e ISO 1996-2: 2016 (International Association for Standardization, 1996).

Ya que el sonido es una forma de energía, se lo puede medir como tal, es decir mediante la presión, potencia e intensidad. La presión acústica o presión sonora, se la define como la diferencia entre la presión instantánea y la presión atmosférica en un determinado momento o punto, esta presión varía en el tiempo bruscamente creando la sensación auditiva. Esta presión depende de la potencia radiada y de la distancia respecto a la fuente, así como de la cantidad de energía absorbida y transmitida. La presión acústica se mide en pascales (Pa). El umbral inferior de la audición humana es 2×10^{-5} Pa y el máximo es de 20 Pa. Estos valores cubren un campo muy extenso, y la relación entre el estímulo y la reacción no es lineal, por lo que generalmente se lo simplifica de forma logarítmica pues se considera más apropiado para representar el nivel de presión sonora en dB (SPL), el cual determina el nivel de presión que provoca la onda acústica y se lo puede medir con un sonómetro (Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación Medio Ambiente, 2007). El nivel de presión sonora se define mediante la siguiente fórmula: $L_p = 20 \log (p/p_0)$. Donde L_p = nivel de presión sonora en dB SPL; p = presión acústica eficaz en Pa; p_0 = presión acústica eficaz de referencia, valor 2×10^{-5} Pa.

El oído humano es capaz de percibir niveles de presión sonora entre 0 y 120 dB, este último se lo considera el umbral de dolor, si se lo supera se pueden producir daños físicos como la rotura del tímpano.

Índice de ruido continuo equivalente LAeq, T.

Uno de los índices acústicos más utilizados a nivel urbano es el de nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A LAeq, (en decibelios) definido por la norma ISO 1996-1: 2016 (International Association for Standardization, 1996). Se determina sobre un intervalo de tiempo T en segundos. Se define como el nivel de ruido constante que tuviera la misma energía sonora de aquel a medir durante el mismo periodo de tiempo. Se utiliza la siguiente fórmula: $Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p_t}{p_0} \right)^2 dt$

Índice de ruido día-tarde-noche Lden

Es el índice asociado con la molestia global, incluye los niveles sonoros corregidos de día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln) es el utilizado para generar los mapas acústicos urbanos, se expresa en decibeles y se obtiene de la siguiente fórmula:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{evening+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{night+10}}{10}} \right)$$

Donde Ld, Le y Ln son los niveles sonoros medios a largo plazo ponderado A, determinados a lo largo de un año para todos los periodos día (12 horas), tarde (4 horas) y noche (8 horas) respectivamente definidos por la norma ISO 1996-1: 2016 (International Association for Standardization, 1996).

Nivel percentil n, Ln

Es un índice estadístico que representa las fluctuaciones del sonido a lo largo del tiempo, los más usados son: L₁, L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅ y L₉₉.

Evaluación mediante modelos y parámetros psicoacústicos

La psicoacústica es una rama de la psicofísica, estudia la predicción de la relación existente entre las características físicas del sonido y el estímulo psicológico que provocan reacciones en el ser humano. Según los estudios de Fastl & Zwicker (2007) la molestia de un sonido está relacionada con elementos del espectro, estos autores identifican una serie de indicadores cualitativos del sonido para predecir su calidad o agradabilidad, sin embargo, estos no representan necesariamente cómo las personas perciben los sonidos realmente, los enfoques psicofísicos acostumbran a subestimar el impacto de otros estresores ambientales al analizar el sonido aislado de su contexto natural y ecológico (Raimbault, 2006). Para la medición de estos parámetros se debe realizar grabaciones digitales estéreo de alta resolución y binaural del ambiente sonoro (micrófonos binaurales) (Kang et al., 2016), para posteriormente analizarlas mediante un software especializado como puede ser: *Sound Quality de Brüel & Kjaer* (Miralles et al., 2005) o *ARTEMIS*, (Segura et al., 2012). El instrumento más recomendado y utilizado para captar el sonido binaural consiste en un busto o maniquí que representa de la manera más fiel la cabeza, cuello y el oído humano, donde se ubicarán los micrófonos dentro de cada oído (Martinez, 2015). Los parámetros psicoacústicos son los siguientes:

- **Sonoridad (*Loudness*) (L):** Se refiere a la percepción humana de la intensidad del volumen de sonido o sonoridad (fuerte o débil), se lo considera como un valor de escala lineal. La unidad de medida es el "sonio" en escala lineal o el "fonio" en escala logarítmica, definido como un tono sinusoidal de frecuencia 1 kHz con un nivel de 40 dB (Miralles et al., 2005). La norma ISO 532:1975 establece los métodos para su medición (International Association for Standardization, 1975).
- **Agudeza (*sharpness*) (S):** La agudeza es un atributo para evaluar el timbre, es un valor de la sensación causada por componentes de alta frecuencia en un ruido dado, se la considera también de manera lineal. La unidad de sharpness es "acum o agudo", el cual se atribuye a un ruido de banda estrecha a 1 kHz con un ancho de banda menor que 150 Hz y un nivel de 60 dB (Miralles et al., 2005).

- **Aspereza o Rugosidad (*roughness*) (R):** Representa la percepción humana de variaciones temporales en la amplitud o frecuencia del sonido. Cuando la aspereza es mayor, las emisiones de sonido se perciben como más perceptibles y normalmente como más agresivas y molestas. Su unidad es el asper o asperio, que se define como “la rugosidad producida por un tono de 1000 Hz de 60dB que tiene el 100% de la amplitud modulada a 70 Hz, y alcanza su valor máximo para modulaciones en tonos con frecuencias alrededor de 70 Hz” (Martinez, 2015, p. 47).
- **Tonalidad (*tonality*) (T):** El tono de un sonido es la frecuencia con la que vibran las partículas en el medio, lo que hace que un sonido sea agudo (alta frecuencia) o grave (baja frecuencia). La tonalidad indica si un sonido tiene componentes tonales o ruido de banda ancha. La unidad es el tu (*tonality unit*) definido para un tono sinusoidal de 1 kHz con un nivel de 60 dB (Segura et al., 2012).
- **Fuerza de fluctuación (*fluctuation strength*) (F):** Esta impresión se da por las variaciones de señal de las frecuencias de modulación muy baja, esto es percibido por el oído como variaciones en el volumen del sonido. Su unidad es el vacil. El máximo se da a frecuencias de modulación alrededor de 4Hz. La sensación de fuerza de fluctuación persiste hasta los 20 Hz y en este punto la sensación es de rugosidad, hay poca diferencia entre fuerza de fluctuación y la aspereza por lo tanto en ocasiones es difícil identificarlas con precisión.

Evaluación de la percepción del sonido

La sonoridad es la característica de un sonido que permite ser percibido subjetivamente por el ser humano, por lo tanto, puede diferir de una persona a otra y no tiene una medida física directa. Depende del nivel de presión sonora del estímulo y en menor medida de la frecuencia, duración y complejidad. (SINTEC, n.d.)

El rango de frecuencias audibles para el oído humano se descompone generalmente en tres bandas frecuenciales: frecuencias bajas o graves ($f < 250$ Hz), medias ($250 \text{ Hz} < f < 1.000$ Hz) y altas o agudas ($f > 1.000$ Hz) (SINTEC, n.d.). El oído humano no tiene la misma sensibilidad a las diferentes frecuencias, de manera que para un mismo nivel de presión sonora, un ruido será más molesto en proporción a las altas frecuencias que contenga, por lo cual se han realizado diversos estudios para establecer un conjunto de curvas de igual sonoridad (curvas isofónicas) que indican para cada sonoridad el nivel sonoro correspondiente y se han establecido las llamadas “curvas de ponderación” (A, B, C, D), siendo el A la más utilizada por las normativas, la unidad de medida sería dBA.

Los métodos más utilizados para la evaluación de paisajes sonoros y entornos acústicos son las caminatas, experimentos de laboratorio, observaciones de comportamiento y entrevistas narrativas, todos combinados con mediciones y grabaciones físicas del sonido. Los cuestionarios, aplican diferentes tipos de escalas, pueden ser de escala numérica, semántica o de libre estimación. En la Figura 25 se establece un esquema de la relación entre los métodos y herramientas más utilizadas para evaluar el ambiente acústico.

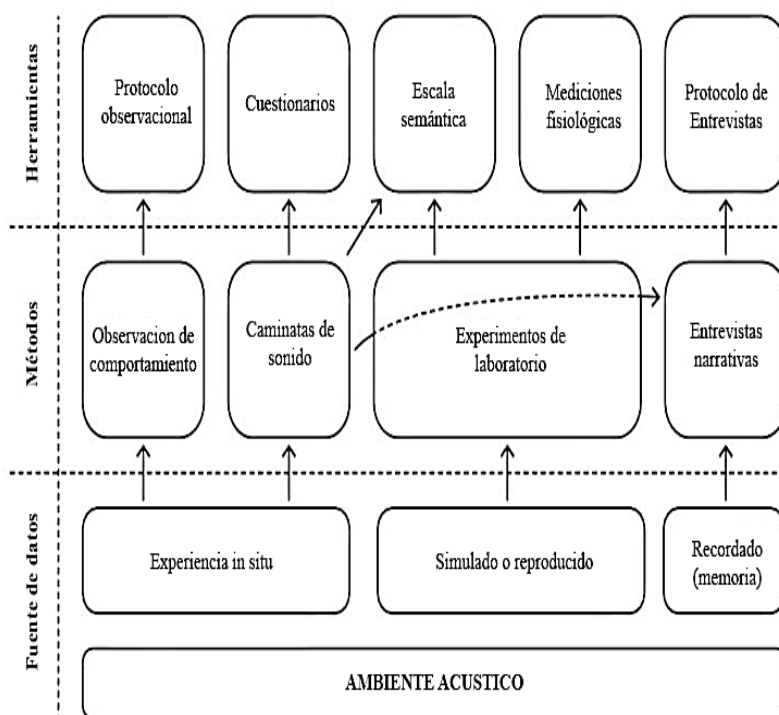


Figura 25. Relación entre los métodos y herramientas más utilizadas para evaluar el ambiente acústico. Fuente: Elaboración propia a partir de (Aletta et al., 2016).

