

SEGURIDAD HÍDRICA



JOAQUÍN MELGAREJO MORENO
M^a INMACULADA LÓPEZ ORTIZ
PATRICIA FERNÁNDEZ ARACIL

SEGURIDAD HÍDRICA

© los autores, 2023
© de esta edición: Universitat d'Alacant
ISBN: 978-84-1302-234-5

Reservados todos los derechos. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado -electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etcétera-, sin el permiso previo de los titulares de la propiedad intelectual.

TABLA DE CONTENIDO

BLOQUE I - PLANIFICACIÓN

Consideraciones ambientales con relación a la aprobación del Plan Hidrológico del Tajo de Tercer Ciclo 2022-2027 y el Traspase Tajo-Segura José Navarro Pedreño.....	19
Planificación Hidrológica: información, participación y evaluación ambiental estratégica Ángel Ruiz de Apodaca Espinosa	39
Representación espacio-temporal del riesgo de inundación a partir de las indemnizaciones del seguro de riesgos extraordinarios Francisco Espejo Gil, Urko Elozegi Gurmendi.....	59
La desalación en la estrategia de seguridad hídrica. Implicaciones económicas y ambientales Alberto del Villar García.....	73
La desalación en la provincia de Almería: garantía para el abastecimiento y el regadío Francisco Javier Alcántara Pérez	93
Mejorar la resiliencia ante las inundaciones en la Vega Baja (España). Propuesta didáctica en bachillerato Ángela del Carmen Zaragoza, Álvaro-Francisco Morote, María Hernández Hernández.....	105
Resignificando la ciudad como biotopo humano Javier Eduardo Parada Rodríguez, Liliana Romero Guzmán, Jesús Enrique De Hoyos Martínez	117
Gestión del agua y saneamiento básico en una reserva de desarrollo sostenible: comunidad de Nossa Senhora do Livramento do Tupé, Brasil Antonio Jorge Barbosa da Silva Maria Claudia da Silva Antunes de Souza	133
Proposición de una metodología para estimar la erosión del suelo en viticultura mediante ISUM (Improved Stock Unearthing Method). Un caso en el viñedo leonés Antonio Jódar-Abellán, Marta García-Fernández, Susana García-Pisabarro, Jesús Rodrigo-Comino	141
Estimación de la disponibilidad y seguridad hídrica bajo escenarios de cambio climático en una cuenca hidrológica agro-forestal del sureste de España Antonio Jódar-Abellán, Dámaris Núñez-Gómez, Efraín Carrillo-López, Ryan T. Bailey, Pablo Melgarejo	151
Determinación del umbral de escorrentía y disponibilidad hídrica de la cuenca hidrográfica del río Jubones, Ecuador Paolo Brazales Cervantes, Seyed Babak Haji Seyed Asadollah, Antonio Jódar-Abellán.....	163
Análisis del umbral de escorrentía de la cuenca del río Obispo, en la provincia del Carchi (Ecuador) Pablo David Viera Ríos, Derdour Abdessamed, Antonio Jódar-Abellán.....	175
El acuífero del Peñón (Alicante): un pequeño acuífero kárstico Víctor Sala Sala, José Miguel Andreu Rodes, Miguel Fernández Mejuto, Ernesto García Sánchez.....	185

¿Se observan cambios en la precipitación que afecten al Acuífero del Ventós (provincia de Alicante)?

José Miguel Andreu Rodes, Igor Gómez Domenech, Miguel Fernández-Mejuto, Juan Bellot Abad197

Revisión de las políticas de modernización de regadíos en la Comunidad Valenciana. La estrategia valenciana de regadíos 2020-2040

David Sancho-Vila, Marta García-Mollá207

El impacto del proyecto europeo ARSINOE en la gestión del acuífero de la isla de El Hierro (Canarias)

Juan C. Santamarta, Noelia Cruz-Pérez, Joselin S. Rodríguez-Alcántara, Alejandro García-Gil, Miguel Á. Marazuela, Carlos Baquedano, Jesica Rodríguez Martín, Luis Fernando Martín Rodríguez 219

BLOQUE II - INFRAESTRUCTURAS

Reutilización de aguas regeneradas en la cuenca del seguro. Adaptación al reglamento (UE) 2020/741: retos y oportunidades

Sonia M. Hernández López, José Carlos González Martínez231

Caracterización hidrológica de los caudales ecológicos mínimos en España

Luis Garrote de Marcos 249

Sobrevvertido en presas de hormigón. Evaluación de las acciones hidrodinámicas

Luis G. Castillo Elsitdié, José M. Carrillo Sánchez, Juan T. García Bermejo 269

Consideraciones sobre la estimación de hidrogramas de rotura de presas

Luis Altarejos García 295

La seguridad de las infraestructuras hidráulicas

Francisco Javier Flores Montoya315

La ordenación del territorio y la planificación hidrológica al servicio de la seguridad hidráulica y energética

Francisco Javier Flores Montoya325

La evolución de los servicios urbanos del agua en Madrid: un servicio de alta calidad

Ignacio Lozano Colmenarejo345

BALTEN: el agua regenerada como garantía de suministro de agua de riego en Tenerife

Ana Sánchez Espadas, Jesús Rodríguez Martí363

El sector del agua urbana frente a las nuevas exigencias legislativas para mantener la seguridad hídrica

Carmen Hernández de Vega, Alicia Ayuso Solís381

El abastecimiento de la ciudad de Ávila: retos y soluciones científico-técnicas

José Luis Molina González, Jorge Mongil Manso 399

El Consorcio de Aguas de la Marina Baja: un ejemplo de economía circular en la garantía del abastecimiento urbano ante el reto continuo de las sequías

Jaime Berenguer Ponsoda409

Gestión activa de sistemas de abastecimiento mediante el empleo de sistemas multiagente (MAS) para la sostenibilidad

Carlos Calatayud Asensi, José Vicente Berná Martínez, Vicente Javier Macián Cervera, Lucía Arnau Muñoz439

La gestión municipal del ciclo urbano del agua digitalizado

Rosa Rozas Torrente, M^a José Moya Llamas, Arturo Trapote Jaume451

Microsectorización dinámica redes de distribución de agua Arturo Albaladejo Ruiz.....	463
Uso de compuertas en redes de drenaje para reducir inundaciones Leonardo Bayas-Jiménez	477
Detección y monitoreo de aguas superficiales en la región semiárida brasileña a partir de datos orbitales de sensores remotos Izaias de Souza Silva.....	487

BLOQUE III - EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y JURÍDICA

La inseguridad hídrica del informe del Consejo Nacional del Agua sobre el recorte del travase Tajo-Segura Miguel Ángel Blanes Climent.....	499
El necesario impulso a las centrales hidroeléctricas reversibles como contribución a la seguridad energética nacional: algunas cuestiones jurídicas Estanislao Arana García	511
Políticas públicas para la mitigación del impacto del cambio climático sobre los aprovechamientos energéticos Jesús Conde Antequera	529
La legislación contra el cambio climático y la transición a una economía descarbonizada desde una doble perspectiva: ambiental y social José Esteve Pardo.....	549
Huella hídrica y financiación sostenible Domingo Zarzo Martínez, Mercedes Calzada Garzón, Patricia Terrero Rodríguez.....	559
¿Estamos sobreestimando los recursos de agua regenerada? Una ducha fría con la realidad hidro-económica Julio Berbel, Esther Díaz-Cano, Alfonso Expósito	577
Taxonomía de los instrumentos económicos aplicados para la gestión sostenible del agua Nazaret M ^a Montilla López, Esther Díaz-Cano y Julio Berbel.....	597
Seguridad hídrica y objetivos del PNIEC desde una perspectiva jurídica José Antonio Blanco Moa	613
SIAGES: un innovador sistema integrado de apoyo a la gestión del agua Alberto Esteban Barrera García, Álvaro Rodríguez García, Ramón Bella Piñeiro, Jose Pablo Ormaechea, Luis José Ruiz Aznar, Abel Solera Solera et al., Manuel Argamasilla Ruiz, Lupicino García Ortiz.....	631
Crisis energética y equilibrio económico financiero en la contratación pública Esteban Arimany Lamoglia	643
Garantía del abastecimiento en el Sureste español: la Mancomunidad de los Canales del Taibilla Patricia Fernández Aracil, M ^a Inmaculada López Ortiz, Joaquín Melgarejo Moreno.....	655
La evaluación de impacto ambiental de proyectos hidráulicos ¿lo estamos haciendo bien? Carlos Martín Cantarino.....	677

