

EL REDISEÑO DE COMUNIDADES SUSTENTABLES A TRAVÉS DEL AGUA

Dr. Iván Cartes Siade

Según el profeta Isaias, la Palabra de Dios es como el agua que cae en la tierra y multiplica la vida.

El ciclo básico de vida

Más del 70% de la superficie de la tierra está cubierta por agua y aproximadamente el 10% de la superficie restante está cubierta por agua pero en forma de hielo. Alexanderson (1995), señala que estos dos elementos contienen variados ecosistemas y tipos de comunidades que interactúan entre sí; sin embargo, la vida misma sobre la tierra se nutre del agua.

Existen profundos vínculos que nos unen al agua, por tanto, hidratarnos constituye un proceso esencial y nadie puede sobrevivir, más de algunos días, sin ingerir este vital elemento. Junto con ello, el agua produce un tremendo impacto sobre nuestro planeta y todas las especies necesitan de ella.

Sin embargo, poca agua se crea sobre la tierra. La lluvia que ha caído billones de veces, volverá a precipitarse otra increíble cantidad de veces, irrigando la tierra, siguiendo el cauce de los ríos hasta los océanos y evaporándose, en un ciclo continuo que recrea los signos vitales del planeta. Este movimiento, impulsado por la energía solar, es lo que se conoce como el ciclo hidrológico. (Tudge, 1991).

Este proceso esencial esculpe el paisaje y con sus nutrientes desarrolla múltiples funciones que son interdependientes. Por lo tanto, su uso en el contexto urbano representa también el grado de conexión que nuestras comunidades tienen con la naturaleza o, por el contrario, su ignorancia puede acarrear consecuencias impensadas.

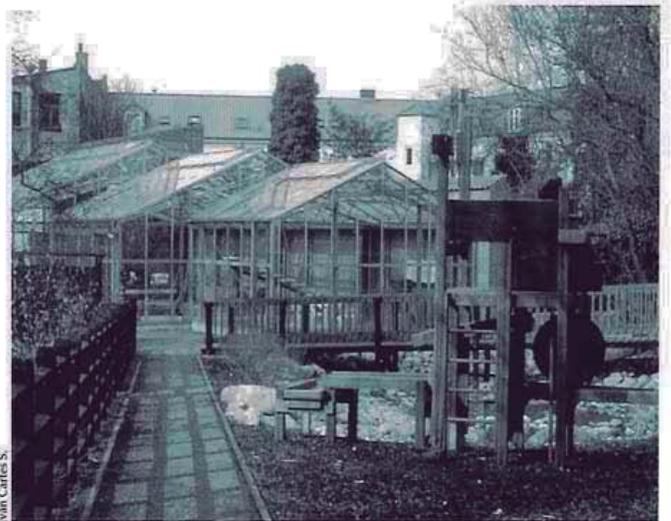
Estos argumentos pueden parecer básicos, hasta cierto grado; sin embargo, el mayor problema consiste en cuantas personas estamos "realmente conscientes" de estos hechos y actuamos coherentemente con ellos.

Citemos, a modo de ejemplo, los aluviones sucesivos sobre sectores urbanos como la comuna capitalina de La Reina o las inundaciones periódicas causadas por excesivas pavimentaciones o urbanizaciones en Santiago y otras ciudades del país, y cuya principal culpabilidad recae sobre un sistema de desarrollo urbano sin las adecuadas consideraciones sobre las biorregiones y sus impensados ecosistemas.

En los barrios Puchacay y Nonguén de Concepción, el panorama no es menos desolador, con los rellenos de terrenos y la desconexión que ha alterado importantes drenajes naturales, dejando sectores completos sin salida de aguas lluvias. El problema se agudiza sistemáticamente en invierno, con la inundación consecuente de lo que más tarde se convierte en áreas de población de vivienda económica acosadas por el nivel de agua por fuera y con alta humedad interior causada por fallas de construcción. Visto así, con dificultad podemos mantener contentos a nuestros ciudadanos en condiciones tan



Barrio ecológico en Slagelse, Dinamarca. Vista exterior.



Vista interior con planta de tratamiento y oxigenación de agua.



Juego didáctico para niños, con diferentes funciones de agua.

adversas, como las ya señaladas, y en donde el clima social deteriora más tarde el ambiente urbano completo.

La crisis ambiental producida por mal uso del recurso del agua

A pesar del valor intrínseco que el agua representa para nuestros asentamientos, parece tener un valor ínfimo y en realidad cualquier persona puede desaprovecharla. En las sociedades urbanas actuamos como si ésta fuera otro elemento más de consumo diario y cuando cancelamos los recibos de agua potable pagamos por un servicio, más que por un recurso na-

tural de suma importancia.

En la antigüedad, la cultura romana, entendió y legó al mundo una visión diferente; reconociendo en el agua una expresión de vida, purificación, relajación y terapia. Nosotros, no obstante, hemos perdido aquel sentido y sensibilidad. De hecho, la ciudad de fundación americana procuraba siempre una distancia conveniente a un río para el abastecimiento del agua y el sustento de la población. En la planificación estratégica, se ha definido que las tropas de invasión saben que sencillamente no pueden avanzar a menos de 200 km de distancia de este recurso, consecuentemente

en la guerra del Golfo Pérsico este fue un factor clave para la movilidad de las tropas y su posterior victoria (Pikering & Owen 1994). Complementariamente, Christopher Alexander, en el Lenguaje de Patronos, argumenta que provenimos del agua, necesitamos de ella, pero por el contrario, en cualquier lugar de nuestras ciudades estamos alejados de ella. Paradójicamente, Concepción, después de cientos de años, y de sucesivos instrumentos de planificación, está tratando de acercarse al río Bio-Bío, aunque esta intención no pasa más allá de una escenografía urbana para regocijo visual de sus habitantes.