Por otro lado, varios autores enfatizan que, debido a las interacciones de múltiples factores, no es recomendable estudiar el paisaje sonoro en espacios públicos a través de grabaciones, pruebas de laboratorio o simulaciones, y sugieren que el método más apropiado es el estudio in situ, para obtener la influencia real de todos los aspectos como son los fisiológicos y los psicológicos además de los físicos (Yang & Kang, 2005; Zhang & Kang, 2007).

3.4 Diferencias en las percepciones del sonido en los adultos mayores: una revisión sistemática del estado del arte

Para establecer el estado de las investigaciones en temas de confort acústico y percepción del paisaje sonoro por parte de los adultos mayores, se ha realizado una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica. Los resultados se han publicado en el artículo "Differences in Perceptions of the Urban Acoustic Environment in Older Adults: A Systematic Review" (Baquero & Higuera, 2021) a continuación, se evaluaron 34 estudios por su enfoque en las diferencias en las percepciones del ruido, como la preferencia, el confort acústico, la molestia por el ruido y la sensibilidad al ruido, considerando los grupos de edad. Los cambios más comunes relacionados con la edad en la percepción auditiva están asociados a la pérdida de audición, como la alteración de la frecuencia y la localización del sonido, la dificultad para ordenar los estímulos secuenciales y las dificultades para comprender el habla, entre otros que afectan y dificultan la vida diaria de las personas mayores. Los resultados muestran

que la mayor diferencia entre los adultos mayores y el resto de los grupos de edad se encontró en la molestia por ruido, seguida del confort acústico, mientras que las menores diferencias se encontraron en la sensibilidad al ruido y la evaluación del nivel sonoro. En cuanto a las preferencias sonoras, se constató que, en general, las personas mayores prefieren los sonidos naturales y culturales; algunos autores consideran que los adultos mayores son más sensibles al ruido y están menos satisfechos, mientras que otros consideran que los ancianos son el grupo de edad más tolerante y satisfecho.

La evaluación del paisaje sonoro es una cuestión compleja, entendida como la relación entre el ser humano y el entorno acústico, basada en la fuente de sonido, el espacio, el entorno y las características de las personas. Algunos de los estudios revisados encontraron que, entre las variables demográficas, la edad, la ocupación, el nivel educativo, el estado civil y el estado residencial son las que más influyen en la percepción del sonido. Sin embargo, sólo unos pocos hacen un análisis cruzado entre esas variables sociales/demográficas, se encontró que la edad está relacionada con la ocupación, la educación y el estado civil. Las personas mayores tienden a ser jubiladas, tal vez viudas, y según el grupo de referencia y el género podrían tener mayor o menor nivel de estudios. Además, la investigación encontró una fuerte correlación entre las características físicas/conductuales/psicológicas con la edad y la evaluación del paisaje sonoro, como las relacionadas con los cambios fisiológicos, las experiencias, la memoria, la actitud, la cultura, etc. Dada la complejidad de las relaciones entre las distintas variables, es difícil desarrollar modelos de predicción que integren los efectos de los múltiples factores en la evaluación del paisaje sonoro, pero deben tenerse en cuenta.

Los estudios revisados en este trabajo mostraron resultados heterogéneos, tal vez debido a los diferentes tipos de metodologías, así como al diferente tamaño de la muestra y la proporción de adultos mayores en ella, ya que la mayoría de los estudios no se centran en la edad como variable principal y hay una falta de análisis sobre las variables demográficas y sociales. Además, algunos estudios descubrieron que las personas elegían acudir a los espacios públicos abiertos en función de sus sonidos preferidos, por lo que un paisaje sonoro más atractivo desde el punto de vista estético atraería a más usuarios mayores a una plaza urbana, esto debería tenerse en cuenta para atraer a las personas mayores a los espacios públicos abiertos fomentando un envejecimiento más activo y saludable, evitando situaciones de aislamiento social y soledad. Todavía es necesario investigar más en este campo, para conseguir espacios confortables a través del diseño del paisaje sonoro que debería ser agradable e inclusivo para todos los grupos de edad y contribuir a mejorar su calidad de vida, como medida para adaptar las ciudades a una población que envejece, este diseño podría tener en cuenta la sensibilidad y las preferencias de las personas mayores en particular como grupo vulnerable.

4 CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta el estado de la cuestión partiendo de los conceptos de salud urbana, seguido de un análisis de las implicaciones del envejecimiento de la

población y finalmente, los estudios existentes sobre el tema de confort térmico y acústico de adultos mayores y los principales conceptos como base teórica para el desarrollo de la siguiente etapa de investigación empírica del presente trabajo.

Las comunidades y vecindarios que garantizan el acceso a bienes básicos, que son socialmente cohesivos, que están diseñados para promover un buen bienestar físico y psicológico, y que protegen el medio ambiente natural son esenciales en promover la equidad y la salud. Los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) son una de las políticas internacionales principales que posicionan a la salud como la llave del desarrollo humano, teniendo como eje central la sustentabilidad, esta se relaciona directamente con la salud en objetivos como la sanidad y agua potable, la energía, las ciudades y el cambio climático. En este contexto, las ciudades saludables buscan la reducción de patologías relacionadas con el entorno urbano, como son las enfermedades no transmisibles, el estrés térmico y estrés psicológico, mediante el diseño y adecuación de su infraestructura siguiendo principios de movilidad a pie, introducción de naturaleza en la ciudad y espacios de convivencia.

Las actividades humanas son las principales productoras de gases efecto invernadero, los cuales provocan el calentamiento global que a su vez tiene como consecuencia el cambio climático, siendo el principal problema ambiental de la actualidad y que produce millones de muertes anuales siendo los adultos mayores uno de los grupos más vulnerables a los extremos térmicos. Otro problema ambiental que afecta a la salud de las personas mayores es la contaminación acústica sumada a los daños fisiológicos al sistema auditivo como es la presbiacusia que además está relacionada con un gran número de enfermedades frecuentes en la vejez como la demencia, la depresión, las dificultades para caminar, las caídas, la fragilidad e incluso la mortalidad.

Las tendencias demográficas mundiales demuestran un aumento considerable en el porcentaje de población envejecida sobre todo en los países desarrollados, como consecuencia de la reducción de la mortalidad, aumento de esperanza de vida, desarrollo tecnológico y médico y la caída de las tasas de natalidad. Sin embargo, no se evidencia un aumento en los años de vida sana, siendo frecuente la multimorbilidad en los adultos mayores sobre todo de enfermedades crónicas no transmisibles. Aunque, la salud de este grupo de la población no es homogénea y dependerá de muchos factores como la predisposición genética, el estilo de vida de cada individuo, el medio en el que viven y las relaciones sociales. Todos estos factores hacen de las personas mayores uno de los grupos más vulnerables de la sociedad, incluyendo la vulnerabilidad económica, social y a los efectos de los factores ambientales en su salud. Por lo que constituye un reto adicional para las políticas internacionales el mejorar la calidad de vida de las personas mayores mediante los criterios de envejecimiento activo y saludable, adaptando los espacios urbanos de las ciudades a sus necesidades.

En este contexto se han desarrollado una serie de políticas y programas internacionales a partir de 1982, en las que se estableció el concepto de envejecimiento activo y saludable, como procesos que buscan mantener la capacidad funcional, participación y salud de las personas mayores con el fin de mejorar su

calidad de vida, sirviendo de base para la formación de la Red Global de Ciudades y Comunidades Amigables con las Personas Mayores en el año 2007.

Algunos estudios han determinado que entre los indicadores de calidad de un espacio público se encuentra la sensación de bienestar que viene dado por factores como el confort térmico y el confort acústico. El confort térmico se refiere a la condición mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico y a nivel corporal es producido por un balance entre el calor del cuerpo y del ambiente. Mientras que el confort acústico se refiere al nivel de ruido que no resulta molesto para el desarrollo de las actividades humanas. Estas percepciones son tanto físicas, fisiológicas como psicológicas, por lo que cada persona puede experimentar de manera diferentes las condiciones ambientales de determinado espacio, es decir existen muchos factores que influyen, entre ellos la edad.

La revisión bibliográfica de la literatura científica sobre las diferencias entre la percepción de las personas mayores y el resto de grupos de edad, tanto sobre el confort térmico como sobre el confort acústico. En el primer caso se encontró que con la edad disminuye la sensibilidad térmica en general tanto para el frío como para el calor, se encontraron diferencias entre 0.2-4°C entre los adultos mayores y los más jóvenes, siendo los mayores más tolerantes a las temperaturas exteriores. Por otro lado, en cuanto al confort acústico, se encontró que generalmente los mayores prefieren sonidos naturales y culturales, sin embargo, mientras que algunos estudios afirman que los adultos mayores son más sensibles al ruido y están menos satisfechos, otros los han encontrado como el grupo de edad más tolerante y satisfecho con los niveles de ruido.