La seguridad energética y el autoconsumo fotovoltaico como herramienta para la seguridad hídrica	
Marcos García-López, Joaquín Melgarejo	695
Seguridad hídrica y equilibrio ecológico en el parque natural «El Hondo»: visión histórico-jurídica	
Francisco José Abellán Contreras	709
Los trasvases en tiempos de seguridad hídrica	
Paul Villegas Vega	723
Vulnerabilidad e incidencia de la pobreza hídrica en Alicante	
Ricardo Abad Coloma	735
Asequibilidad al agua urbana y pobreza hídrica en ciudades del Norte global: el caso de Alicante	
Luis E. Zapana Churata, Rubén A. Villar Navascués, María Hernández Hernández, Antonio M. Rico Amorós	745
Políticas públicas de ayudas para la mejora, modernización e innovación en el regadío de la Región de Murcia	
Ramón Martínez Medina, Encarnación Gil Meseguer, José María Gómez-Gil, José María Gómez Espín	759
O reflexo das <i>fake news</i> frente a crise ambiental: uma reflexão necessária nos dias atuais	
Aline Hoffmann, Liton Lanes Pilau Sobrinho	773
Apontamentos sobre o pagamento por serviços ambientais	
André Luiz Anrain Trentini	783
Constitucionalismo das águas – o “aguar” das constituições	
Luciana Pelisser Gottardi Trentini	795
Uso sustentável da água: uma definição a partir dos conceitos de segurança hídrica, de eficiência e de sustentabilidade	
Ana Luisa Schmidt Ramos, Alexandre Morais da Rosa	805
O regime de responsabilidade penal pela poluição hídrica no Brasil	
Jefferson Zanini, Luiz Antônio Zanini Fornerolli	815
Segurança hídrica e seu tratamento jurídico no o regime de responsabilidade penal pela poluição hídrica no Brasil e na Espanha	
Leandro Katscharowski Aguiar	827
Debatendo os ODS com base na sustentabilidade e no desenvolvimento sustentável.....	
Denise Schmitt Siqueira Garcia, Heloise Siqueira Garcia	837
A falta de efetividade no planejamento da segurança hídrica do Brasil	
Denise Schmitt Siqueira Garcia, Alexandre Waltrick Rates	851
Do constitucionalismo ao constitucionalismo global: por uma constituição mundial em defesa de bens fundamentais	
Vanessa Ramos Casagrande	863
A dessalinização da água como instrumento de segurança hídrica	
Anaxágora Alves Machado Rates	875
A canção dos oceanos	
Paola Fava Saikoski	885

Análise da lei de recursos hídricos à luz da responsabilidade do Brasil para com a sustentabilidade e a conscientização ambiental	
Adilor Danieli	895
Investigación sobre el río Amarillo en las dinastías Ming y Qing. Comentario sobre la Ley de protección del río Amarillo	
Yang Yang.....	907
Propuesta metodológica para la recolección del etnoconocimiento en la gestión del riesgo de desastre	
Isaleimi Quiguapumbo Valencia, Antonio Aledo Tur.....	919

BLOQUE IV - TECNOLOGÍAS

Nuevo sistema de riego con recuperación de agua y nutrientes	
Pablo Melgarejo, Dámaris Núñez-Gómez, Pilar Legua, Vicente Lidón, Agustín Conesa, Antonio Marhuenda, Juan José Martínez-Nicolás.....	933
Dinapsis: transformación digital para la gestión sostenible del agua y la salud ambiental	
María Tuesta San Miguel.....	953
Los contaminantes emergentes en la reforma de la directiva de aguas residuales	
Daniel Prats Rico.....	959
Fertirrigación y nuevas estrategias como garantía de seguridad hídrica en el regadío	
Alejandro Pérez Pastor y Elisa Pagán Rubio.....	985
La desalación y el hidrógeno	
Alejandro Zarzuela López.....	1005
Análisis regional de la reducción de boro en agua marina desalinizada para el riego agrícola en el sureste español	
Alberto Imbernón Mulero, José Francisco Maestre Valero, Saker Ben Abdallah, Victoriano Martínez Álvarez, Belén Gallego Elvira.....	1021
Impacto ambiental de la reducción del boro del agua de mar desalinizada para el riego en parcela	
Saker Ben Abdallah, Belén Gallego-Elvira, Alberto Imbernón-Mulero, Victoriano Martínez-Alvarez, José Francisco Maestre Valero.....	1031
Modelado cinético del consumo de CO₂ para la cepa Spirulina platensis	
Antonio F. Marcilla Gomis, Inmaculada Blasco López.....	1041
Empleo de filtro verde construido con residuos para reducir el contenido en fósforo en aguas de riego	
Teresa Rodríguez Espinosa, María Belén Almendro Candel, Ana Pérez Gimeno, Iliana Papamichael.....	1055
Tecnologías de oxidación avanzada para la degradación del fármaco carbamazepina: la ozonización	
María José Moya-Llamas, Marta Ferre Martínez, Elizabetha Domínguez Chabaliná, Arturo Trapote Jaime, Daniel Prats Rico.....	1067
Aprendizaje basado en proyectos colaborativos globales en formación profesional: banco de ensayos hidráulicos para la digitalización del agua	
Albert Canut Montalvà, Joaquín Martínez López, Maties Roma mayor, Antonio Oliva Sánchez.....	1079

Reutilización de agua para riego en la ciudad de Murcia. Proyecto LIFE CONQUER Eva Mena Gil, Simón Nevado Santos, Elena de Vicente Aguilar, Adriana Romero Lestido Benoît Fabien Claude Lefèvre.....	1091
Eliminación de microcontaminantes emergentes en lodos de depuradora mediante procesos de oxidación avanzada: peróxido de hidrógeno y ozono Clara Calvo Barahona, Adrián Rodríguez Montoya, María José Moya-Llamas, Arturo Trapote Jaume, Daniel Prats Rico.....	1103
Vigilancia y protección de las aguas superficiales mediante el proyecto WQeMS y los servicios del Copernicus Pablo Cascales de Paz, Eva Mena Gil, Isabel Hurtado Melgar, Laurent Pouget.....	1115
Tratamiento ecológico para la eutrofización y la anoxia en las masas de agua Ricardo Mateos-Aparicio Baixauli.....	1125
Modelado de descarga submarina de salmuera antes y después de la instalación de un difusor Silvano Porto Pereira, José Luís Sánchez-Lizaso, Paulo César Colonna Rosman. Ángel Loya, Iran Eduardo Lima Neto.....	1137
Las sequías en España en el siglo XXI: su influencia en la disminución y cierre de transferencias de agua del acueducto Tajo-Segura y de la conexión Negratín-Almanzora Encarnación Gil Meseguer, Ramón Martínez Medina, José María Gómez-Gil, José María Gómez Espín.....	1147

Resignificando la ciudad como biotopo humano

Javier Eduardo Parada Rodríguez
jparadar719@alumno.uaemex.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8862-5985>

Liliana Romero Guzmán
lromerog@uaemex.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1495-9856>

Jesús Enrique De Hoyos Martínez
jedehoyosm@uaemex.mx
<https://orcid.org/0000-0002-4778-6130>

Universidad Autónoma del Estado de México

RESUMEN

Concebir a la ciudad como biotopo, facilita la integración de diversas disciplinas, ya que “biotopo” se entiende como aquel espacio contenedor de condiciones necesarias para el desarrollo y la supervivencia de cierto organismo. El objetivo del presente trabajo es proponer la resignificación del espacio urbano bajo este concepto, en busca de mejorar el bienestar, la habitabilidad y sustentabilidad en las ciudades. Partiendo desde este punto de vista biológico, se entiende a la ciudad como un ente, que posee elementos necesarios para el desarrollo y la supervivencia humana, tomando en cuenta el medio físico, económico y social que, por ende, construyen al nuevo biotopo, como espacio construido y hábitat humano. Mediante el análisis de teorías de ecología, se retomarán modelos explicativos de componentes que forman hábitats y ecosistemas, haciendo una reinterpretación a las áreas de diseño, arquitectura y urbanismo, para construir una nueva concepción del biotopo, aplicado al espacio antrópico.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día los efectos del cambio climático, han trastocado la vida del ser humano y su forma de existir en el planeta, esta vez de manera palpable, lejos de la ficción, haciendo a un lado el fanatismo y el radicalismo ecológico, así como el negacionismo y escepticismo que giran en torno al cambio climático. Desde luego se habla de los efectos que pudieron ser observables en

la reciente pandemia, que detonó un sin número de particularidades, que afectaron la forma de percibir nuestra realidad como seres humanos, la consciencia de nuestra propia existencia como especie, virus y bacterias evolucionando y desarrollándose de maneras diferentes al interior de las grandes ciudades, como si de pequeños laboratorios o campos de cultivo de bacterias se tratase, provocando efectos negativos en el bienestar mental de las personas, como paranoia colectiva y especulaciones acerca de teorías de conspiración (Latour, 2017).