Es evidente que la planificación actual está siguiendo también un patrón equivocado en lo que respecta al diseño de la ciudad y el tratamiento del agua como recurso urbano. Barrios y sectores industriales emiten, a través de sus sistemas de alcantarillados, materias nocivas que están aniquilando totalmente la vida acuática y su cadena de interrelaciones, causando también un impacto desmedido sobre los océanos. En este sentido, en muy pocos años, Chile ha sido golpeado por el cólera, la marea Roja y la corriente del Niño, fenómenos claramente asociables al desequilibrio ambiental y a la contaminación del agua. Según una publicación nacional, el riesgo de cólera fue percibido por primera vez en los años 60, pero postergado por la inversión que significaron los estadios para el campeonato mundial de fútbol del 62; la segunda vez que se identificó el riesgo, éste fue retardado por la inversión del metro de Santiago en los 70 y finalmente la epidemia golpeó al país a principio de los 90, desencadenando efectos devastadores sobre la población, sus cadenas productivas y exportaciones.

Lo paradójico es que la mayoría de las veces usamos el agua inconscientemente y eliminamos en ella una cantidad impensada de contaminantes; por ejemplo, un litro de aceite quemado puede arruinar 1 millón de litros de agua, de ahí el riesgo por derrame de crudo en los océanos. En nuestro país, este tipo de aceite es vertido en las calles sin pavimentar para evitar el polvo en suspensión, pero se dañan irremediablemente los acuíferos del subsuelo. Consecuentemente, la contaminación está tomando por sorpresa a los sectores urbanos, y varias especies de peces y mariscos han asimilado elementos tales como cadmio y mercurio, que representan toxinas peligrosas para el cuerpo humano. También tifus, hepatitis y diarrea pueden ser transmitidas y provocadas por ingestión de aguas sin un tratamiento apropiado.

Monckeber (1993) ha demostrado, estadísticamente, que si bien el programa de casetas sanitarias no soluciona el problema de la vivienda social ni los recursos necesarios para una vivienda digna, si se mejora directamente la sanidad de los barrios

en condiciones extremas, por el simple hecho de proveerlos con agua potable y alcantarillado.

Esta es la razón por la cual el tratamiento del agua representa una necesidad primordial para los países del Tercer Mundo, sobre todo cuando ellos están siendo cada día más urbanizados y donde el acceso y tratamiento del agua es un precedente base sobre cualquier índice de calidad de vida y de su sistema productivo (FdE, 1992). De hecho, el Ministerio de Obras Públicas ha destinado un monto elevado de inversión pública, precisamente para un programa especial de Agua Potable Rural y su tratamiento, entendiendo que las cadenas productivas y de exportación pasan por un mejoramiento sustancial de lo que ahora nos causa premura ante las exigencias y estándares internacionales de comercio.

En el Reino Unido, el Departamento de Ayuda a Países en Desarrollo destina el 70% de sus recursos a proyectos que están relacionados con el mejoramiento de sistemas de agua, su racionalización y tratamiento. Por tanto, hay allí una estrategia internacional que entiende que tarde o temprano la calidad del agua, en el planeta, afectará el desarrollo global.

En nuestras ciudades, una percepción errada del problema ha guiado la acción de los consumidores por un camino equivocado y se ha aumentado así el consumo de agua gasificada, agua mineral y filtros domésticos. Estos hechos muestran, hasta cierto punto, que existen dudas de la calidad del agua, pero que no se identifica a los responsables ni acciones paliativas que pudiesen venir desde los mismos consumidores donde el problema radica. Ya no es el cartero el que llama dos veces, esta vez es el sodero quién ha vuelto en gloria y majestad desde los años 50, pero esta vez en un flamante utilitario que contribuye a la cantidad de partículas en suspensión en nuestras ya más que saturadas calles.

Además, el agua fresca y pura es difícil de obtener, ya que los centros poblados la contaminan y ésta debe ser tratada aún en los sitios en que existen bastantes precipitaciones. Raramente bebemos agua pura, ya que ésta debe ser clorada para evitar virus y bacterias, sin embargo esta acción contradice totalmente la función principal del agua.

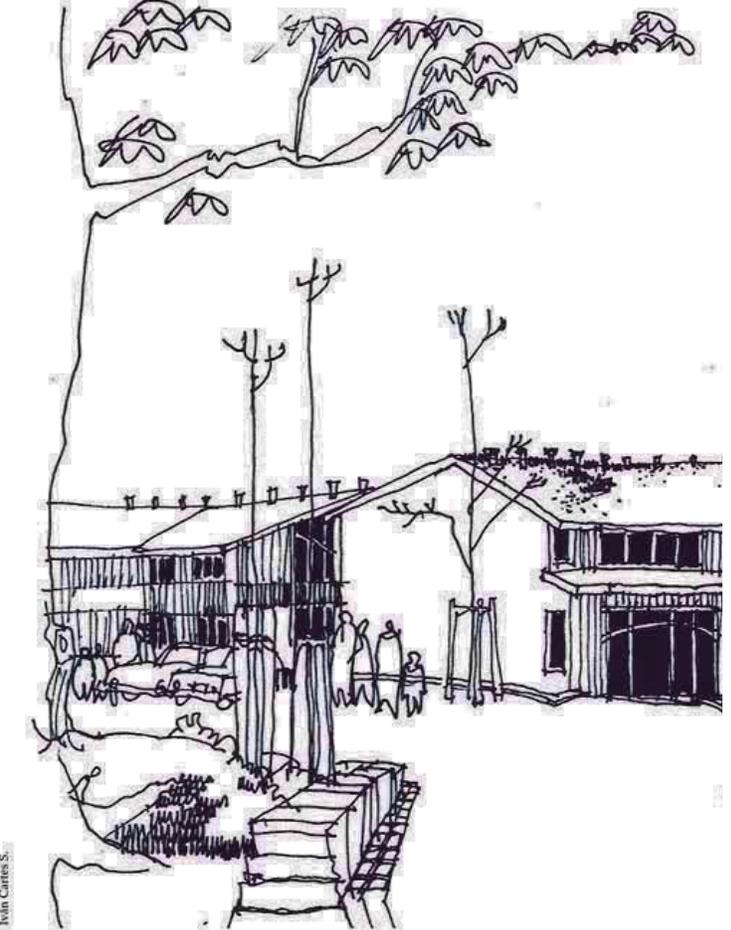
En la Octava Región, en 1992, el Centro EULA determinó la calidad del agua en el río Bio-Bío. Esta resultó ser pura desde su nacimiento, en la Laguna Galletué, hasta Santa Bárbara, desde ahí hasta Laja, de mediana calidad, y de mala calidad desde esta ciudad hasta su desembocadura en Concepción. Lo contraproducente de este hecho es que la mayor cantidad de centros urbanos y concentración poblacional se encuentran en donde el recurso es peor y su consumo inevitable.