Puede concluirse que se necesita mayor investigación en estos campos pues se ha constatado la diversidad de perspectivas y resultados obtenidos en los estudios. En cuanto al confort térmico es necesario investigaciones en diferentes zonas climáticas y microclima urbano que tengas en cuenta las características de todos los grupos de la población, sobre todo los adultos mayores como personas vulnerables y que cada vez son más. Se evidencia que existe una necesidad de las ciudades de adaptar sus espacios públicos a las características de la población mayor, que a su vez pueden resultar favorables para todos los grupos de edad y personas con accesibilidad o capacidades diferentes. Se debe considerar los espacios públicos exteriores como elementos clave en conseguir una mejor calidad de vida y salud para todos los ciudadanos, como de encuentro e interacción social a la vez de actividades físicas. La presente investigación pretende contribuir en esos campos mediante el trabajo empírico práctico de análisis de casos que se presenta en la Tesis doctoral titulada *Confort térmico y acústico para la tercera edad en espacios públicos de la ciudad consolidada del clima mediterráneo continental: caso de estudio barrio Arapiles, Madrid.* (Baquero, 2021).

5 BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, A., Aceituno, P., Pérez, J., Ramiro, D., Ayala, A., & Pujol, R. (2019). Un perfil de las personas mayores en España 2019. Indicadores estadísticos básicos. *Informes Envejecimiento en Red*, 22, 38. <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos2019.pdf>
- AENOR. (2005). *UNE-EN ISO 8996. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación de la tasa metabólica. (Extracto)*.
- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona. (2018). *Carta para la planificación ecosistémica de las ciudades. Carta para el diseño de nuevos desarrollos urbanos y la regeneración de los existentes*. <http://www.cartaurbanismoecosistemico.com/>
- Aletta, F., Kang, J., & Axelsson, Ö. (2016). Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape models. *Landscape and Urban Planning*, 149(February), 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.02.001>
- Amindeldar, S., Heidari, S., & Khalili, M. (2017). The effect of personal and microclimatic variables on outdoor thermal comfort: A field study in Tehran in cold season. *Sustainable Cities and Society*, 32(25), 153–159. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.03.024>
- Andrade, H., Alcoforado, M. J., & Oliveira, S. (2011). Perception of temperature and wind by users of public outdoor spaces: Relationships with weather parameters and personal characteristics. *International Journal of Biometeorology*, 55(5), 665–680. <https://doi.org/10.1007/s00484-010-0379-0>
- Area de Coordinación Territorial y Cooperación Público-social de Madrid. (2018). *Panel de Indicadores de Distritos y Barrios de Madrid 2018 Estudio Sociodemográfico*. <https://datos.madrid.es/portal/site/egob/menuitem.c05c1f754a33a9fbe4b2e4b284f1a5a0/?vgnnextoid=71359583a773a510VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnnextchannel=374512b9ace9f310VgnVCM100000171f5a0aRCRD&vgnnextfmt=default>
- Asamblea Mundial de la Salud 69. (2016). *A69/17: Acción multisectorial para un envejecimiento saludable basado en el ciclo de vida : proyecto de estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud*.
- ASHRAE. (1966). *Thermal Comfort Conditions. ASHRAE Standar 55-1966*.
- Auchincloss, A. H. et al. (2009). Neighborhood Resources for Physical Activity and Healthy Foods and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus. *Archives of Internal Medicine*, 169(18), 1698. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.302>

Axelsson, Ö., Nilsson, M. E., & Berglund, B. (2010). A principal components model of soundscape perception. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 128(5), 2836–2846. <https://doi.org/10.1121/1.3493436>

Ayuntamiento de Madrid. (2015). *Madrid Ciudad Amigable con las Personas Mayores*.

Ayuntamiento de Madrid. (2018). *Esperanza de vida por Distrito, Sexo y grupo de edad*. Estadística. <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Estadistica/Areas-de-informacion-estadistica/Demografia-y-poblacion/Esperanza-de-vida/Esperanza-de-vida/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=1263b2b2d7da5410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnnextchannel>

Ballesteros, J. C., & López, A. L. (2007). El urbanismo saludable. *Revista de Salud Ambiental*, 7(2), 215–220. <http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/view/269>

Baquero Larriva, M. T. (2021). *Confort térmico y acústico para la tercera edad en espacios públicos de la ciudad consolidada del clima mediterráneo continental. Caso de estudio barrio Arapiles, Madrid*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

Baquero Larriva, M. T., & Higuera, E. (2021). Differences in Perceptions of the Urban Acoustic Environment in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Population Ageing*, 33. <https://doi.org/10.1007/s12062-021-09325-7>

Baquero Larriva, M. T., & Higuera García, E. (2019). Thermal comfort for the elderly: A systematic review of the scientific literature. In *Revista Española de Geriatria y Gerontología* (Vol. 54, Issue 5, pp. 280–295). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2019.01.006>

Basner, M., & McGuire, S. (2018). WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region : A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(519), 1–45. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030519>

Beard, J. R., Cerdá, M., Blaney, S., Ahern, J., Vlahov, D., & Galea, S. (2009). Neighborhood characteristics and change in depressive symptoms among older residents of New York City. *American Journal of Public Health*, 99(7), 1308–1314. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.125104>

Bedford, T. (1936). The warmth factor in comfort at work. *Industrial Health Research Board*, 76, 110.

Béland, F., García de Yébenes y Prous, M. J., Rodríguez-Laso, A., Zunzunegui Pastor, M. V., & Otero Puime, A. (2006). Relaciones sociales y envejecimiento saludable. *Documentos de Trabajo (Fundación BBVA)*, 9, 1. <https://doi.org/M-31.940-2006>

- Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D., World Health Organization, & Occupational and Environmental Health Team. (1999). Guidelines for community noise. In D. H. S. Birgitta Berglund, Thomas Lindvall (Ed.), *World Health Organization* (Vol. 31, Issue 4). <https://doi.org/10.1260/0957456001497535>
- Bilal, U., Díez, J., Alfayate, S., Gullón, P., Cura, I., Escobar, F., & Sandín, M. (2016). Population cardiovascular health and urban environments: the Heart Healthy Hoods exploratory study in Madrid, Spain. *BMC Medical Research Methodology*, 16(104), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0213-4>
- Bills, R., & Soebarto, V. (2015). Understanding the changing thermal comfort requirements and preferences of older Australians. *Living and Learning: Research for a Better Built Environment, 49th International Conference of the Architectural Science Association*, 1203–1212. <http://anzasca.net/category/conference-papers/2015-conference-papers>
- Blanes, N., Fons, J., Houthuijs, D., Swart, W., Sáinz de la Maza, M., Ramos, M. J., Castell, N., & van Kempen, E. (2016). *Noise in Europe 2017: updated assessment* (Issue ETC/ACM Technical Paper). https://acm.eionet.europa.eu/reports/docs/ETCACM_TP_2016_13_NoiseInEurope2017.pdf
- Błazejczyk, K., Broede, P., Fiala, D., Havenith, G., Holmér, I., Jendritzky, G., Kampmann, B., & Kunert, A. (2010). Principles of the new Universal Thermal Climate Index (UTCI) and its application to bioclimatic research in European scale. *Miscellanea Geographica*, 14, 91–102.
- Boardman, B. (2015). *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth*. (E. D. of E. & C. C. J.W & S. Ltd (Ed.)).
- Bosque Maurel, J. (2008). Hacia un nuevo modelo de ciudad. *Vegueta: Anuario de La Facultad de Geografía e Historia*, 10, 59–78. <https://sudocument.ulpgc.es/bitstream/10553/2484/1/5958.pdf>
- Bruce, N. S., & Davies, W. J. (2014). The effects of expectation on the perception of soundscapes. *Applied Acoustics*, 85, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2014.03.016>
- Buffel, T., Phillipson, C., & Scharf, T. (2012). Ageing in urban environments: Developing 'age-friendly' cities. *Critical Social Policy*, 32(4), 597–617. <https://doi.org/10.1177/0261018311430457>
- Burchardt, T., Le Grand, J., & Piachaud, D. (2002). Degrees of exclusion: developing a dynamic, multidimensional measure. In P. D. (eds) Hills J, Le Grand J (Ed.), *Understanding social exclusion*. (pp. 30–43). Oxford University Press.

Cebrecos, A., Escobar, F., Borrell, L. N., Díez, J., Gullón, P., Sureda, X., Klein, O., & Franco, M. (2019). Health & Place A multicomponent method assessing healthy cardiovascular urban environments : The Heart Healthy Hoods Index. *Health & Place*, 55(November 2018), 111–119.

<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.010>

Centers for Disease Control and Prevention. (2009). *Healthy places*. Healthy Aging & the Built Environment.