Fauna invadiendo ciudades, en busca de comida, explorando aquellos espacios, ahora artificializados por la civilización; al mismo tiempo que se observó vegetación brotando en aquellos grandes patios de concreto y superficies grises antes ocupadas por vehículos o dedicadas a formar vías para el transporte terrestre (Manso, 2020).

Y mientras la naturaleza inevitable, esta vez se apropiaba del entorno humano, la civilización estaba concentrada en sus viviendas. Desde familias enteras, hasta personas en situaciones vulnerables viviendo en solitario, temiendo por la falta de asistencia médica, por la precariedad de los recursos en ese momento y las restricciones de los gobiernos; detonando otro tipo de pandemia; la de la salud mental y el bienestar emocional; surgiendo nuevas formas de interacción entre los humanos; prohibiendo el contacto físico entre ellos, generando nuevos usos y costumbres (Ceballos, 2021). Gracias a los microclimas generados por causas humanas, esta vez la naturaleza es quien se moldea a razón de estos efectos, entrando a la llamada era del Antropoceno. Donde las acciones del ser humano, ya han impactado tan fuerte y profundo en el ambiente, que éste ha mutado en un ente más agresivo, en general para todas las formas de vida (Latour, 2017).

Desde luego y como algunos expertos lo exponen, como es el caso de Bruno Latour, los microorganismos también evolucionan, también son hostiles, y también mutan como resultado de las condiciones climáticas y los fuertes cambios en las temperaturas, provocadas por las industrias, las sustancias fluctuantes de éstas, los malos diseños de las ciudades o la falta de estos. Por lo que se entiende que el propio ser humano, con base en políticas que benefician a pequeñas pero poderosas esferas sociales, está provocando escenarios catastróficos para su propia existencia. Dicho sea de paso, el 2020 dejó en evidencia bastantes errores en el sistema llamado “civilización”, como por ejemplo y para efectos de la presente investigación, se pudo constatar, que las ciudades (en su mayoría) no están diseñadas para salvaguardar el bienestar social, físico y mental de las personas; obligando al usuario a un aislamiento insano, en la mayoría de los casos, detonando comportamientos de ira, depresión, angustia, ansiedad, entre otros detonantes negativos, que se presentan dentro de la convivencia humana (Ceballos, 2021).

2. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

¿Entonces el espacio habitable realmente es habitable? Y si así lo fuese ¿Para quién o para qué, es habitable? Es decir ¿Realmente se salvaguarda y asegura el bienestar humano dentro de los espacios antrópicos? ¿Se protege y asegura la supervivencia de todas las formas de vida al interior de los entornos urbanos? Por lo que, como producto de esta observación, esta vez se entiende que el espacio habitable, debe ser justamente eso, “habitable”. Que el bienestar físico y emocional de las personas depende de muchos factores y condicionantes que ocurren al mismo tiempo, pero que con el día a día, ellos mismos son incapaces de apreciar y concientizar.

Por ejemplo, la salud física depende de una correcta calidad de aire, de temperatura, de humedad, de la calidad del agua, la calidad de los alimentos, las horas correctas de exposición a la luz solar, así como la correcta dosis de oscuridad. La salud mental, emocional y espiritual, vienen de la mano, y dependen particularmente, de la correcta interrelación entre seres humanos, del factor naturaleza en el entorno, de la correcta sintonía con la flora y fauna del lugar, de la accesibilidad entre áreas de trabajo, comercio, recreación y servicios (Delgado & Falletti, 2021). Dentro de esta relación de elementos urbanos, el factor hídrico se vuelve una pieza fundamental, dentro de este esquema de servicios ambientales y sociales, al ser el elemento que da soporte a toda la cadena trófica, incluyendo el llamado ecosistema urbano.

Sin ella, sería imposible la hidratación de los organismos, desde un ámbito biológico, sin ella los procesos naturales de sanitización e higiene se verían obstaculizados y hasta impedidos; por lo que al pensar en el agua, integrada en el entorno urbano, abre un abanico de opciones desde el cual se puede mirar de distintas perspectivas, por ejemplo: el agua como parte de los servicios hidrosanitarios a nivel de infraestructuras, el agua como parte del paisaje a nivel urbano, además de ser un elemento regulador de los microclimas urbanos, también es un elemento que da soporte a otras infraestructuras como lo es la verde, que basada en sistemas de espacios naturales y semi naturales interconectados, crea corredores biológicos para que las especies transiten en la urbe de manera integrada al diseño urbano, asegurando su supervivencia y coexistencia en los ambientes antrópicos sin amenazar sus particularidades biológicas. Y es por ello por lo que los cuerpos de agua se vuelven fundamentales, como nodos e hitos del paisaje urbano, tanto para humanos que busquen la recreación, como para flora que necesite de esa humedad y para la fauna que ocupe también esas fuentes de agua como bebederos. Dando como resultado la idea de mirar a la ciudad desde una perspectiva más ecológica, como un todo en conjunto y es así como se propone la idea de visualizarla como un biotopo.

Cabe mencionar que, el concepto de “biotopo”, surge como una idea tentativa, para reestructurar como se conciben las ciudades del siglo XXI, dado que el gran error del humano, ha sido siempre vislumbrar la naturaleza como un escenario externo a él y no como un ente, del cual, él mismo forma parte (Salbitano, 2017).

Entonces ¿Qué pasaría si se concibe la ciudad como un biotopo? En la cual converjan los factores necesarios para hacer habitable el entorno hostil, donde se asegure la supervivencia de todas las formas de vida, donde se busque la salud social y el bienestar en la calidad de vida de sus habitantes, de tal suerte que no tambaleen los sistemas sanitarios, económicos, ambientales y sociales, ante la inminente mutación del cambio climático.

Dicho lo anterior, el propósito del presente trabajo es ahondar en los componentes de los biotopos naturales, abstrayendo conceptos biológicos, para su reinterpretación en el campo social, ambiental y urbano, de tal suerte que se pueda desarrollar una nueva episteme que fomente el diseño y la integración armónica de las ciudades como parte de la misma naturaleza y no como un ente independiente a la misma. Dando como resultado asentamientos humanos resilientes y que se sumen a mitigar los efectos del cambio climático, salvaguarden el bienestar de humanos y no humanos al interior de esta, y generen climas amigables para su habitabilidad en general. Cuyo objetivo es, abrir nuevas opciones de concebir los asentamientos humanos, en concreto las grandes ciudades y adaptar nuevos modelos de diseño de los espacios habitables, que integren los elementos bióticos y abióticos, sobre todo agua y vegetación, dentro de la misma traza urbana más allá de un fin ornamental o paisajístico, con el fin de asegurar una mejor adaptación a la hostil mutación en la que se está convirtiendo el ambiente mismo.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo, es realizado bajo el contexto de las ciudades mexicanas que presentan altos índices de disparidad en cuanto a los componentes que estructuran las ciudades, es decir, infraestructuras obsoletas o en mal estado o la ausencia total de estas, el crecimiento caótico de las áreas habitacionales, la toma indiscriminada de espacios naturales y áreas verdes, fauna endémica erradicada de su hábitat, estrés hídrico y desigualdad social, creando zonas de marginación, entre otros. En consecuencia, se tomó como principal método de investigación la observación y evidencias recabadas, a partir trabajos de investigación e informes, dedicados a la observación y análisis de muestras, de los efectos causados por la pandemia de SARS-CoV-2; con el objetivo de generar una matriz de casos y afectaciones, que puedan ser resueltas o como mínimo abordadas desde el diseño, en pro de la sustentabilidad en los asentamientos humanos.