Polución, sequía y crisis globales

Así como el recalentamiento



Comunidad ecológica en Kiel, Alemania.



Barrio ecológico en Kiel, Alemania. Suelos permeables y canalización de aguas lluvias con adoquines reciclados que conducen el agua hasta una poza de acumulación.

global, el efecto invernadero y el daño en la capa de ozono han afectado los patrones climáticos, también han aumentado los lugares donde la sequía es un fenómeno latente o permanente.

Grandes áreas urbanizadas han enfrentado cambios climáticos que afectan a la población severamente. En otros lugares existe un irracional consumo de agua, donde se gastan hasta 4.575 metros cúbicos por persona por año. Sin ir más lejos, Chile es el séptimo consumidor per cápita en el mundo, con 1.350 m³ p/p al año, de acuerdo con el reporte de la ONU, en 1995. El consumo aumenta en climas áridos,

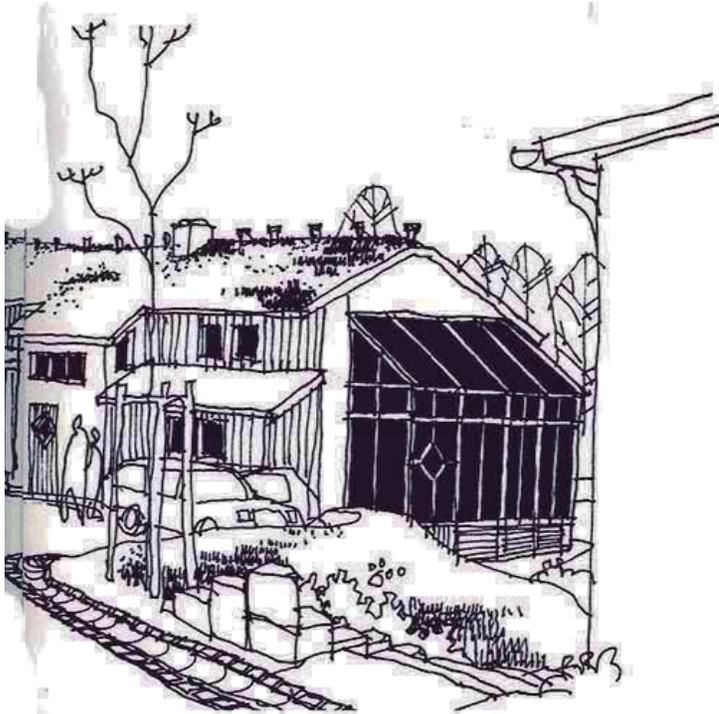
pero también por que el recurso existe en demasía y su uso no es controlado, si no más bien estimulado, como es el caso nacional. Países como Israel, con la recuperación del desierto metro a metro cuadrado para uso cultivable, o el Proyecto de caleta Chungungo con sus atrapanieblas sobre la cordillera de la costa, en el Norte de Chile, son un modelo de aprovechamiento cuando el recurso es escaso.

En nuestro país, donde casi toda la cantidad necesaria de agua se precipita sobre el suelo en forma de lluvia, el panorama está cambiando y se han enfren-



Joan Cortes S.

Comunidad ecológica en Kiel, Alemania. Materiales reciclados y suelos



tado varias crisis, demostrando que ciudades enteras son totalmente vulnerables. Recordemos las sequías y racionamientos en Santiago del año 1995 y 1996. No debemos olvidar la aún latente amenaza de la peor sequía del siglo en 1999. Citemos, a modo de ejemplo, la ciudad de Victoria, en la IX Región, que durante el mes de febrero, del mismo año, pasó dos días con falta total de agua desencadenando una crisis total y la pérdida irrecuperable de otras numerosas especies ligadas a este vital elemento. Sin ir más lejos, Ninhue, en la VIII Región, debió ser abastecido diariamente, durante el verano del mismo año,

por medio de 3 fletes de camiones aljibes de 15.000 litros cada uno, y desde Quirihue. En este mismo lugar las punteras de captación de agua debieron ser reinstaladas y descendieron de 6 a 12 metros de profundidad para captar el recurso en el lecho del río.

Estas crisis, que pueden ser cíclicas, también representan un peligro para las reservas subterráneas que existen bajo la corteza de la tierra, ya que después de períodos de sequía éstas permanecen vacías y pueden pasar años hasta que recuperen su nivel natural.

En las ciudades, la infraestructura sanitaria que usualmente

abastece el agua y su alcantarillado, representa una inversión elevada en proporción a las construcciones sobre la superficie, y generalmente debe ser renovada, lo que implica costos que encarecen los servicios y las urbanizaciones. Lo que agrava la situación es la obsolescencia de estos sistemas, que en algunas áreas de la ciudad pierden hasta el 24% del agua que transportan, debido a filtraciones y fallas subterráneas que no son detectadas fácilmente desde la superficie. Así lo señala la Organización no Gubernamental, Amigos de la Tierra en su reporte anual de 1992.