<https://www.cdc.gov/healthyplaces/healthtopics/healthyaging.htm>

Chambers, R. (1989). Editorial introduction: Vulnerability, coping and policy. *IDS Bulletin. Institute of Development Studies, University of Sussex*, 20(2), 1–7.
10.1111/j.1759-5436.1989.mp20002001.x

Coccolo, S., Kämpf, J., Scartezzini, J. L., & Pearlmutter, D. (2016). Outdoor human comfort and thermal stress: A comprehensive review on models and standards. *Urban Climate*, 18, 33–57. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.08.004>

Comission on Social determinants of Health. (2008). *Closing the gap in a generation: health equity through action on the social determinants of health. Final Report of the Commission on Social Determinants of Health*.

http://www.who.int/social_determinants/final_report/csdh_finalreport_2008.pdf

de Jong Gierveld, J., van Tilburg, T., & Dykstra, P. (2006). Loneliness and social isolation. In P. D. Vangelisti A (Ed.), *Cambridge handbook of personal relationships* (pp. 485–500). Cambridge University Press.

De Moncan, P. (2002). *Le Paris d’Haussmann. Ed. du Mécène*. (D. Mécène (Ed.)).

Del Toro & Antúnez Arquitectos. (n.d.). *Sustentable & Sostenible*. Retrieved July 9, 2019, from <https://blog.deltoroantunez.com/2013/10/CEE-cuestion-de-salud.html>

Díaz, J., Carmona, R., Mirón, I. J., Ortiz, C., & Linares, C. (2015). Comparison of the effects of extreme temperatures on daily mortality in Madrid (Spain), by age group: The need for a cold wave prevention plan. *Environmental Research*, 143, 186–191. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.10.018>

Díaz Jiménez, J., & Linares Gil, C. (2015). Efectos en salud del ruido de tráfico: Más allá de las molestias. *Rev. Salud Ambient*, 15(2), 121–131.

<http://ojs.diffundit.com/index.php/rsa/article/viewFile/709/714>

Directive 2002/49/EC Of The European Parliament And Of The Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. (2002).

Domínguez Ruíz, A. L. (2014). Vivir con ruido en la Ciudad de México. El proceso de adaptación a los entornos acústicamente hostiles. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 29(1), 89–112. <http://www.jstor.org.ezproxy.unal.edu.co/stable/24368093>

Duppen, D., Van der Elst, M. C. J., Dury, S., Lambotte, D., & De Donder, L. (2019). The Social Environment's Relationship With Frailty: Evidence From Existing Studies. *Journal of Applied Gerontology*, 38(1), 3–26. <https://doi.org/10.1177/0733464816688310>

Envejecimiento en Red. (2019). *Indice de Envejecimiento Activo. Informe 2018*. <http://envejecimientoenred.es/indice-de-envejecimiento-activo-informe-2018/>

Erell, E., Pearlmutter, D., & Williamson, T. (2011). *Urban Microclimate: Designing the Spaces Between Buildings* (Routledge (Ed.); 1st Editio). <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781849775397>

European Commission. (2015). *Short Analytical Web Note: Employment, Social Affairs and Inclusion Eurostat Demography Report*. <https://doi.org/10.2767/769227>

European Commission. (2018). Population structure and ageing/es. In *Statistics Explained*. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing

European Standards. (2008). *UNE EN 15251:2008 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics*. <https://www.en-standard.eu/une-en-15251-2008-indoor-environmental-input-parameters-for-design-and-assessment-of-energy-performance-of-buildings-addressing-indoor-air-quality-thermal-environment-lighting-and-acoustics/>

Eurostat. (2017). *A look at the lives of the elderly in the EU today*. People in the EU: Who Are We and How Do We Live? <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/infographs/elderly/index.html>

Eurostat. (2018a). *Eurostat Statistics Explained*. Mortality and Life Expectancy Statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Mortality_and_life_expectancy_statistics

Eurostat. (2018b). *Life expectancy at birth by sex*. Table. https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=sdg_03_10&plugin=1

Evelyn, J. (1772). *Fumifugium: or the Inconvenience of the AER and smoke in London dissipated* (Rota (Ed.)). <https://archive.org/details/fumifugium00eveluoft/page/n3>

Fanger, P. (1973). Assessment of thermal comfort practice. *British Journal of Industrial Medicine*, 30(4), 313–324. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1136/oem.30.4.313>

Fariña, José. (1998). *La Ciudad y el Medio Natural* (Akal. S.A (Ed.); Segunda ed).

- Fariña, Jose, Higuera, E., & Román, E. (2019). *Ciudad, urbanismo y salud. Criterios generales de diseño urbano para alcanzar los objetivos de una ciudad saludable. Envejecimiento activo*. Instituto Juan de Herrera, Madrid.
- Fastl, H., & Zwicker, E. (2007). Psychoacoustics: Facts and models. In *Psychoacoustics: Facts and Models*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-68888-4>
- Fernández, Felipe; Allende, Fernando; Rasilia, Domingo; Martilli, Alberto; Alcaide, J. (2016). *Estudio de Detalle del Clima Urbano de Madrid*. Ayuntamiento de Madrid.
- Franco, M., Bilal, U., & Diez-roux, A. V. (2015). Preventing non-communicable diseases through structural changes in urban environments. *Journal of Epidemiology Community Health*, 69(6), 509–511. <https://doi.org/10.1136/jech-2014-203865>
- Gagge, A.P, Fobelets, A. ., & Berglund, L. . (1986). A standar predictive index of human response of thermal environment. *ASHRAE Trans*, 92, 709–731.
- García, M. del C. M. (1990). Bibliografía sobre Climatología urbana: la isla de calor. *Revista de Geografía*, 24(1), 99–109.
- Garin, N., Olaya, B., Perales, J., Moneta, M. V., Miret, M., Ayuso-Mateos, J. L., & Haro, J. M. (2014). Multimorbidity patterns in a national representative sample of the Spanish adult population. *PLoS ONE*, 9 (1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084794>
- Ge, J., & Hokao, K. (2005). Applying the methods of image evaluation and spatial analysis to study the sound environment of urban street areas. *Journal of Environmental Psychology*, 25(4), 455–466. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.10.003>
- Gehl, J. (2013). *Ciudades para la gente*.
- Givoni, B. (1969). *Man, climate and architecture* (Elsevier (Ed.)).
- Goines, L., & Hagler, L. (2007). Noise Pollution: A modern plague. *Southern Medical Journal*, 100(3), 287–294. <http://docs.wind-watch.org/goineshagler-noisepollution.html>
- Gokce, K. (2009). *The Role of Sound in Making of a Sense of Place in Real, Virtual and Augmented Environments*. University of California, Berkeley. <https://escholarship.org/uc/item/0v08q5qf>
- González Álvarez, S. (2016). *La adaptación del espacio público para conseguir ciudades vivibles para las personas mayores y promover un envejecimiento activo* [Universidad de Valladolid]. https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38/simple-search?location=10324%2F38&query=arquitectura&filter_field_1=degree&filter_typ

e_1>equals&filter_value_1=Máster+en+Investigación+en+Arquitectura&rpp=30&sort_by=dc.title_sort&order=DESC

González, M., Jurado, E., Gonzpalez, S., Aguirre, O., Jimenez, J., & Navar, J. (2003). Cambio climático mundial : origen y consecuencias. *Ciencia UANL*, 6(3).

Griefahn, B., & Künemund, C. (2001). The effects of gender , age , and fatigue on susceptibility to draft discomfort. *Journal of Thermal Biology*, 26, 395–400.

Grupo de Expertos. Proyecto Red de Ciudades Amigables con las Personas Mayores, & IMSERSO. (2016). *Protocolo de de Vancouver. Adaptación al Contexto Español*. http://www.ciudadesamigables.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/document s/binario/camig_vancouver2016.pdf

HelpAge Internatinal. (2014). *Hacia el cambio demográfico: Orientaciones sobre envejecimiento para la política de desarrollo de la UE*. <https://fiapam.org/wp-content/uploads/2014/12/3.-EU-policy-Sp-LowRes1.pdf>

Hernández, A. (2013). *Manual de Diseño Bioclimático Urbano*. http://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf

Hernández Boldú, J., & Domínguez-Mujica, J. (2018). Envejecimiento demográfico y exclusión social en barrios obreros degradados de Las Palmas de Gran Canaria. *Estudios Geográficos*, LXXIX(285), 469–500. <https://doi.org/https://doi.org/10.3989/estgeogr.201818> Envejecimiento

Hernández, R. (2012). *Indices acusticos*. 1–53.

Higueras, E. (1998). *Urbanismo Bioclimático. Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos*. *CIUR*, 80.

Higueras, E. (2014). *Desarrollo urbano sostenible y criterios de diseño urbano para ordenaciones residenciales*. http://oa.upm.es/16624/1/Desarrollo_urbano_sost.pdf

Hobbs, M., Gri, C., Green, M. A., Jordan, H., Saunders, J., & Mckenna, J. (2017). Neighbourhood typologies and associations with body mass index and obesity : A cross-sectional study. *Preventive Medicine*, *In press*(November). <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.11.024>

Höppe, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 34(6), 661–665. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00017-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00017-8)

Houghton, F., & Yaglou, C. (1923). Determining equal comfort lines. *ASHVE Trans*, 29, 165–176.