Cabe aclarar que, el tema de la pandemia, no es el eje central de la investigación, ya que el objetivo es ahondar en la significación del término “biotopo”, desde la ecología, para resignificarlo en el ámbito urbano-arquitectónico, ambiental y social. No obstante, la aparición de la pandemia, exhibió escenarios y circunstancias, en las que se pudo observar de manera clara, los errores que existen en la forma en la cual el ser humano construye los espacios habitables.

Por ejemplo, la falta del elemento vegetación, como control de microclimas (temperatura, humedad y calidad del aire), generando ambientes adversos y propicios para el desarrollo de nuevas variantes de virus y bacterias, tanto a nivel urbano como arquitectónico, la accesibilidad entre servicios alimentarios y sanitarios dentro de la traza urbana, el descontrol e incongruencia en la zonificación de las viviendas, donde se limita la flexibilidad del espacio para convertirse en áreas de trabajo, o de manera contraria, para brindar al habitante condiciones de intimidad, así como elementos ausentes en estos espacios, ya sean la falta de ventilación natural, luz solar, controles de humedad y temperatura, entre otros, que provocan afectaciones físicas y mentales a los inquilinos del lugar.

Por lo tanto, se tomaron como sustento teórico estudios de habitabilidad en tiempos de pandemia, para reinterpretar los resultados de éstos, en un esquema que concentre las variables necesarias para justificar, sustentar y resignificar el concepto de ciudad, a partir del traslado del término “biotopo”, desde la ecología, como solución y una nueva reformulación de los códigos de diseño y construcción del espacio habitable, a nivel micro (arquitectónico) y macro (urbano).

A continuación, se presenta un compendio de trabajos, que dieron pie a la estructuración de una matriz con las variables que son de interés, como la habitabilidad. Los documentos referenciados y estudiados, sustentados en la observación y análisis de habitabilidad, bienestar y resiliencia del espacio construido, en relación con el ambiente natural, de los cuales se tomaron las evidencias recabadas a partir de los escenarios observables en la pandemia, en favor de sustentar y resignificar a la ciudad como “biotopo humano”. Se tomaron como referencia los siguientes documentos:

- Artículo científico, “Habitabilidad y vivienda en tiempos de COVID-19 en México. El caso de Culiacán” de Mercedes Verdugo López, profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Sinaloa, publicado en 2021.
- “La Nueva Agenda Urbana” (NAU) del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-Hábitat; aprobada en la Conferencia de Hábitat III, celebrada en Quito, Ecuador, en 2016 y actualizada en 2020, a raíz de las afectaciones ocasionadas por la pandemia.

- Artículo científico, “La pandemia coronavirus COVID-19 y salud del medio ambiente” de Jesús Alfonso Osuna Ceballos, profesor titular-jubilado, de la Universidad de los Andes, en Mérida, Venezuela, publicado en 2021.
- “Casas tomadas, habitabilidad, comunidad y espacios públicos en tiempos de pandemia” de Rafael Delgado, estudiante de Doctorado en Ciencias Sociales y Valeria Falletti, profesora investigadora del Departamento de Educación y Comunicación. Ambos de la UAM Xochimilco, publicado en 2021.

Variables Utilizadas
Habitabilidad Urbana
Depende de: confort, bienestar y niveles de habitabilidad en el espacio construido, a nivel social, económico y ambiental (Calidad de ambiente interior y exterior).
Ambiente interior. Materiales, estructuras, volúmenes, ventilación e iluminación natural, al igual que las dimensiones, la conexión y distribución del espacio.
Ambiente exterior. Áreas de interacción social y conexión con el ambiente natural. Convivencia, recreación y actividad física. Como parques, plazas, jardines, terrazas, foros al aire libre, corredores verdes, entre otros.
Conectividad, comunicación y transporte. Accesibilidad a servicios y recursos, así como la conexión entre los mismos y la eficiencia de traslados. Fácil interacción dentro de la trama urbana con sistemas de salud, comida, comercio, educación, industria, política, empleo y cultura.
Naturalización de la ciudad. Factor biomasa, como elemento gestor de controles de humedad, temperatura, luz solar, calidad del aire y dispersor de contaminantes acústicos y visuales (Modulación de microclimas en ambientes interiores y exteriores).
Efectos negativos
Afectaciones ambientales, sociales y psicológicas derivadas del mal diseño arquitectónico y urbano.
Efectos ambientales. Incremento de temperaturas y pérdida de humedad relativa, por efecto de superficies de concreto y déficit de áreas verdes. (Efecto isla de calor).
Efectos en la salud, ambientales, psicológicos y sociales. Disminución de la calidad del aire, resultado de la falta de luz y ventilación natural en ambientes interiores; mientras que en ambientes exteriores, es resultado de la falta de vegetación y áreas verdes interconectadas al interior de la ciudad (Efecto isla de calor y síndrome del edificio enfermo).
Efectos sociales y psicológicos. Desarrollo de ira, depresión, violencia intrafamiliar, fatiga mental y emocional, aumento en los niveles de estrés, además de cuadros de ansiedad, como resultado de la falta de espacios de dispersión, recreación, interacción social, acceso a la cultura y conexión con la naturaleza (mala ejecución en la elección de materiales y dimensiones de los espacios).
Desigualdad social: Falta de vías de comunicación y accesibilidad a recursos y servicios (comida y salud) así como la integración de grupos vulnerables en la zonificación del espacio urbano.
Efectos paisajísticos con repercusiones sociales y psicológicas. Déficit de senderos, hitos, nodos y otros espacios que promuevan la cohesión e interacción social, la recreación y el acceso a la cultura, la integración con la naturaleza (educación, deporte, empleo y centros de entretenimiento) como restauradores de las alteraciones del estado de ánimo a nivel individual y colectivo.

Tabla 1. Matriz de variables abstraídas de estudios de investigación en habitabilidad y sustentabilidad, recabados durante los escenarios producidos en pandemia. Fuente: elaboración propia.

Una vez estudiados los documentos referenciados y como muestra la tabla, se seleccionaron las variables a considerar, para justificar y reinterpretar los resultados, en favor de construir un criterio propio, que sea capaz de formular nuevas interpretaciones a partir de los conceptos de hábitat, ecosistema y biotopo. Las variables observadas, en las cuales coinciden las investigaciones e informes citados son: habitabilidad, efectos negativos y sus detonantes. Variables que dan como resultado un algoritmo, en el cual fue transitando el desarrollo de la investigación, tomando como directriz la conceptualización de la ciudad como “biotopo humano”, para su respectiva resignificación.

Lo anterior, sustentado con base en apropiación de conceptos pertenecientes a la biología y la ecología, con el fin de reinterpretarlos y trasladarlos al campo del diseño urbano-arquitectónico y de la sociología, dado que se pretendió tener una visión holística, con la dosis adecuada de cada ciencia, en favor de esta nueva episteme que proponga una innovadora reformulación del término “ciudad” o “ecosistema urbano”, para nombrarlo y entenderlo como “biotopo humano”. Y, sobre todo, que esta nueva resignificación, ayude a plantear nuevos proyectos de diseño para los entornos urbanos, propiamente adaptados a las condiciones ambientales del siglo XXI. Por ende, vale la pena mencionar, que muchas de las ideas aquí planteadas y que formaron parte de la metodología, tienen estrecha relación con los términos y estructuras utilizadas por la “infraestructura verde”.

Por lo cual, como materiales y métodos, se desarrollaron también, modelos y esquemas basados en la aplicación y los objetivos de la infraestructura verde, para gestar un nuevo patrón de diseño, que fomente verdaderamente el bienestar de habitantes, humanos y no humanos en las ciudades.