Junto con el uso y eliminación a través de estas redes de infraestructura, se debe recurrir a plantas de tratamiento de aguas servidas para su purificación; de otra forma el ciclo hidrológico se estropea completamente y el fenómeno de la contaminación explota como un tumor canceroso.

El problema es que con estas plantas de tratamientos de agua y el alcantarillado tradicional, la población sigue teniendo una percepción negativa, ya que estas instalaciones constituyen un aspecto verdaderamente poco atractivo de los conglomerados urbanos, debido a que usan grandes superficies de terreno, no son agradables a la vista y ocasionan olores desagradables. Además, a pesar de que pasa por procesos y sistemas de tratamiento, el agua descargada todavía necesita de cientos de kilómetros de rodado y oxigenación para recuperarse totalmente. Aun así, en nuestro país el reciclado de aguas servidas alcanza apenas un 20% (Oliveros, 1997).

Un estudio de la Organización Mundial de la Salud demuestra que el 30% del agua que consumimos se utiliza solamente para impulsar las fecas que se evacúan por los sanitarios y es además innecesariamente tratada y clorada. Al respecto, se puede señalar que hace más de 10 años que existe el baño de compuesto seco, que elimina el alcantarillado tradicional y además proporciona pelets que puede ser agregados para abonar jardines y áreas de cultivo. Lo que lógicamente estimula el micro cultivo en áreas urbanas, mejorando complementariamente la calidad de vida y la economía en pequeña escala.

Por otro lado, los consumidores de estos servicios tampoco representan una masa crítica muy consciente y tienen escasa idea de cuales son los estándares mínimos aceptables para el consumo diario, o cuales son las formas para eliminar menos residuos tóxicos, aun cuando muchas veces la información es de dominio público.

Chile, en un futuro cercano, definirá un capítulo aparte con la privatización de las Empresas Sanitarias Nacionales en lo que se refiere a los estándares de calidad, el consumo y racionamiento del recurso agua. Las megaestructuras o compañías centralizadas son sistemas colapsables ante la escasez de

agua u otros fenómenos externos.

Ciudades como Estocolmo y Copenhague han optimizado sus servicios traspasando sus sistemas a subcentros locales que fomentan mayor eficiencia y devuelven el problema a los usuarios, replanteándoles un consumo racional y más mesurado; ello ha sido demostrado por el Instituto de Estudios Urbanos de Newcastle, que ha realizado investigaciones comparativas con Berlín y otras ciudades Inglesas, concluyendo que los megasistemas son infraestructuras bastante vulnerables. Esto se ha visto también reflejado en las críticas que ha enfrentado el sector energético, basado en la monoproducción de electricidad mediante hidroeléctricas.

Por qué rediseño o regeneración de barrios

No es novedad que en el nuevo milenio habitaremos en un planeta urbanizado. En la actualidad, las ciudades crecen en extensión devastando áreas naturales y consumiendo terrenos de cultivo.

Según investigaciones de la Universidad Católica, el costo de vivir y extender la ciudad de Santiago, hacia su periferia, es de 15 a 20 veces más elevado que rehabilitar las áreas disponibles en el casco central. Al mismo tiempo, se debe también extender la red de servicios e infraestructura. Hay que agregar a esto la recolección de basura y los recorridos de buses públicos, lo que conlleva mayor contaminación y mayor tiempo de recorrido desde el lugar de residencia al lugar de trabajo. La calidad de vida urbana, sin duda, empeora.

En vano se trata de rehabilitar el centro de las ciudades si se motiva y legitima su extensión relevando incluso los límites urbanos que han sido definidos por ley. Existe en cambio un gran porcentaje de áreas deterioradas, cuyos ambientes físicos están degradados, como es el caso de Avda. Manuel Rodríguez o la misma costanera de Concepción, por mencionar algunos ejemplos en nuestra ciudad, en donde permanece allí una estructura social que pese a sus condiciones de vida actual, aún posee un alto sentido de pertenencia al lugar y conserva la estructura de su junta de vecinos, club deportivo, etc. Todo ello nos indica que si bien la fabrica urbana ha decaído, la estructura social permanece y es necesario recuperarla, más que causar una nueva extensión o erradicación con costos sociales, económicos y ambientales de mayor impacto. Según Anthony Marmont, no se necesita de mayores construcciones en la ciudad, y así como se ha iniciado la política de reciclaje de desechos domiciliarios se puede iniciar también la recuperación de estos barrios, los cuales definen la estructura de la ciudad.

Con esto se pretende disminuir el impacto ambiental de nuevas calles, nuevas construcciones e infraestructura. La Fundación Rowntree habla del factor de "sentirse bien" en aquellas comunidades que veían el deterioro de su barrio como indeclinable y que

gracias una operación han recuperado su ambiente. Si aprendemos de la medicina, la cirugía traumática e invasiva a cambiado, cuando es posible, a una operación laparoscópica con el menor daño posible para el paciente.

Este mismo principio debe ser aplicado en urbanismo, se trata de mejorar la calidad de vida y del ambiente urbano de nuestros barrios, y no trasladar el problema 30 kilómetros más afuera, donde probablemente se manifestarán los mismos problemas por una equivocada visión cortoplacista.