- Howard, L. (1818). *The climate of London: deduced from Meteorological observations, made at different places in neighbourhood of the metropolis* (sold also by J. and A. A. W. Philips (Ed.).
- Hu, Z., Liebens, J., & Ranga, K. R. (2008). Linking stroke mortality with air pollution, income, and greenness in northwest Florida: An ecological geographical study. *International Journal of Health Geographics*, 7(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-20>
- Humphreys, M. A. (1975). *Fields study of thermal comfort compared and applied*.
- Hupin, D., Roche, F., Gremeaux, V., Chatard, J., Oriol, M., Gaspoz, J., Barthélémy, J., & Edouard, P. (2015). Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22 % in adults aged ≥ 60 years : a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 0, 1–8. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094306>
- IMSERSO. (2003). *Boletín sobre el envejecimiento: Perfiles y tendencias. Naciones Unidas y Envejecimiento*. <http://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/boletinopm7.pdf>
- INE. (2019). *Encuesta continua de hogares. Hogares Según Su Composición. Año 2018*. http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176952&menu=ultiDatos&idp=1254735572981
- International Society of Biometeorology. (2004). *UTCI. UTCI Universal Thermal Climate Index*. <http://www.utci.org/>
- IMSERSO. (2019). *Red de Ciudades y Comunidades Amigables en España. Ayuntamientos Participantes*. http://www.ciudadesamigables.imserso.es/ccaa_01/ayun_parti/redespana/index.htm
- Instituto Nacional de Estadística. (2017). *Mujeres y Hombres en España 2017*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2007). NTP 779 Bienestar térmico : criterios de diseño para ambientes térmicos confortables. *Notas Técnicas de Prevención*, 779.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *NTP: 1011. Determinación del metabolismo energético mediante tablas*.
- International Association for Standardization. (1975). *ISO 532:1975 Acoustics. Method for calculating loudness level*. <https://www.iso.org/standard/4603.html>

International Association for Standardization. (1996). *ISO 1996-1: 2016. Acoustics . Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedures*. <https://www.iso.org/standard/59765.html>

International Association for Standardization. (2009). *EN ISO 9920:2009 Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa*.

International Association for Standardization. (2014). *ISO 12913-1:2014(en) Acoustics – Soundscape – Part 1: Definition and conceptual framework*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:12913:-1:ed-1:v1:en>

International Association for Standardization (2003). *ISO/TS 15666:2003 Acoustics – Assessment of noise annoyance by means of social and socio-acoustic surveys*. <https://www.iso.org/standard/28630.html>

International Association for Standardization. (2004). *ISO 8996:2004 Ergonomics of the thermal environment. Determination of metabolic rate*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:34251:en>

IPCC. (2014). Climate Change 2014 . Synthesis report. In *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324>

Jacobs, J. (1961). *Muerte y Vida de las Grandes Ciudades* (Segunda ed). Capital Swing Libros, S.L.

Jost, J. (1995). *Riemannian geometry and geometric analysis*.

Kang, J. (2006). *Urban Sound Environment* (Taylor & Francis Group (Ed.)). <https://content.taylorfrancis.com/books/download?dac=C2009-0-22589-2&isbn=9781482265613&format=googlePreviewPdf>

Kang, J., Aletta, F., Gjestland, T. T., Brown, L. A., Botteldooren, D., Schulte-fortkamp, B., Lercher, P., Kamp, I. Van, Genuit, K., Luis, J., Coelho, B., Maffei, L., & Lavia, L. (2016). Ten questions on the soundscapes of the built environment. *Building and Environment*, 108(1), 284–294. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.08.011>

Kang, J., & Zhang, M. (2011). Semantic differential analysis of the soundscape in urban open public spaces. *Building and Environment*, 45(1), 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.05.014>

Kaplan, S. (1995). The Restorative Benefits of Nature. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)

Kempen, E. Van, Casas, M., Pershagen, G., & Foraster, M. (2018). WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region : A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects : A Summary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(379), 1–59. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020379>

Klinenberg, E. (2002). *Heatwave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago*. University of Chicago Press.

Knez, I., Thorsson, S., Eliasson, I., & Lindberg, F. (2009). Psychological mechanisms in outdoor place and weather assessment: Towards a conceptual model. *International Journal of Biometeorology*, 53(1), 101–111. <https://doi.org/10.1007/s00484-008-0194-z>

Krüger, E. L., & Rossi, F. A. (2011). Effect of personal and microclimatic variables on observed thermal sensation from a field study in southern Brazil. *Building and Environment*, 46(3), 690–697. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.09.013>

Lai, D., Guo, D., Hou, Y., Lin, C., & Chen, Q. (2014). Studies of outdoor thermal comfort in northern China. *Building and Environment*, 77, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.026>

Lawton, M Powell. (1985). The Elderly in context. *Environment and Behavior*. *Environment and Behavior*, 17(4), 501–519. <https://doi.org/10.1177/0013916585174005>

Leventhall, H. (2004). Low frequency noise and annoyance. *Noise & Health*, 6(23), 59–72. <http://www.noiseandhealth.org/printarticle.asp?issn=1463-1741;year=2004;volume=6;issue=23;spage=59;epage=72;aulast=Leventhall>

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>

Liddle, J., Scharf, T., Bartlam, B., Bernard, M., & Sim, J. (2013). Exploring the age-friendliness of purpose-built retirement communities : evidence from England. *Ageing & Society*, 34, 1601–1629. <https://www.cambridge.org/core/journals/ageing-and-society/article/exploring-the-agefriendliness-of-purposebuilt-retirement-communities-evidence-from-england/683A104DA30D925A6C00B69CB383B58E>

Lytle, L. A., & Sokol, R. L. (2017). *Health & Place Measures of the food environment : A systematic review of the field , 2007 – 2015*. 44(December 2016), 18–34. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2016.12.007>

- Maas, J, Verheij, R. A., Vries, S. De, Spreeuwenberg, P., Schellevis, F. G., & Groenewegen, P. P. (2009). Morbidity is related to a green living environment. *Journal of Eoidemiology Comunity Health*, 63, 967–973. <https://doi.org/10.1136/jech.2008.079038>
- Maas, Jolanda, Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., Vries, S. De, & Spreeuwenberg, P. (2006). *Green space, urbanity, and health: how strong is the relation ?* 587–592. <https://doi.org/10.1136/jech.2005.043125>
- Madrid Salud. (2019). *Avance de resultados estudio de salud de la ciudad de Madrid 2018*. https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Salud/Destacamos/Animales/ficheros/avance_estudio_salud2018.pdf
- Marengoni, A., Angleman, S., Melis, R., Mangialasche, F., Karp, A., Garmen, A., Meinow, B., & Fratiglioni, L. (2011). Aging with multimorbidity: A systematic review of the literature. *Ageing Research Reviews*, 10(4), 430–439. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2011.03.003>
- Maschke, C., Rupp, T., & Hecht, K. (2000). The influence of stressors on biochemical reactions - A review of present scientific findings with noise. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 203(1), 45–53. [https://doi.org/10.1078/S1438-4639\(04\)70007-3](https://doi.org/10.1078/S1438-4639(04)70007-3)
- Martinez, M. B. (2015). *Aproximación metodológica a la obtención de modelos de percepción de molestias a partir de parámetros psicoacústicos en vehículos ferroviarios . Aplicación a trenes de alta velocidad* . Universidad Politécnica de Valencia.
- Matzarakis, A., Mayer, H., & Iziomon, M. G. (1999). Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43(2), 76–84. <https://doi.org/10.1007/s004840050119>
- Melrose, J., Perroy, R., & Careas, S. (2015). World population prospects. *United Nations*, 1. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación Medio Ambiente. (2007). Conceptos básicos de ruido ambiental. In *Gobierno de España*. <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion-acustica/conceptos-basicos-ruido-ambiental/>
- Miralles, J. L., Garrigues, J. V., Giiménez, A., Romero, J., Navasquillo, J., & Cerdá, S. (2005). Parámetros psicoacústicos y calidad sonora. *Tecni Acústica*, 6.
- Mujahid, M. S., Roux, A. V. D., Shen, M., Gowda, D., Sánchez, B., Shea, S., Jacobs, D. R., & Jackson, S. A. (2008). Relation between neighborhood environments and

obesity in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *American Journal of Epidemiology*, 167 (11), 1349–1357. <https://doi.org/10.1093/aje/kwn047>

Münzel, T., Schmidt, F. P., Steven, S., Herzog, J., Daiber, A., & Sørensen, M. (2018). Environmental Noise and the Cardiovascular System. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(6), 688–697. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.12.015>

Nasar, J. L. (1989). Perception, Cognition, and Evaluation of Urban Places. In Z. E. H. Altman I. (Ed.), *Public Places and Spaces. Human Behavior and Environment (Advances in Theory and Research)* (Vol. 10, pp. 31–56). Springer, Boston, MA. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4684-5601-1_3

Neila, J. (2004). *Arquitectura Bioclimática en un Entorno Construido*. Munilla-Lería (Ed.).

Nieuwenhuijsen, M. J., Khreis, H., Triguero-Mas, M., Gascon, M., & Dadvand, P. (2016). Fifty Shades of Green. *Epidemiology, Publish Ah(1)*, 63–71. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000549>

Nikolopoulou, M., & Steemers, K. (2003). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces. *Energy and Building*, 35(1), 95–101. [https://doi.org/Pii S0378-7788\(02\)00084-1](https://doi.org/Pii S0378-7788(02)00084-1) \nDoi 10.1016/S0378-7788(02)00084-1

Novieto, D. T., & Zhang, Y. (2010). Thermal comfort implications of the aging effect on metabolism , cardiac output and body weight. *Adapting to Change: New Thinking on Comfor, June*.

O ´neill, M. (2013). Dictamen del Comité Económico y Social sobre “la implicación y participación de las personas mayores en la sociedad”. *Diario Oficial de La Unión Europea*, 11 (16), 16–20.

Olgay, Víctor. (2006). *Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Gustavo Gili, Barcelona.