4. DISCUSIÓN

¿Qué es el espacio construido? ¿Qué es la ciudad? Hablar de espacio es abrir, múltiples posibilidades y un sinnúmero de significados. Se trata de un concepto polisémico que puede ser problemático, a pesar de la familiaridad con la que nos relacionamos con él. Constituye un elemento esencial de la existencia humana, en la medida que trata cuestiones tan fundamentales como la dimensión del ser, la ubicación geográfica o el posicionamiento en el mundo de los objetos o de la sociedad misma (Ramírez Velázquez & López Levi, 2015, pág. 17). Sin duda alguna “el espacio se construye” en diversas dimensiones, no solamente en la escala física o geográfica, sino que se significa así mismo a partir del contacto con el humano, ya que éste le da dimensiones geométricas, delimita, se establece y lo modifica de acuerdo con sus propias necesidades. Y además lo define a partir de sus esquemas sociales, es decir a partir del uso que le da a este, su distribución en él, en pocas palabras su significación surge a partir de la misma zonificación dada por la civilización.

Entonces, cuando se habla de espacio construido, se hace referencia al ente espacial que se concibe a partir del humano, al cual se le conoce como entorno urbano o también comúnmente conocido como ciudad.

La ciudad es el ámbito urbano principal donde se desarrollan las prácticas humanas que conforman el territorio y en muchos casos, donde se materializan las fronteras sociales y simbólicas. Allí subyace un orden que se expresa de una manera diferente en cada contexto urbano pues es dictaminado por un conjunto de normas y reglas formales que orientan, por acatamiento u omisión, la apropiación del espacio por parte de los distintos actores sociales (Pelli, 2019). Aparentemente el espacio construido consta de estructuras palpables y escalas materiales, como áreas, alturas, profundidades, volúmenes etcétera, además de ser cartografiable y poder ser ubicado en un mapa con divisiones políticas. Por lo cual se puede decir que el entorno urbano, se construye a partir de los esquemas sociales y culturales, y al mismo tiempo la urbe, en su interacción con el entorno y la actividad humana, va moldeando en parte a la sociedad. Generando con esto una especie de ciclo, que parte de lo social a lo material y viceversa. Entendiendo así que el espacio “construido” no sólo se construye en el mundo físico, sino también en el mundo inmaterial y subjetivo, de las relaciones humanas, hasta llegar también, hoy en día a la concepción

de un mundo digital que, de acuerdo con sus necesidades, otorgan atributos y propiedades a los territorios, logrando así volverlos habitables o también, por efectos de la misma intervención antrópica, muchos otros se vuelven inhabitables.

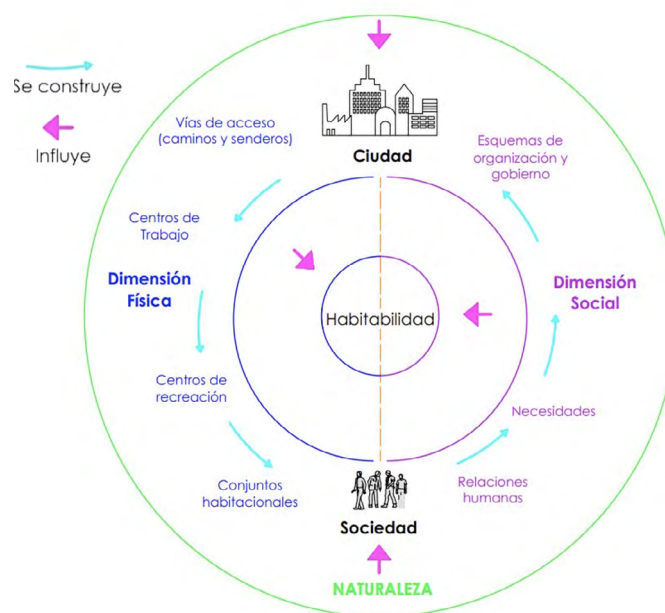


Figura 1. Esquema representativo de la construcción de la ciudad, a partir de las relaciones entre la dimensión física y la dimensión natural. Fuente: elaboración propia.

4.1. De la ciudad al biotopo

El significado del término “biotopo” se desglosa en bios, “vida” y topos, “lugar”. Y es en las ramas de la biología y la ecología, dónde se considera como sinónimo de hábitat, es decir, corresponde a un área de condiciones ambientales uniformes que proveen espacio vital a un conjunto de flora, fauna y otros organismos, los cuales forman comunidades biológicas. Por lo que, el biotopo es la zona o soporte donde se asienta la comunidad de organismos biológicos. Lo forma el medio que rodea al ser vivo y el sustrato por el que se desplaza o en el que se apoyan sus estructuras y los factores fisicoquímicos que les afectan (FPA, 2012).

Entonces, resulta pertinente mirar a la ciudad como un sistema complejo compuesto por varias capas, las cuales estarían haciendo referencia a los elementos que componen a los biotopos naturales. Es decir, la movilidad y la accesibilidad, a través de las vías de transporte y los sistemas de comunicación, las infraestructuras necesarias para solventar las necesidades básicas del ser humano, la red eléctrica, las redes hidrosanitarias, la infraestructura verde, como sistema de soporte ambiental que brinda servicios ecosistémicos, regula los microclimas al interior, mitiga los efectos del cambio climático y a su vez sirve como estrategia para gestionar recursos, como por ejemplo los hídricos, en torno al manejo de aguas pluviales y residuales, el tratamiento de residuos orgánicos y la vinculación de la flora y la fauna al territorio antrópico. Del mismo modo como parte de la estructura urbana, se tienen los sistemas de equipamiento urbano referentes a educación, cultura, salud, asistencia social, comercio, abasto, comunicación, transporte, recreación, deporte, administración y servicios urbanos.

Por ende y en busca de esta convergencia entre los conceptos de las ciencias naturales y los tecnológicos y urbanísticos, se entiende que, desde la biología y la ecología, el término biotopo es utilizado generalmente para referirse al espacio que reúne las condiciones necesarias para asegurar la supervivencia de determinados grupos de organismos, que dan lugar a estas comunidades biológicas. Y al mismo tiempo, también se utiliza el término para clasificar los distintos tipos de ecosistemas. No obstante, toma distintos tipos de significaciones, dependiendo la perspectiva ideológica desde la cual se mire; por ejemplo, dentro de la arquitectura y el urbanismo, el término biotopo no es utilizado para referirse al espacio habitable, sin embargo si es común encontrar el concepto de “hábitat urbano”, el cual en este marco urbano-arquitectónico, hace referencia a los espacios construidos por el ser humano, que reúnen las características idóneas (ambientales, económicas y sociales) para la existencia y el desarrollo de los seres humanos. Ahora bien, en este marco ecológico en el cual se concibe al biotopo como un sinónimo de hábitat, se entiende que, para que un espacio funcione como hábitat, debe reunir ciertos índices de calidad en los elementos que darán lugar a las condiciones y características idóneas para la habitabilidad y por añadidura al bienestar; como la luz solar, oxígeno, sustratos, agua, así como niveles específicos de temperatura y humedad. Por lo que el biotopo humano, estará tomando en cuenta estos elementos, además de sumar el factor civilización, término que engloba sociedad, economía, cultura, conocimientos científicos y técnicos, además de redes de comunicación, lo que convierte al hábitat humano, en un biotopo más complejo de estructurar y a su vez, de entender.

4.2. ¿Por qué concebir a la ciudad como biotopo?

Dicho lo anterior, el resignificar a la ciudad como biotopo, deja como resultado un espectro más amplio para entender y concebir el espacio urbano, en torno a la manera en la que son planeadas las ciudades, sobre todo cómo el ser humano vive, significa y experimenta el espacio construido. Y, especialmente, utilizar esta nueva perspectiva como estrategia de prevención, no solo contra el cambio climático, sino también como parte de entender y proyectar a la infraestructura verde, con el fin de hacer frente a agentes tóxicos cada vez más agresivos y desarrollados como son los virus y sus variantes, producto de la contaminación, el cambio climático y la mala planeación territorial, así como sus sistemas de soporte.