Hacia tecnologías apropiadas y un mejor tratamiento de aguas en la regeneración de barrios

En la actualidad, la mayoría de los planes de rehabilitación urbana trata de recuperar la ciudad física y socialmente, lo que sin duda constituye un esfuerzo en un sentido. Sin embargo, existen pocos planteamientos que enfoquen el problema de la regeneración de áreas residenciales en una forma "integral", incorporando variables ambientales. Es más, esto se considera extremadamente caro o una simple moda. No obstante, mientras más física la rehabilitación, más rápidamente toda la operación puede resultar negativa y el sector se puede así degradar por otros factores sociales o económicos externos al proceso. Citemos ejemplos tales como la remodelación Paicaví y Eluterio Ramírez de los 70 a los 80, en nuestra propia ciudad, o el caso de Hualpencillo en Talcahuano, por mencionar algunos pocos casos del urbanismo redentor. Sus actuales condiciones y calidad de vida nos prueban, más que nada, que se ha perdido también una buena oportunidad para restaurar el ambiente urbano desde la acción local, con una visión más holística, que aquella que hace énfasis en el diseño puro (solución formal) o en un argumento meramente social.

Tampoco nos escapamos de esta cruda realidad; operaciones inmobiliarias como la ribera Norte del Bio-Bío, en donde existe una oportunidad única para plantear comunidades y barrios completos como ciclos ecológicos y sustentables, están siendo normados bajo un diseño regular que deberá replantearse, cuando sus habitantes se den cuenta del deterioro de su medio ambiente. Por último los países desarrollados se pueden dar este lujo, pero nosotros no podemos malgastar el presupuesto público dos veces, menos cuando éste es escaso.

Es imposible que la población de nuestras ciudades pueda ser satisfecha solamente con la provisión de viviendas, transporte o lugares de esparcimiento como principio de sustentabilidad. Muy por el contrario, existe allí una oportunidad increíble para contribuir al saneamiento ambiental de nuestros barrios e integrar sus habitantes al proceso de transformación que tanto necesitamos.

En este sentido, el agua constituye un vehículo a través del cual los habitantes pueden compren-

der las múltiples relaciones que los vinculan a través de este elemento, netamente visual y tangible, con el ciclo de vida. En este contexto coyuntural dado -porque sencillamente debemos asumir el desafío que nos ha tocado vivir en una época de carencia de recursos y el agotamiento de aquellos que son renovables - es primordial proveer tecnologías apropiadas y adecuar el tratamiento de aguas con el fin de disminuir considerablemente la eliminación de residuos desde los barrios, que conforman el tejido estructural de la ciudad.

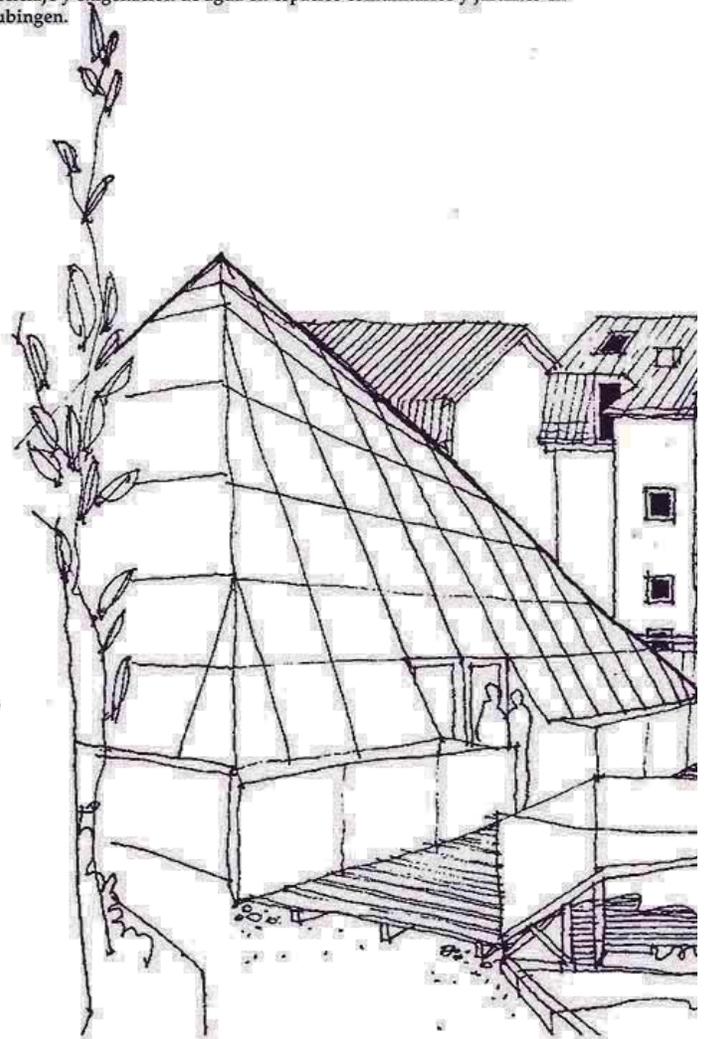
Aun más, si seguimos tratando el agua como un elemento meramente físico, sin devolver la energía que tomamos de ella, los residentes de estas áreas de potencial desarrollo nunca entenderán la directa relación que ellos tienen con su ecosistema y la calidad de su propio hábitat. En el diseño o regeneración de barrios existe entonces la posibilidad de restaurar la vida que tomamos desde el agua y reintegrarnos al ciclo original al que pertenecemos desde tiempos inmemoriales.

Las continuas crisis de abastecimiento de agua y las sequías han demostrado y probado sus efectos, por tanto junto con disminuir la importación de recursos hacia los barrios se puede también usar el agua caída por precipitaciones acumulándola en tanques para su consumo y tratándola para diferentes usos. El diseño urbano juega aquí un papel importantísimo, debido a que en los espacios públicos y comunitarios el agua puede ser utilizada como un elemento de recreación didáctico, cuyo sistema va mostrando a los residentes otras ideas o acciones asociadas a la ecología y el desarrollo de un ambiente en equilibrio. Esto puede ser ejecutado mediante operaciones simples y redirigiendo las canales y bajadas de aguas de lluvia hacia estos tanques de almacenamiento. Por supuesto, esto obliga a repensar el diseño arquitectónico y urbano, significando también un manejo más cuidado en la elección de los materiales que conducen y canalizan el agua, lo cual comienza también por demostrar a los habitantes la manera en que ellos pueden aprovechar este recurso, liberando otros aspectos positivos tales como el uso de materiales reciclados, el ahorro energético, el uso de energías pasivas, etc.; que como consecuencia lógica se encadenan a una operación de regeneración urbana integral.