Olgay, Victor, & Olgay, A. (1963). *Design with climate*. Princenton UNiversity Press.

Organización de las Naciones Unidas. (1976). *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales*. Derechos Humanos Oficina de Alto Comisionado.

Organización de las Naciones Unidas. (1999). *Asamblea general. Resolución 53/109. Año Internacional de las Personas de Edad* (Vol. 1982).

Organización de las Naciones Unidas. (2002). Declaración Política y Plan de Acción Internacional de Madrid Sobre el Envejecimiento. In *Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento*.

Organización de las Naciones Unidas. (2019a). *Age friendly World: About the Global Network for Age-friendly Cities and Communities*.
<https://extranet.who.int/agefriendlyworld/who-network/>

Organización de las Naciones Unidas. (2019b). *Cambio climático*.
<https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html> Organización Iberoamericana de Seguridad Social. (2016). *Boletín del Programa Iberoamericano de Cooperación Sobre Adultos Mayores*.

Organización Mundial de la Salud. (2000). *Un enfoque de la salud que abarca la totalidad del ciclo vital. Repercusiones para la capacitación*.
https://www.who.int/ageing/publications/lifecourse/alc_lifecourse_training_es.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud. (2001). *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Secretaría General de Asuntos Sociales, & I. de M. y S. S. (IMSERSO) (Eds.); Grafo S.A). Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO).
<http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/435cif.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2002). *Envejecimiento activo: un marco político*. 37, 74–105.

Organización Mundial de la Salud. (2007). *Ciudades Globales Amigables con los mayores: una Guía* (E. de la OMS (Ed.)). <https://doi.org/9789243547305>

Organización Mundial de la Salud. (2008). ¿Sabía que actuando contra el cambio climático protege la salud humana? *Público En General*.

Organización Mundial de la Salud. (2015 a). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud* (Issue 9).
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Organización Mundial de la Salud. (2015 b). *Medición del grado de adaptación de las ciudades a las personas mayores. Guía para el uso de los indicadores básicos*.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/203832/9789243509693_spa.pdf?sequence=1

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Enfermedades cardiovasculares*. Datos y Cifras. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

- Pantavou, K., Santamouris, M., Asimakopoulos, D., & Theoharatos, G. (2013). Evaluating the performance of bioclimatic indices on quantifying thermal sensation for pedestrians. *Advances in Building Energy Research*, 7 (2), 170–185. <https://doi.org/10.1080/17512549.2013.865557>
- Pédélaborde, P. (1970). *Introduction a l'Etude Scientifique du Climat*. S. d'Enseignement Supérieur.
- Pereira, G., Christian, H., Foster, S., Boruff, B. J., Bull, F., Knuiman, M., & Giles-corti, B. (2013). The association between neighborhood greenness and weight status: an observational study in Perth Western Australia. *Environmental Health*, 12(49), 1–9. <https://doi.org/doi:10.1186/1476-069X-12-49>
- Phillipson, C. (2007). The 'elected' and the 'excluded': sociological perspectives on the experience of place and community in old age. *Ageing Society*, 27, 321–342.
- Pichora-Fuller, M. K., Mick, P., & Reed, M. (2015). Hearing, Cognition, and Healthy Aging: Social and Public Health Implications of the Links between Age-Related Declines in Hearing and Cognition. *Seminars in Hearing*, 36(3), 122–139. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555116>
- Pickard, S., Cluley, V., Danely, J., Laceulle, H., Leon-Salas, J., Vanhoutte, B., & Romero-Ortuno, R. (2019). New horizons in frailty: The contingent, the existential and the clinical. *Age and Ageing*, 48(4), 466–471. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz032>
- Picone, N. (2014). *Clima Urbano de la ciudad de Tandil*. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca.
- Potchter, O., Cohen, P., Lin, T. P., & Matzarakis, A. (2018). Outdoor human thermal perception in various climates: A comprehensive review of approaches, methods and quantification. *Science of the Total Environment*, 631–632, 390–406. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.276>
- Project for Public Spaces. (2019). *What makes a successful place? What Is Placemaking*. <https://www.pps.org/article/grplacefeat>
- Raimbault, M., Lavandier, C., & Bérengier, M. (2003). Ambient sound assessment of urban environments: Field studies in two French cities. *Applied Acoustics*, 64(12), 1241–1256. [https://doi.org/10.1016/S0003-682X\(03\)00061-6](https://doi.org/10.1016/S0003-682X(03)00061-6)
- Red de Ciudades Amigables con las Personas Mayores de la OMS. (2013). *Declaración de Dublín 2013 sobre ciudades y Comunidades Amigables con las Personas de Edad en Europa*. https://www.getxo.eus/DocsPublic/servicios_sociales/declaracion_de_dublin.pdf

- Red Española de Ciudades por el Clima. (2015). *Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano: Guía metodológica*.
- Reeve, P. (2006). Ageism : A Threat to " Aging Well " in the 21st Century. *Journal of Applied Gerontology* 25 (2), 137–152. <https://doi.org/10.1177/0733464805285745>
- Robine, J. M., Cheung, S. L. K., Le Roy, S., Van Oyen, H., Griffiths, C., Michel, J. P., & Herrmann, F. R. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Comptes Rendus - Biologies*, 331(2), 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2007.12.001>
- Rodríguez Valiente, A. (2015). *Determinación de los umbrales de audición en la Población Española. Patrones de normalidad de la totalidad del espectro auditivo humano*. Universidad Autónoma de Madrid. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/667533/rodriguez_valiente_antonio.pdf?sequence=1
- Rohles, F. ., & Nevins, R. . (1971). *The nature of thermal comfort for sedentary man*. Actas ASHRAE.
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful Aging. *The Gerontologist*, 37 (4).
- Rowles, G. D. (1993). *Evolving images of place in aging and 'aging-in-place'*. *Generations* (Vol. 17, Issue 2).
- Rueda, S. (2005). Un nuevo urbanismo para una ciudad más sostenible. ... *Redes de Desarrollo Sostenible y de Lucha ...*, x, 1–13. <http://www.camacolvalle.org.co/portal/files/Salvador-Rueda.pdf>
- Rutty, M., & Scott, D. (2015). Bioclimatic comfort and the thermal perceptions and preferences of beach tourists. *International Journal of Biometeorology*, 59 (1), 37–45. <https://doi.org/10.1007/s00484-014-0820-x>
- Sánchez-González, D. (2013). Prisioneros del espacio urbano. Retos de planificar ciudades amigables para las personas adultas mayores. A. P. Barra, E. S. González, & E. C. Vargas (Eds.), *Espacio Urbano Reconstrucción y Reconfiguración Territorial. I Convenio E*, 101-118.
- Sánchez-gonzález, D., Rivera Adame, L. M., & Rodríguez-Rodríguez, V. (2018). Paisaje natural y envejecimiento saludable en el lugar : el caso del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (México) Natural landscape and healthy ageing in place : the case of the Cumbres de Monterrey National Park in Mexico. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 76, 20–51. <https://doi.org/10.21138/bage.2514>
- Sánchez-Guevara Sánchez, Carmen; Núñez, M., & Neila, J. (2017). Isla de calor urbana y población vulnerable. El caso de Madrid. *3er Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Eco-Eficientes*, 1, 545–556.

<https://search.proquest.com/docview/304783477/previewPDF/1F6AA36BD23345A8PQ/1?accountid=45277>

Sanz, F. A., Gomez, M. G., Sanchez-Guevara, S. C., & Nuñez, P. M. (2016). *Estudio técnico sobre pobreza energética en la ciudad de Madrid*. 186.

Schafer, R. . (1977). *The tuning of the world*. Knopf.

Schaie, K. ., & Pietrucha, M. (2000). *Mobility and Transportation in the Elderly*. S. P. Company.

Scharf, T., Phillipson, C., Kingston, P., & Smith, A. E. (2001). Social Exclusion and Older People : exploring the connections. *Education and Ageing*, 16(3), 303–320. <https://www.researchgate.net/publication/228808448%0ASocial>

Schnell, I., Potchter, O., Yaakov, Y., Epstein, Y., Brener, S., & Hermesh, H. (2012). Urban daily life routines and human exposure to environmental discomfort. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(7), 4575–4590. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2286-1>

Schnell, Izhak, Dor, L., & Tirosh, E. (2016). The effects of selected urban environments on the autonomic balance in the Elderly – A pilot study. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*, 3(5), 4903–4909. <https://pdfs.semanticscholar.org/be78/79c588763a2fa1be7f3fe461031694261b84.pdf>

Segura, J., Cerdá, S., Montell, R., Romero, J., Cibrían, R., Barba, A., & Giménez, A. (2012). Los parámetros psicoacústicos como herramienta para la evaluación subjetiva de diferentes entornos y actividades. *VIII Congreso Ibero-Americano de Acústica*, 43, 1–9. <http://www.upv.es/contenidos/ACUSVIRT/info/U0643747.pdf>

Selander, J., Nilsson, M. E., Bluhm, G., Rosenlund, M., Lindqvist, M., Nise, G., & Pershagen, G. (2009). Long-term exposure to road traffic noise and myocardial infarction. *Epidemiology*, 20(2), 272–279. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31819463bd>

SINTEC. Conceptos fundamentales del *sonido*. 1–32. <http://www.acdacustics.com/files/conceptos.pdf>

Southworth, M. F. (1967). *The sonic environment of cities*. Massachusetts Institute of Technology.