La mayoría de los diseñadores paisajistas, urbanistas, arquitectos e ingenieros, tienen una ética ambiental e interés por mejorar el bienestar de las personas. La contradicción de fomentar simultáneamente valores ecocéntricos (orientados a la ecología) y valores antropocéntricos puede explicar la brecha entre esta filosofía y lo que el ser humano ha construido en los últimos cincuenta años (Austin, 2017). Esta ambigüedad ética, se debe a que las profesiones son heterogéneas (rasgo común en el método científico utilizado y afianzado durante el siglo XX) respecto al tipo de prácticas y a sus aplicaciones. Por tanto, muchos profesionales del diseño suelen concentrarse en su área de trabajo y no ver el impacto acumulativo de este mismo, ni los alcances positivos que puede implicar el abordaje de otras disciplinas en busca de un objetivo común. Además, en el caso de muchos profesionales, la falta de posibilidades y de conocimiento puede explicar el hecho de que utilicen diseños urbanos sostenibles ineficientes o insuficientes, producto de la falta de empatía con el medio y la descontextualización de los proyectos. Tomando en cuenta las esferas económicas que buscan sus beneficios particulares, a costa de la estabilidad de los recursos naturales y de preservar la salud física y social del ser humano. La atención a los valores ambientales y a las prácticas antropocéntricas, se ve empañada por una leve estela de sustentabilidad retórica, centrada a nivel de un lugar y no de temas más amplios e importantes que afectan a los ecosistemas locales. Es decir, la sustentabilidad debe abarcar

todas las esferas que componen la ciudad, visibles e invisibles y debe mirar el contexto económico y político de la misma, para asegurar su éxito a futuro.

La pequeña población de urbanistas y el diseño del entorno construido también puede amortiguar la expectativa de que estos individuos, o incluso todos los profesionales, puedan hacer contribuciones responsables y de importancia para la solución de problemas mundiales, como la mala salud de las personas, la pérdida de hábitats, la extinción de especies, el calentamiento global, etcétera (Austin, 2017, pág. 13). Por lo cual, vale la pena mencionar que el factor “naturaleza” no solamente resulta en un factor meramente ecologista para combatir el cambio climático, si no que según estudios realizados por la ONU en 2020, el contacto con espacios dotados de áreas verdes, luz natural e incluso con la fauna endémica del lugar, ayuda a menguar los niveles de ansiedad, depresión e ira en las personas, además de que en este tipo de ambientes se registra un índice menor (casi nulo) de enfermedades psicosomáticas, además de reforzar el sistema inmunológico de las personas (ONU, 2020). Por consiguiente, se debe comprender que al ser seres biológicos, resulta indispensable para el bienestar y confort humanos, la integración de cierta infraestructura biológica, dentro de las trazas urbanas, la cual ayude principalmente a moldear los microclimas negativos adversos, prevenir inundaciones, aprovechar desechos orgánicos de las ciudades, menguar la polución en el aire que respiran sus habitantes, rehidratar los mantos freáticos, disolver malos olores y ayudar contra la contaminación auditiva, además de una mejor gestión de los recursos e inclusive, lograr ciertos niveles de seguridad alimentaria e hídrica, mitigando así el impacto ambiental y sumando a la preservación de la salud y la economía humana (Calaza Martínez, 2016).

Por otro lado, desde el ámbito de la economía, resulta importante el replantearse, qué tanto la economía local podría beneficiarse de este tipo de proyectos. El promover seguridad alimentaria, el incorporar sistemas que resuelvan la crisis hídrica, el prevenir desastres ambientales, el rehidratar los mantos freáticos, el diseñar espacios en las ciudades que ayuden a promover la economía circular, sin duda ayuda a visualizar ganancias a nivel económico y desde luego, dicha incorporación de estos sistemas a través del concepto de “biotopo” como criterio de diseño urbano, como medidas de prevención y mitigación, estarían elevando la plusvalía de las regiones.

Ahora bien, desde las políticas públicas es importante ejercer presión en los sistemas de gobernanza para lograr una mejor cohesión entre instituciones públicas y privadas, para que dichas políticas promuevan con mayor facilidad la incorporación de estos sistemas, lejos de obstaculizar o entorpecer la creación o implementación de proyectos en favor de la sostenibilidad del espacio urbano y la gestión de sus recursos, así como de sus residuos. Pero, sobre todo, ya mirando a la ciudad como biotopo, también se deberá buscar la seguridad y bienestar de las especies que en él habitan, es decir flora y fauna, que lejos de verlos como plagas, también puedan tener un nicho reconocido dentro de la estructura que compone el diseño urbano. Todo esto con el objetivo de lograr una adaptación integral a las circunstancias y particularidades ambientales, económicas y políticas del siglo XXI, no solo de los seres humanos, sino también de los “no humanos”, flora, fauna y elementos construidos que también sustentan la habitabilidad en el espacio. Dicho de otro modo, se presenta un nuevo escenario en el cual se afronta el reto de la cualificación del territorio. Estamos ante el momento idóneo para diseñar un modelo territorial y económico avanzado, que incentive la innovación, fomente la formación, el conocimiento y la atracción de talento desde la sostenibilidad y la puesta en valor del patrimonio natural y cultural. Todos estos factores constituyen la materia base de la economía competitiva del futuro (Melgarejo Moreno, 2015).

4.3. Comparativa entre los elementos que componen al biotopo y los que componen a la ciudad

Por lo anterior, en la Figura 2 se hace un análisis comparativo entre los ecosistemas y los sistemas urbanos para entender la complejidad que añade el factor “civilización” para construir el “biotopo humano”.

No se pretende ahondar de lleno en la Sociobiología, rama que se encarga de investigar, comparar y explicar las conductas biológicas (animales) en relación con las sociales (humanas), dado que no es el objetivo, sin embargo, se utiliza la teoría de esta, como sustento para explicar, por qué resulta importante considerar las conductas, hábitos y costumbres de los seres humanos, en su “hábitat natural”, al cual en este sentido, se entiende por ciudad, para dignificar que las personas, también deben y merecen vivir en espacios más orgánicos, más naturalizados y menos industriales y artificiales, en favor de preservar el bienestar general de todas las especies, los recursos naturales y evitar amenazas externas, producto del cambio climático y la pérdida de hábitats naturales.

El movimiento y la transformación de seres vivos son el resultado de su interacción con el medio ambiente, de su forma y bienestar, de los retos que se enfrentan, de la atención para perpetuar la especie. La historia de la especie *Homo sapiens sapiens* es corta pero compleja en comparación con otras especies. La dimensión biológica y ecológica es apoyada por la dimensión social hasta el punto en que es absolutamente dominante. Pero la salud de las personas depende en gran medida de cuestiones que están íntimamente conectadas con la ecología, con el medio ambiente físico y biológico, con el perenne movimiento y transformación de los hábitats en los que viven los hombres (Salbitano, 2017, pág. XI).








(Eco) Sistema Natural	Sistema Urbano
<p style="text-align: center;">Supervivencia</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Competencia</p>	<p style="text-align: center;">Supervivencia</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Competencia</p>
Relación espacio tiempo	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: left;">  <p>Flora Fotosíntesis Sustrato</p> </div> <div style="text-align: left;">  <p>Fauna Alimento Refugio</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Horas sol y horas sombra - Aprovechamiento de la humedad - Pastizales y árboles frutales - Areas de caza y pesca 	<p>Humano Alimento y vivienda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horarios de comida y descanso - Áreas habitacionales - Centros de trabajo - Plazas y súper mercados - Restaurantes y cocinas - Estabilidad económica (empleo) 
<p>Reproducción - Preservación de la especie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polinización y germinación - Épocas de reproducción, a veces en áreas particulares (migraciones estacionarias). - Desarrollo de mecanismos sexuales y rituales de apareamiento (colores, sonidos, formas y comportamientos) 	<p>Reproducción - Sexualidad y norma social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relaciones interpersonales y acuerdos sociales (matrimonio, noviazgo, etcétera) - Periodos laborales y vacacionales - Áreas de entretenimiento y recreación - Sexualización a través de medios de comunicación, de la indumentaria y la moda.
<p>Mecanismos de defensa contra depredadores y otras amenazas (refugio, organización y horarios de desplazamiento establecidos).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de órganos, estructuras y comportamientos que presentan los organismos para luchar contra sus depredadores. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> - Colores llamativos, corazas, veneno, tóxicas, astas o cuernos, agrupamientos en mandas, sonidos, etc. 	<p>Mecanismos, sistemas e infraestructura urbana de prevención, defensa, seguridad y salud social.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la personalidad (desarrollo de conductas y comportamientos preventivos, agresivos o defensivos) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ul style="list-style-type: none"> - Creación del sentido de pertenencia y tribus urbanas. - Infraestructuras de seguridad y salud pública.