Por tanto, más que imponer una visión gubernamental acerca del tratamiento de residuos y un enfoque autoritario de las políticas ambientales, es más efectivo involucrar a las comunidades locales en un proceso de participación y magnificar la filosofía del "aprender haciendo" en escala urbana. El comportamiento de las personas cambia "porque el entorno en que viven se transforma" y porque ellos son los llamados a modificar positivamente el lugar en que viven. Este es un principio fundamental para transformar los ambientes degradados de nues-



Reciclaje y oxigenación de agua en espacios comunitarios y jardines en Tubingen.



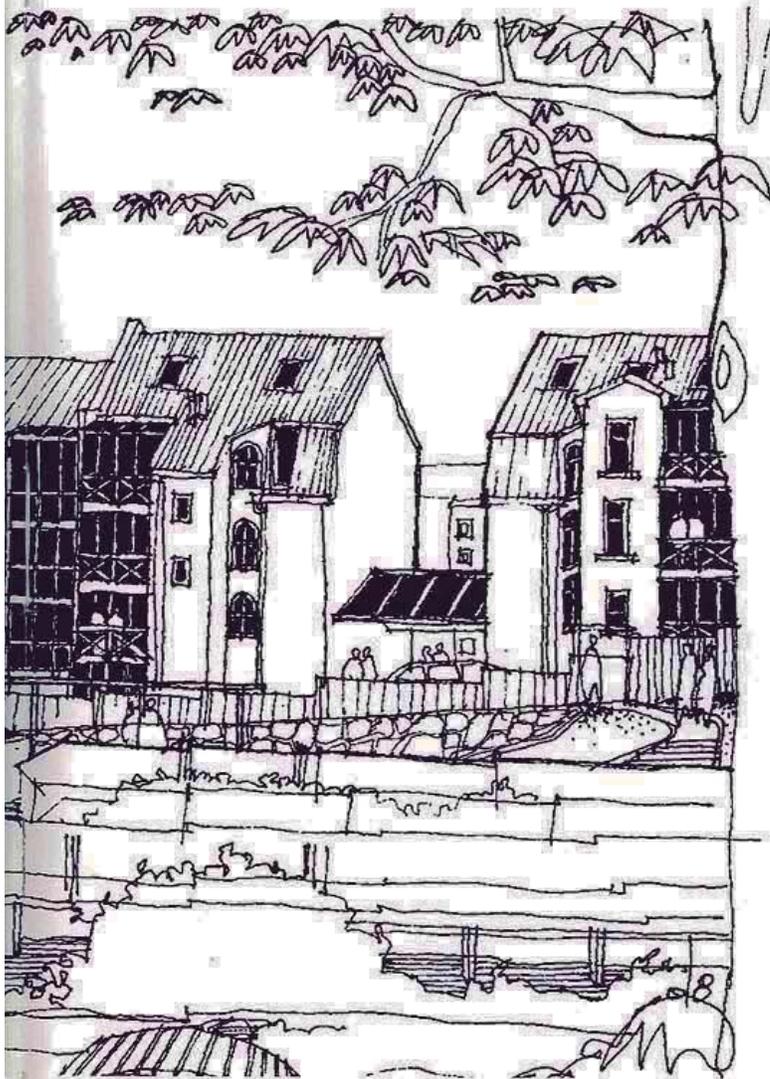
Comunidad en Kolding, Dinamarca. Planta central de tratamientos de aguas lluvias.

tros barrios y mejorar adecuadamente la calidad de vida de nuestras ciudades legitimando los procesos de desarrollo.

Una vez que el agua ha sido consumida por una determinada comunidad, está puede ser recuperada a través de tecnologías orgánicas o "tecnologías vivas". Las plantas de tratamiento que usan estas tecnologías utilizan una serie de secuencias ecológicas completas tratando el agua de una forma natural. Es también posible obtener estándares elevados de calidad en proyectos de bajo costo que son didácticos, fiables y atractivos a la vista y el esparcimiento de sus

operadores y usuarios. (Todd, 1994).

Este enfoque, por supuesto, representa un gran cambio desde los procesos que consumen gran cantidad de energía y utilizan procesos químicos intensivos, a la adopción de principios que demarcan una ingeniería ecológica y un diseño urbano en armonía con el ambiente. En ellos se emplean diversas comunidades de bacterias, algas, microorganismos, numerosas especies de plantas y árboles, caracoles, peces y otras criaturas vivientes que interactúan como ecologías completas en tanques y "biofiltros" para la purificación



del agua. (Living Technologies, 1995).

En climas fríos, como el nuestro, esta hiperactividad bacteriana y la temperatura adecuada para que el proceso se mantenga activo, representa una buena oportunidad para que estas plantas de tratamiento puedan ser colocadas en invernaderos, lo cual proporciona un excelente microclima que hace posible el cultivo de plantas tropicales, vegetales, frutas y cultivo de peces, todo lo cual puede ser comercializado obteniendo, además, un ingreso extra para la comunidad que administra y mantiene el sistema.

En suma, este tipo de trata-

miento de agua repite los mismos procesos que ocurren en la naturaleza, pero mucho más intensamente. Al final del proceso el agua es lo suficiente pura, como para ser descargada directamente en otras fuentes o simplemente reciclada en usos domésticos.