Spagnolo, J., & de Dear, R. (2003). A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. *Building and Environment*, 38 (5), 721–738. [https://doi.org/10.1016/S0360-1323\(02\)00209-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1323(02)00209-3)

Szeremeta, B., & Zannin, P. H. T. (2009). Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the Total Environment*, 407(24), 6143–6149.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.08.039>

Takano, T., Nakamura, K., & Watanabe, M. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epidemiology Community Health*, 56, 913–918.

<https://doi.org/10.1136/jech.56.12.913>

Taylor, S. M. (1984). A path model of aircraft noise annoyance. *Journal of Sound and Vibration*, 96 (2), 243–260. [https://doi.org/10.1016/0022-460X\(84\)90582-0](https://doi.org/10.1016/0022-460X(84)90582-0)

The Swedish National Institute of Public Health. (2007). Healthy Ageing – A Challenge for Europe. En *The Swedish National Institute of Public Health*.

<https://doi.org/10.1108/nfs.2012.01742daa.017>

Tornero, J., Pérez Cueva, A., & Gómez Lopera, F. (2006). Ciudad y confort ambiental: estado de la cuestión y aportaciones recientes. *Cuadernos de Geografía*, 80, 147–182. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2750257>

Tse, M. S., Chau, C. K., Choy, Y. S., Tsui, W. K., Chan, C. N., & Tang, S. K. (2012). Perception of urban park soundscape. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(4), 2762–2771. <https://doi.org/10.1121/1.3693644>

R. V. de M. hacia la sostenibilidad. (2014). Salud y Desarrollo Urbano Sostenible. Guía práctica para el análisis del efecto en la salud de iniciativas locales de urbanismo. *Cuadernos de Trabajo UDALSAREA* 21, 17, 58.

https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/publicaciones_informaciones_estudio/es_pub/adjuntos/Salud-Desarrollo-Urbano.pdf

Ulrich, R. S. (1983). Behavior and the Natural Environment. En *Behavior and the natural environment*. Springer, 85–125. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-3539-9>

UNECE, E. C. (2019). *2018 Active Ageing Index. Analytical Report*.

United Nations Human Settlements Programme. (2008). *ONU-HABITAT. Por un mejor futuro urbano*. http://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf

Vigarello, G. (1999). *Histoire des pratiques de santé: le sain et le malsain depuis le Moyen Âge*. D. Seuil.

Wang, H. H. X., Wang, J. J., Wong, S. Y. S., Wong, M. C. S., Li, F. J., Wang, P. X., Zhou, Z. H., Zhu, C. Y., Griffiths, S. M., & Mercer, S. W. (2014). Epidemiology of multimorbidity in China and implications for the healthcare system: Cross-sectional

survey among 162,464 community household residents in southern China. *BMC Medicine*, 12 (1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12916-014-0188-0>

Wiles, J. L., Leibing, A., Guberman, N., Reeve, J., & Allen, R. E. S. (2012). The Meaning of " Aging in Place " to Older People. *The Gerontologist*, 52 (3), 357–366. <https://doi.org/10.1093/geront/gnr098>

Wong, N. H., & Yu, C. (2005). Study of green areas and urban heat island in a tropical city. *Habitat International*, 29, 547–558. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2004.04.008>

World Health Organization. (1946). *Official records of the World Health Organization* (Issue 2). http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85573/official_record2_eng.pdf?sequence=1

World Health Organization. (2003). *Los Hechos Probados Segunda Edición. Los determinantes sociales de la Salud*.

World Health Organization. (2015 a). Health in 2015: from MDGs, Millennium Development Goals to SDGs, Sustainable Development Goals. In *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*. <http://www.who.int/gho/publications/mdgs-sdgs/en/>

World Health Organization. (2015 b). *Hearing loss due to recreational exposure to loud sounds. A review*. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/154589/9789241508513_eng.pdf?sequence=1

World Health Organization. (2018 a). *Environmental noise Guidelines for European Region*. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1

World Health Organization. (2018 b). *World Health Organization*. Prevention of Blindness and Deafness. Estimates. <https://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en/>

Yang, W., & Kang, J. (2005). Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, 66(2), 211–229. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2004.07.011>

Yu, C., & Kang, J. (2014). Soundscape in the sustainable living environment : A cross-cultural comparison between the UK and Taiwan. *Science of the Total Environment*, 482–483, 501–509. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.10.107>

- Yu, L. (2009). *Soundscape evaluation and ANN modelling in urban open spaces* [University of Sheffield].
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Soundscape+Evaluation+and+ANN+Modelling+in+Urban+Open+Spaces#0>
- Zhang, M., & Kang, J. (2007). Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(1), 68–86. <https://doi.org/10.1068/b31162>
- Zimmer, K., & Ellermeier, W. (1999). Psychometric properties of four measures of noise sensitivity: a comparison. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 295–302. <https://doi.org/https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0133>

LOS CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN URBANÍSTICA. El Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, lleva publicando desde el año 1993 la revista Cuadernos Investigación Urbanística, (Ci[ur]), para dar a conocer trabajos de investigación realizados en el área del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje. Su objetivo es la difusión de estos trabajos. La lengua preferente utilizada es el español, aunque se admiten artículos en inglés, francés, italiano y portugués.

La publicación presenta un carácter monográfico. Se trata de amplios informes de la investigación realizada que ocupan la totalidad de cada número sobre todo a aquellos investigadores que se inician, y que permite tener accesibles los aspectos más relevantes de los trabajos y conocer con bastante precisión el proceso de elaboración de los mismos. Los artículos constituyen amplios informes de una investigación realizada que tiene como objeto preferente las tesis doctorales leídas relacionadas con las temáticas del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje en las condiciones que se detallan en el apartado "Publicar un trabajo".

La realización material de los Cuadernos de Investigación Urbanística está a cargo del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. El respeto de la propiedad intelectual está garantizado, ya que el registro es siempre en su totalidad propiedad del autor y, en todo caso, con autorización de la entidad pública o privada que ha subvencionado la investigación. Está permitida su reproducción parcial en las condiciones establecidas por la legislación sobre propiedad intelectual citando autor, previa petición de permiso al mismo, y procedencia.

Con objeto de verificar la calidad de los trabajos publicados los originales serán sometidos a un proceso de revisión por pares de expertos pertenecientes al Comité Científico de la Red de Cuadernos de Investigación Urbanística (RCi[ur]). Cualquier universidad que lo solicite y sea admitida por el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Universidad Politécnica de Madrid (DUYOT) puede pertenecer a esta red. Su único compromiso es el nombramiento, como mínimo, de un miembro de esa universidad experto en el área de conocimiento del Urbanismo, la Ordenación Territorial, el Medio Ambiente, la Planificación Sostenible y el Paisaje para que forme parte del Comité Científico de la revista y cuya obligación es evaluar los trabajos que se le remitan para verificar su calidad.

A juicio del Consejo de Redacción los resúmenes de tesis o partes de tesis doctorales leídas ante el tribunal correspondiente podrán ser exceptuados de esta revisión por pares. Sin embargo, dicho Consejo tendrá que manifestarse sobre si el resumen o parte de tesis doctoral responde efectivamente a la aportación científica de la misma.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Las condiciones para el envío de originales se pueden consultar en la página web:

Manuscript Submission Guidelines:

<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

CONSULTA DE NÚMEROS ANTERIORES/ACCESS TO PREVIOUS ISSUES

La colección completa se puede consultar en siguiente página web:

The entire publication is available in the following web page:

<http://polired.upm.es/index.php/ciur>

ÚLTIMOS NÚMEROS PUBLICADOS:**134 Sonia De Gregorio Hurtado, Virginia Do Santos Coelho y Amina Baatti Boulahia:**

“La europeización de la política urbana en España en el periodo 2014-2020. análisis de las estrategias de desarrollo urbano sostenible integrado (EDUSI)”, 100 páginas, febrero, 2021.

133 Eduardo De Santiago Rodríguez y Isabel González García: “Planes urbanísticos y asentamientos tradicionales en el medio rural: el tratamiento del suelo de núcleo rural en Asturias”, 102 páginas, diciembre 2020.

132 Carlos Bustamante Oleart: “La historia del viento en las ciudades”, 63 páginas, octubre 2020.

131 José Jorge Peralta Arias: “Sostenibilidad urbana en el contexto latinoamericano y en el europeo”, 128 páginas, agosto 2020.

130 Álvaro Cerezo Ibarro: “La actuación sobre el medio urbano de regeneración y renovación integrada. El nuevo paradigma de la gestión urbanística en suelo urbanizado” 95 páginas, junio 2020.

129 Emilia Román López (editora): “Seminario Internacional. Paisajes culturales de la sal artesanal en España e Iberoamérica. Estrategias e instrumentos para la planificación y gestión del patrimonio cultural [I/II]. II. Sal y cultura”, 109 páginas, abril 2020.

128 Ester Higuera García (editora): “Seminario Internacional. Paisajes culturales de la sal artesanal en España e Iberoamérica. Estrategias e instrumentos para la planificación y gestión del patrimonio cultural [I/II]. I. Sal y cultura”, 86 páginas, febrero 2020.

127 Eduardo de Santiago Rodríguez e Isabel González García: “El estado del planeamiento urbanístico municipal en España: Análisis de los instrumentos vigentes y de los municipios sin planeamiento”, 82 páginas, diciembre 2019.

126 Maria do Carmo: “Cidade e água: Relações entre tipologías de ocupação urbana e recarga de aquíferos”, 74 páginas, octubre 2019.