Figura 2. Cuadro comparativo de interacciones y componentes en los ecosistemas naturales y los sistemas sociales urbanos. Fuente: elaboración propia.

Entonces resulta que, pese a concebir a la especie humana como ente biológico, esta no solo tiene necesidades físicas, sino también necesidades intelectuales como civilización, con estructuras de pensamiento complejas, que también determinan sobre todo su distribución en el espacio habitable.

Por lo que en este marco de entendimiento y con base a lo expuesto, se entiende que la especie humana, también se distribuye a través del espacio urbano, en horarios específicos, dependiendo de sus necesidades o normas sociales por cumplir, lo que conlleva una estructura de desplazamiento más compleja, ya que además de los factores primordiales, como alimentación y refugio, entran en juego elementos como educación, recreación y trabajo. Lo cual en términos del espacio construido se traduce en hospitales, escuelas, templos, centros comerciales, edificios

administrativos y otros centros de trabajo, parques y jardines, entre otros que comprenden también las vialidades, nodos, bordes y límites de la ciudad.

Siguiendo este orden de ideas, en el cual el espacio urbano, se construye y significa a partir de la utilidad que se le da a éste, se entiende que así como, en los ecosistemas naturales los organismos siguen un esquema de patrones y comportamientos que resultan en la traza de redes invisibles, que forman rutas de desplazamiento a través de sus hábitats naturales de acuerdo a sus necesidades fisiológicas, también el ser humano, construye y significa los espacios a través de su distribución y ocupación en él. Por lo cual a continuación se presentan dos esquemas representativos de la distribución de los organismos a través del espacio. El primero corresponde a los desplazamientos en ecosistemas naturales; los cuales guardan estrecha relación entre el área y la necesidad fisiológica; por otro lado el segundo esquema corresponde a la movilidad del ser humano a través del espacio antrópico, en dónde al igual que los ecosistemas naturales, también guarda estrecha relación entre las áreas determinadas y las necesidades, que además de ser fisiológicas, se vuelven económicas y sociales, dando también valores simbólicos y de plusvalía al entorno construido, convirtiéndolo así en un sistema más complejo, a causa de la estructura de la civilización

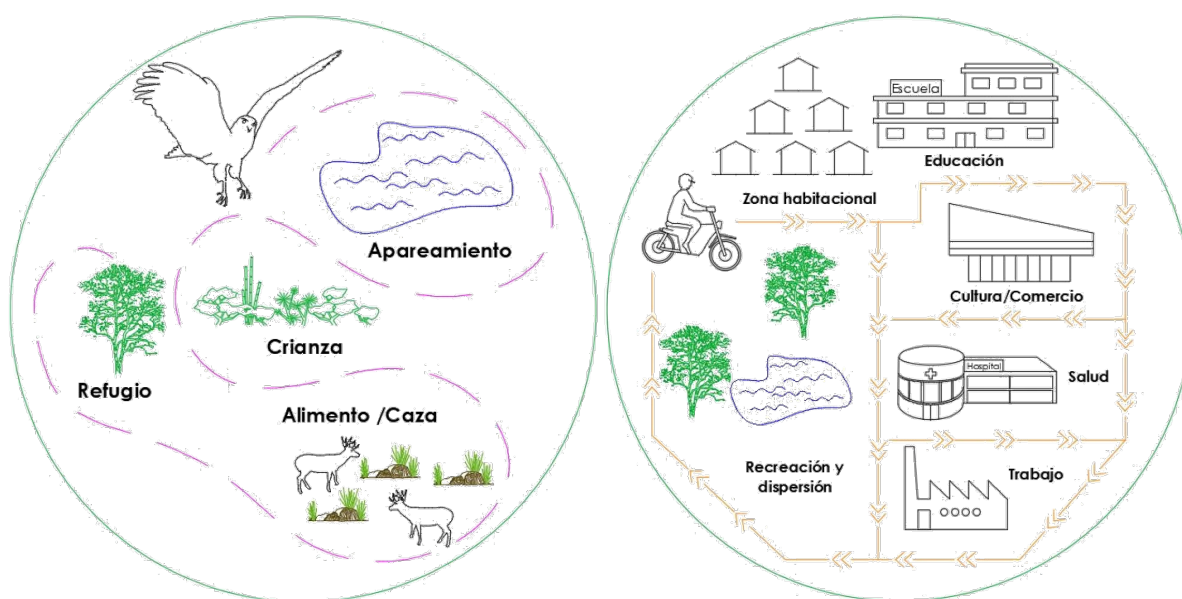


Figura 3. A la izquierda, la distribución de los organismos en los ecosistemas naturales, a la derecha distribución humana a través del entorno urbano. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, en los ejemplos representativos, los organismos biológicos (humanos y no humanos) dan valor y significación al espacio que habitan y transitan, de acuerdo con sus necesidades particulares, por lo cual no resultaría difícil reformular la idea del entorno urbano a manera de biotopo. Así que, sobreponiendo los esquemas, se puede vislumbrar uno nuevo, que claramente representa el “ecosistema urbano”, a partir de la integración y sobre todo de la consciencia de que no solo el ser humano habita los espacios construidos. Idea antropocéntrica que raya en el error que comúnmente es pasado por alto, donde se percibe la ciudad y el ser humano como entes independientes a la naturaleza, y no como parte de ella, dónde las afectaciones en el ambiente, también perjudicarán a la civilización, como se está viendo actualmente.

Los procesos y los resultados de los diseñadores urbanos son antropocéntricos. La visión antropocéntrica basada en argumentos filosóficos o religiosos, o por simple egoísmo, coloca a los seres humanos en un rango superior. Esto se expresa en su relación con el ambiente en términos del uso de los recursos, del cuidado y conservación de unos ecosistemas en lugar de otros o de la transformación del mundo natural para beneficio económico y cultural de los seres humanos (Austin, 2017, pág. 14).

Entonces, se está reformulando la idea de un espacio urbano diseñado para todas las formas de vida, es decir un espacio construido y conceptualizado con la conciencia y la certidumbre de que la naturaleza inevitable, comenzará a apropiarse de él. En dónde la fauna endémica de la región no es desplazada ni amenazada con la desaparición de su hábitat, ni tratada como plaga; al contrario, hasta es inducida dentro de las áreas urbanas por lo que el diseño estaría enfocado en integrar y conservar la biomasa, en dónde los organismos se ven favorecidos con estas redes de espacios interconectados, creando corredores biológicos, aprovechando la geografía del sitio para la canalización de flora, fauna y también del recurso hídrico, utilizando las curvas de nivel y las escorrentías para generar cauces y humedales temporales, los cuales en tiempos de lluvias, funcionarán como gestor de las aguas pluviales, previniendo inundaciones, favoreciendo a la vegetación y a la fauna, que a su vez, jugarán un rol importante en el control de la temperatura, humedad y calidad del aire, generando microclimas agradables, y sobre todo saludables, que amortigüen los efectos de los gases contaminantes, provenientes de las industrias y los medios de transporte, proporcionando bienestar a todos los habitantes y elevando los índices de habitabilidad de la mancha urbana. Añadiendo además valores estéticos y dinamismo al paisaje de la ciudad, donde ahora la experiencia estética para el humano es atractiva, funciona como restaurador en las alteraciones psicológicas y emocionales, sirviendo como elemento que da identidad a esa ciudad y con el tiempo genera plusvalía al territorio, además del sentido de pertenencia, dejando en claro el derecho a espacios naturales, áreas de recreación y esparcimiento.