La comunidad comprende así, didácticamente, la importancia de devolver el agua con el mismo grado de pureza que es recibida. Sin duda, lo más relevante es que sus usuarios aprenden cómo sus acciones y formas de vida los integran a la cadena ambiental. Formando parte intrínseca, son los primeros beneficiarios, pero también demuestran que el cambio

global es posible a partir de la acción local, aumentando la calidad de vida de otras comunidades bastante más distantes del sitio de origen y no empeorándola, como el caso del río Bio-Bio citado anteriormente. Como efecto multiplicador, el cuidado del agua trae consigo el cultivo hidropónico, la micro agricultura y el acercamiento a una cadena de acciones y conductas positivas dadas por la naturaleza misma del proceso.

En realidad, en las comunidades urbanas se puede subsistir sin electricidad, calefacción, teléfonos, informática u otras comodidades de la vida moderna, pero no sin agua. En este sentido, el camino hacia adelante en la regeneración de barrios representa una vuelta hacia atrás para aprender de nuestros propios errores. En este contexto, operaciones tan simples como el uso de estos sistemas de aprovechamiento y reciclaje de agua, con pequeñas modificaciones en la infraestructura, pueden producir el cambio esperado para así restaurar el ambiente urbano en forma colectiva. (Cartes, 1997)

Recientes urbanizaciones y desarrollo de barrios

Diversos barrios en los países escandinavos, Holanda, Alemania, etc., nos muestran cómo el diseño de las áreas exteriores y de circulación puede permitir escurrir naturalmente el paso del agua precipitada, por capilaridad, a los acuíferos bajo la superficie. El resto de aguas superficiales es conducido mediante canalizaciones, con materiales locales, a piscinas de acumulación para su posterior tratamiento y aprovechamiento. Junto con ello el agua forma parte de un sistema de cultivo, paisajismo y recreación, en pequeña escala, pero eficiente. Este es el caso de "Ecolonia", en Holanda, una comunidad de 20.000 personas, diseñada con propósitos medioambientales donde el agua tiene un papel central. Al mismo tiempo, estos barrios han conseguido importantes negociaciones y reducciones de impuestos y contribuciones, debido su principio de autosustentabilidad y a la baja emisión de líquidos y sólidos, los que, en su mayoría, son reciclados dentro de la misma comunidad. Aquí la acción local tiene un impacto global.

Al respecto, en Alemania, el Parlamento ha legislado imponiendo un impuesto a las superficies exteriores pavimentadas, con el fin de estimular a los diseñadores y usuarios evitar superficies excesivamente impermeables tanto en su especificación como construcción. Los supermercados, por ejemplo, han reaccionado positivamente evitando los pavimentos tradicionales y usando adoquín-pasto, maicillo u otros. Al mismo tiempo, han entendido que sus grandes áreas de techumbre les permiten recoger aguas lluvia en cantidades significativas, pudiéndola acumular con fines estéticos y utilitarios.

Parques urbanos

El primer premio para el concurso del "Parque Urbano Burgess", en Southwark, Londres, acaparó la atención del jurado desde el comienzo, debido que la solución presentada por el equipo profesional hacía énfasis en la sustentabilidad del modelo empleando un sistema autosuficiente de agua (cuyo gasto es el mayor ítem en la mantención de un parque urbano, 1,5 millones de pesos), involucrando también a la comunidad en su cuidado y la conservación de áreas naturales, lo que lógicamente conlleva al entendimiento del uso racional del recurso y su ciclo natural. (Suárez, 2000)

El Centro de Visitantes, del Parque Scolton Manor, en el sur de Gales, fue pensado como un diseño ecológico y permite acumular aguas lluvia en una piscina de almacenamiento, consume el recurso para sus usos sanitarios y calefacción, reciclando el agua a través de piscinas de decantación y filtros sucesivos.

Viviendas y edificios autónomos

La vivienda unifamiliar, ubicada en Southwell, Nottinghamshire, Inglaterra, ha sido descrita por los mismos autores como "La casa autónoma" (Vale & Vale, 1991). En esta residencia, el agua que se usa es acumulada en estanques en el subterráneo y proviene totalmente de las aguas lluvia. Por tanto, su uso y reciclado permiten que la vivienda sea autónoma, sin que exista conexión alguna a la red de agua potable y alcantarillado tradicional. La energía que mueve el sistema es producida por una grilla de paneles fotovoltaicos, cuya batería, en época de máxima, puede también exportar energía a la red de alumbrado público.

Los ejemplos anteriores, en variadas magnitudes, nos prueban que los prototipos existen y las tecnologías están a la mano; lo que verdaderamente falta es una verdadera conciencia del impacto ambiental de las construcciones y su posible aminoramiento. Ello nos conduce a repensar nuestras intervenciones desde la escala de la arquitectura hasta la planificación territorial, con un diseño urbano que pueda restituir las múltiples conexiones con nuestro ecosistema.

A pesar de todo, existen personas e instituciones que se niegan a que operaciones de este tipo puedan funcionar por inconveniencia económica. Pero, muy por el contrario, no es un atentado extremista sumar esfuerzos y reaccionar apropiadamente ante la crisis de recursos naturales en todas las escalas. Como ilustración, es necesario mencionar que uno de los barrios citados anteriormente alberga 600 residentes y recibe 30.000 visitantes por año; por tanto, la semilla está allí y se multiplica.

En este sentido podemos subrayar que si los centros de educación superior y los profesionales no reaccionan con prontitud a estas demandas, pronto "seremos

superados" por una masa crítica que exigirá ambientes urbanos completos donde se restaure la biodiversidad y se viva en armonía con la naturaleza.

CONCLUSIONES

En 1992, La cumbre de las Naciones convocada por la Organización de Naciones Unidas en Río de Janeiro, emitió como documento operativo la Agenda 21. En ella se consignó explícitamente el "desarrollo sustentable", al cual se adscribieron la mayoría de las naciones del mundo, para establecer una relación viable entre humanidad y ambiente.