125 Marta Donadei: “Aportaciones para la definición de una metodología para la investigación cualitativa en el urbanismo”, 77 páginas, agosto 2019.

124 Marian Simón Rojo, Inés Morales Bernardos, Jon Sanz Landaluze (editores): “Agroecología y alianzas urbano-rurales frente a la desposesión [I/II]. II. Flujos y redes alternativas en la reconstrucción de las relaciones campo ciudad”, 75 páginas, junio 2019.

123 Marian Simón Rojo, Inés Morales Bernardos, Jon Sanz Landaluze (editores): “Agroecología y alianzas urbano-rurales frente a la desposesión [I/II]. I. Retos, ausencias y excesos de la planificación espacial”, 82 páginas, abril 2019.



POLITÉCNICA
"Ingeniamos el futuro"



XIII MASTER UNIVERSITARIO EN PLANEAMIENTO URBANO Y TERRITORIAL POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

MÁS DE 20 AÑOS FORMANDO EN LA INVESTIGACIÓN Y LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL URBANISMO PARA RESPONDER A LOS DESAFÍOS DEL DESARROLLO URBANO Y TERRITORIAL, LA SOSTENIBILIDAD Y LA JUSTICIA SOCIOESPACIAL.

Nuestras ciudades están cambiando a un ritmo acelerado ante los retos cada vez más apremiantes de la crisis climática, la desigualdad social, la reestructuración económica y el desarrollo de nuevas tecnologías. Junto a estos desafíos, estrategias emergentes como la Agenda 2030, la Agenda Urbana Mundial o la reconstrucción post-COVID demandan una respuesta urgente por parte de los agentes implicados en la producción y ordenación del territorio. **El MUPUT prepara al alumnado para enfrentarse a estas transformaciones** con un programa que combina una mirada interdisciplinar con la especialización técnica y una larga experiencia en la incorporación de enfoques innovadores, adaptados a las nuevas demandas sociales, **dando también respuesta a los conflictos y oportunidades derivados de la actual pandemia.**

El máster se apoya en las fortalezas del **DUyOT**, la **ETSAM**, y la **UPM** para ofrecer la formación de postgrado en urbanismo con mayor trayectoria en España. Durante más de 20 años el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio ha formado en la investigación y la práctica profesional a un alumnado de más de 30 países, procedentes de las diversas áreas de conocimiento que se articulan en nuestra visión multidisciplinar del urbanismo. El MUPUT cuenta con certificados de calidad de **AESOP** (Association of European Schools of Planning) y la Fundación para el Conocimiento MADRI+D, es reconocido por la **AETU** (Asociación Española de Técnicos Urbanistas) y colabora con numerosas administraciones públicas y empresas para el desarrollo de sus prácticas de formación. La plantilla docente incluye a urbanistas e investigadores/as de reconocido prestigio y una prolongada experiencia a nivel nacional e internacional.



Máster Universitario en
Planeamiento Urbano y
Territorial

Especialidad en Planeamiento Urbanístico

Este itinerario tiene una orientación profesional y capacita al alumnado en el uso de instrumentos de análisis, nuevas tecnologías y criterios de planificación y diseño para ejercer el oficio de urbanista en organismos públicos y empresas de consultoría.

Se ofrece la oportunidad de desarrollar prácticas de formación en empresas y administraciones públicas como parte del programa lectivo. El título del MUPUT es reconocido para la admisión como miembro de AETU.

Especialidad en Estudios Urbanos

Este itinerario está orientado a la formación de investigadores/as, dotándoles de destrezas para examinar críticamente y dar respuesta a los principales retos urbanos contemporáneos a través de metodologías y marcos conceptuales avanzados.

La titulación da acceso al programa de doctorado del DUyOT. El alumnado tiene la oportunidad de continuar sus carreras en el mundo académico, en observatorios urbanos y en departamentos de investigación de organismos públicos.



Créditos: 60 ECTS

Equipo de dirección:

Directora: Ester Higuera García
Subdirector: José Miguel Fernández Güell
Secretaría académica: María Cristina García González
Responsable en marketing y comunicación: Inmaculada Molino Sanz

Profesorado:

Agustín Hernández; José Miguel Fernández-Güell; José María Ezquiaga; Ester Higuera; Javier Ruiz; Inés Sánchez de Madariaga; Álvaro Sevilla; Andrea Alonso; Eva Álvarez; Cristina García; Isabel González; Sonia De Gregorio; Francisco Lamiquiz; Emilia Román; Carmen Andrés; Llanos Masía

Lugar de impartición:

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid

Tipo de enseñanza:
Presencial

Calendario:

Matriculación 1º semestre / Período de desmatriculación: consultar web
Inicio de las clases: 13 de septiembre de 2021
Presentación Trabajos Fin de Máster: julio de 2022

Web oficial:

<https://duyot.aq.upm.es/master/muput>

Contacto:

masterplaneamiento.arquitectura@upm.es



DUyOT



Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid | Telf.: +34 91 336 65 92
Avda. Juan de Herrera nº4. 28040 Madrid

DUyOT

Curso 2021/2022 Inscripción:
A partir de 01 de marzo 2021
a través de la aplicación HELIOS:
<https://www.upm.es/helios/>

Otros medios divulgativos del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio:
Web del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio: <https://duyot.aq.upm.es/>,
donde figuran todas las actividades docentes, divulgativas y de investigación que se realizan
en el Departamento con una actualización permanente de sus contenidos.

urban

REVISTA del DEPARTAMENTO de URBANÍSTICA y ORDENACIÓN del TERRITORIO
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

PRESENTACIÓN SEGUNDA ÉPOCA

DESDE el año 1997, **URBAN** ha sido vehículo de expresión de la reflexión urbanística más innovadora en España y lugar de encuentro entre profesionales y académicos de todo el mundo. Durante su primera época la revista ha combinado el interés por los resultados de la investigación con la atención a la práctica profesional, especialmente en el ámbito español y la región madrileña. Sin abandonar dicha vocación de saber aplicado y localizado, la segunda época se centra en el progreso de las políticas urbanas y territoriales y la investigación científica a nivel internacional.

CONVOCATORIA PARA LA RECEPCIÓN DE ARTÍCULOS:

Urban mantiene abierta una convocatoria permanente para la remisión de artículos de temática relacionada con los objetivos de la revista: Para más información:

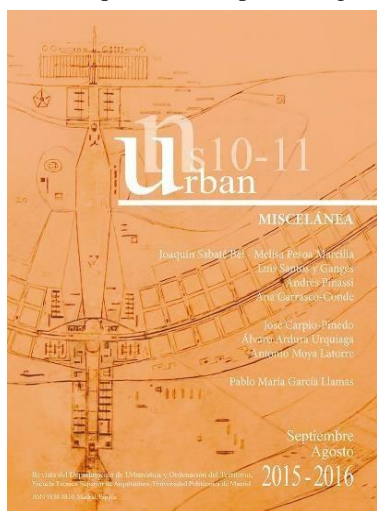
<http://www2.aq.upm.es/Departamentos/Urbanismo/institucional/publicaciones/urban/ns/instrucciones-paraautores/>

Por último, se recuerda que, aunque La revista **URBAN** organiza sus números de manera monográfica mediante convocatorias temáticas, simultáneamente, mantiene siempre abierta de forma continua una convocatoria para artículos de temática libre.

DATOS DE CONTACTO

Envío de manuscritos y originales a la atención de Javier Ruiz Sánchez:

urban.arquitectura@upm.es Página web: <http://polired.upm.es/index.php/urban> 4



territorios en formación



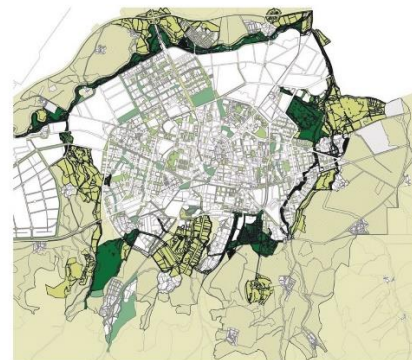
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA

Territorios en formación constituye una plataforma de divulgación de la producción académica relacionada con los programas de postgrado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la ETSAM–UPM proporcionando una vía para la publicación de los artículos científicos y los trabajos de investigación del alumnado y garantizando su excelencia gracias a la constatación de que los mismos han tenido que superar un tribunal fin de máster o de los programas de doctorado del DUyOT.

Así, la publicación persigue dos objetivos: por un lado, pretende abordar la investigación dentro del ámbito de conocimiento de la Urbanística y la Ordenación del Territorio, así como la producción técnica de los programas profesionales relacionados con ellas; por otro, promueve la difusión de investigaciones o ejercicios técnicos que hayan sido planteados desde el ámbito de la formación de postgrado. En este caso es, principalmente, el Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio el que genera esta producción, gracias a la colaboración con la asociación Ne.Re.As. (Net Research Association / Asociación Red Investiga, asociación de investigadores de urbanismo y del territorio de la UPM), que, por acuerdo del Consejo de Departamento del DUyOT, es la encargada de la edición de la revista electrónica.

DATOS DE CONTACTO

<http://polired.upm.es/index.php/territoriosenformacion>



territorios en formación
 Revista del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio
 y de la Asociación de estudiantes de postgrado Ne.Re.As. - ETSAM - UPM
 ESTUDIOS URBANOS - PLANEAMIENTO URBANO - JULIO 2020