Es decir, el planteamiento de este esquema, se podría entender como “diseño a largo plazo”, lo cual conlleva desde luego, análisis costo beneficio con mayor profundidad, tomando en cuenta los elementos que estarían formando parte del “diseño vivo”, es decir los colores que de la floración a lo largo de las estaciones, la vegetación caducifolia y perene, las aves, pequeños mamíferos, anfibios, peces y polinizadores, como parte de este paisaje interactivo, que a la larga puede derivar también en atractivos turísticos.



Figura 4. Esquema representativo, de integración del entorno urbano con los ecosistemas naturales, basado en la movilidad de sus habitantes, humanos y no humanos. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, de manera más sencilla y menos pretenciosa se puede decir que la conceptualización de la ciudad como biotopo, o que la teoría de la infraestructura verde, es prácticamente un regreso a las ciudades antes de la revolución industrial y, en parte, eso es verdad. Sin embargo, con los avances de la ciencia y la tecnología a pasos agigantados, se direccionó la mirada de la civilización a salvaguardar valores económicos, por encima del bienestar, la habitabilidad y los valores ambientales. Es decir, después de la revolución industrial, el ser humano nunca aprendió reconciliarse con la naturaleza, a la par que seguían los avances industriales; dado que, en las ciudades del pasado, cuando la agricultura, pesaba más que el sistema capitalista, fungía como eje central del desarrollo de las ciudades. Además de una forma de organizar la producción, los bienes comunes proporcionaban cierta cohesión social a los asentamientos campesinos. Eran la base que fijaba un sentido de pertenencia al espacio donde se construían identidades colectivas (Kois & Morán, 2016).

Por lo que el resignificar a la ciudad como biotopo humano, no solamente es un regreso a las ciudades del pasado, sino también, una vista anticipada y estratégica a las ciudades del futuro.

5. CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación realizada y las evidencias recabadas, a partir de la exploración de otras investigaciones, durante los escenarios presentados en el periodo de la pandemia, se refuerza la premisa de que la habitabilidad de los espacios urbanos, depende en gran medida del nivel de integración de elementos naturales (bióticos y abióticos) y si éstos se ven contaminados o presentan un déficit en sus índices de existencia, las afectaciones al confort y bienestar, así como los niveles de adaptación de la población, son variados y en el ser humano es observable desde lo físico, lo psicológico, lo emocional, hasta lo social, generando un ciclo de deterioro en la habitabilidad del espacio construido y esto a largo plazo se ve reflejado en el ámbito social.

Entonces el resignificar a la ciudad como “biotopo humano” resulta en aplicar los valores ecosistémicos en el sistema urbano, es decir, agregarle el prefijo “eco” al “sistema”. Por lo tanto, se puede entender como la “biotopización” o “ecosistemización” de la ciudad; términos que se diferencian de la naturalización o naturación urbana, debido a la complejidad que conlleva, plantear las estrategias de diseño, dado que, como se ha presentado, no es solamente el agregar el factor “verde” a la traza de las ciudades, sino que conlleva un análisis profundo, desde la dimensión física y sus infraestructuras, hasta la social y sus sistemas de organización.

Tomando en cuenta la geografía y composición del suelo, microclimas, humedad, vientos dominantes, estudios de materiales empleados en la construcción, análisis y conteo de especies endémicas amenazadas o inclusive canalizar en los proyectos urbanos, la flora y fauna considerada como nociva o popularmente llamada plaga, de tal suerte que se incluya en el mismo diseño de la ciudad y funja como elemento indispensable de composición y no como una patología de esta. Y por otro lado desde la dimensión social, observar y analizar cómo la gente vive y experimenta el espacio, cuáles son sus usos y costumbres en relación con las áreas que habitan, indicadores de satisfacción y salud física y mental, entre otros indicadores, que se podrían estudiar debido a la complejidad de la psique humana.

Derivado del estudio, también se concluye que todo depende de un cambio en el paradigma de políticas públicas y sistemas de gobernanza, ya que estos tienen mayor injerencia al momento de ejecutar las obras de planes territoriales y diseño urbano. Y como resultado en este ciclo de desarrollo, el cambio de episteme, depende también de la educación y formación de los profesionales encargados, ya sean biólogos o diseñadores del espacio construido, en este sentido la integración de disciplinas es fundamental para entender esta nueva resignificación de la ciudad como biotopo humano.

El humano, pese a ser pensante y racional, también es un ser biológico, que necesita desarrollarse en espacios orgánicos diseñados de acuerdo con sus necesidades biológicas, pero también intelectuales; complejidad que radica en establecer parámetros en los proyectos que no amenacen otras formas de vida ni otros hábitats. El reto es aportar y resolver estas necesidades físicas e intelectuales, de tal suerte que esta mutación en el ambiente propicie una evolución positiva de la manera en la que se gestan y desarrollan los asentamientos humanos.

Tanto así es el pensamiento “industrial”, y tan alejado e independiente se concibe el ser humano de la naturaleza, que hoy por hoy en pleno siglo XXI, se siguen viendo temas de sustentabilidad, permacultura e infraestructura verde, como una moda, un recurso de mercadotecnia que solo tiene como objetivo la ornamentación, en vez de concebir estas áreas del diseño y del conocimiento, como requisitos fundamentales, en todas las ciudades, para asegurar los mejores índices de habitabilidad y resiliencia de éstas, así como elementos gestores, que ayuden a prevenir efectos del cambio climático, como el desarrollo de nuevos virus y bacterias, al mismo tiempo que se refuerza el sistema inmunológico de la población, como beneficios inherentes de este tipo de estrategias.

La posibilidad de abordar diversas problemáticas a la vez es lo que hace que el resignificar a la ciudad como biotopo humano, resulte rentable y eficiente. Una amplia red de áreas verdes, con distintos tipos de hábitats, sin duda ayudarán a dar estructura a los vecindarios y salvar especies amenazadas, así como menguar la escorrentía de las calles y crear senderos ecológicos a través de espacios verdes, generar seguridad alimentaria e hídrica, incluso puede servir para ocultar otras infraestructuras, como postes, antenas y cableados, por medio del diseño con

biomasa. Todo esto garantizaría la limpieza del agua potable y de la calidad del aire, a su vez que puede servir como recurso educativo para la población y repercutir de manera positiva en la plusvalía del territorio intervenido, generando empatía con el ambiente urbano y un sentido de pertenencia, lo cual estaría cumpliendo cabalmente con el esquema de la sustentabilidad, en el cual los factores económicos, sociales y ambientales, convergen en favor de la resiliencia del entorno urbano.

REFERENCIAS

- Arasa Gisbert, R., Arroyo Rodríguez, V., & Andresen, E. (2021). El debate sobre los efectos de la fragmentación del hábitat: causas y consecuencias. *Ecosistemas Revista científica de ecología y medio ambiente*, 1-9.
- Austin, G. (2017). *Infraestructura Verde para la Planeación del Paisaje Interacción humana y sistemas naturales*. Trillas.
- Benedict, M. A., & McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington: Island Press.
- Calaza Martínez, P. (2016). *Infraestructura Verde Sistema Natural de Salud Pública*. Mundi-Prensa.
- Ceballos, J. A. (2021). La pandemia coronavirus Covid-19 y salud del medio ambiente. *Educere*, 25(80), 259-262.
- Comisión Europea. (2013). *Infraestructura Verde: mejora del capital natural de Europa*. Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo.
- Delgado, R., & Falletti, V. (2021). Casas Tomadas. Habitabilidad, comunidad y espacios públicos en tiempos de pandemia. *Política y Cultura*, 56, 107-129.
- FPA. (2012). *Manual de construcción Biotopo Acuático*. Santiago de Chile, Región Metropolitana de Santiago, Chile.
- Iwasawa, A. (2005). Preservation of biotope from zoological view point: Introduction: What is biotope? S/P. Gifu, Gifu Prefecture, Japón.
- Kois, J. F., & Morán, N. (2016). *Raíces en el asfalto Pasado, presente y futuro de la agricultura urbana*. Libros en Acción.
- Latour, B. (2017). *Cara a cara con el planeta: Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas (1a ed.)*. (A. Dillon, Trad.). Siglo Veintiuno Editores.
- Melgarejo Moreno, J. (2015). *Los pantanos de época moderna de la provincia de Alicante*. Diputación de Alicante.