En consecuencia, nuestras ciudades tienen la oportunidad histórica de implementar las medidas técnicas y organizaciones, para que este objetivo se cumpla. El capítulo 28 de este documento señala:

"Muchos de los problemas y soluciones que están contenidos en la Agenda tienen su raíz en la acción local, la participación social y la cooperación de la autoridad local que determinará ampliamente la forma para lograr estos objetivos. Como el nivel de gobernabilidad se acerca a las personas, las autoridades locales tienen un rol vital educando, movilizándolo y respondiendo al público para promover el desarrollo sustentable".

En junio de 1996, Estambul pareció ser el centro del mundo. 20.000 delegados, entre ellos políticos, planificadores, arquitectos, administradores, ONGs, etc., provenientes de 180 países, se dieron cita en la reunión de "Hábitat II", la cumbre de ciudades de las Naciones Unidas. Allí se definieron los delineamientos para el desarrollo de las ciudades y sus asentamientos para el nuevo milenio. Pero más significativamente, la Agenda de Hábitat fue acordada y completada por todas las naciones representadas y se desarrolló como una importante herramienta para mejorar la calidad de vida urbana y reducir el impacto global en el ambiente.

Allí se connota que los asentamientos humanos deben ser planificados, desarrollados y mejorados, de manera que se exploten todos los principios del desarrollo sustentable, como bien se había definido en la Agenda 21 con antelación. Necesitamos preservar las oportunidades para las próximas generaciones y la producción, consumo y transporte deben ser administrados para proteger y conservar los recursos naturales. La ciencia y tecnología, tienen un papel crucial para conformar el desarrollo sustentable de nuestro hábitat y al mismo tiempo consolidar los ecosistemas de los cuales dependemos.

Hoy, esta oportunidad está abierta para todos los asentamientos humanos y se puede utilizar tecnologías compatibles con el ambiente para desarrollar nuestras ciudades. Los tratados internacionales, como la Agenda 21 y Hábitat II, son referencias claves para el conjunto de decisiones urbanas que afectarán el desarrollo de la ciudad.

Miles de ciudades tienen ahora "Programas locales estratégicos" exigidos por la Agenda 21, los cuales están reduciendo impactos y al mismo tiempo creando áreas, para negocios atractivos que generan mayor empleo, pero en el marco de una política de desarrollo integrada con el ambiente.

La vida, en el futuro, estará altamente influenciada por las decisiones que se tomen en este siglo, así como nosotros fuimos afectados por las decisiones o el tipo de desarrollo que se definió en el siglo anterior. Por tanto, es vital entender las cosas adecuadamente.

En un mundo urbanizado, las decisiones de cómo producimos nuestra energía, cómo nos abastecemos con recursos naturales y cómo tratamos nuestros desperdicios, no sólo son importantes para la humanidad, si no que también verdaderamente importantes para la biosfera de la cual dependemos.

Si estamos tratando de evitar los peligros ambientales producidos por nuestra propia actividad o formas de habitar, primero que nada debemos entender la idea de sistema que subyace y se basa en los principios básicos de la conservación del agua como un elemento propagador de vida para las comunidades urbanas.

En este marco de desarrollo la más fundamental de las acciones implica comprender las múltiples conexiones que nos ligan al agua y sus principios primigenios. Una vez logrado eso, podremos empezar a ser responsables por el futuro del planeta desde la perspectiva local.

No vivimos separados del medio ambiente, somos parte de él. Este nos abastece con agua, la cual, en combinación con la energía del sol, hace crecer nuestros alimentos y nos enseña la forma como nos relacionamos con la tierra. No obstante, si continuamos empeñados en el tratamiento irracional que actualmente le damos, también podemos arruinar una serie de otros múltiples recursos mucho más pronto de lo que podemos sospechar.

En síntesis, el diseño y regeneración de áreas residenciales debe ser abordado con una visión holística que incorpora las variables ambientales. Junto con ello hay que considerar que el agua, como recurso urbano, con su administración, distribución, y tratamiento, será un factor decisivo para un desarrollo coherente. Al respecto, las plantas de tratamiento de aguas servidas con "tecnologías vivas", proponen una alternativa completamente viable para integrar los residentes al desarrollo armónico de su hábitat, obteniendo un adecuado reciclaje del recurso y fortaleciendo sus interrelaciones en una escala global.

En nosotros descansa el futuro y la oportunidad de reconstituir la biodiversidad de las ciudades, así como también la necesidad de reconstruir los vínculos esenciales que permitan a nuestras comunidades recuperar sus vecindarios y recuperar también el planeta en una forma más integral. Trabajar con nuestro ambiente constituye el



John Carter S.

Unidad residencial de mediana densidad en Tubingen, 3-4 pisos.

verdadero desafío para las comunidades urbanas del próximo milenio, y no una gran parranda o cambio de dígito computacional.

Finalmente, permítanme negar lo dicho y desafiarlos, para que no

comiencen a acostumbrarse a la postura acomodaticia de sus sillas, de sus cargos o de sus posiciones sociales:

"El agua no es lo más importante, es lo único".

REFERENCIAS:

Alexander, C. A *Pattern Language*, Oxford University Press, New York 1977. p. 323

Alexanderson, O. "Living Water, Victor Schauberg and the secrets of Natural Energy". Gateway Books, Bath 1995

Cartes, I. "Sustainable neighbourhoods and urban regeneration", CIB Task Group 8, Environmental Assessment of Buildings, Paris, 1997.

Friends of the Earth, *Draining our rivers dry*, Friends of the Earth, London, August 1992

Kolding Municipality. "Ecological Urban Renewal in Kolding", Danish Ministry of Housing, August 1995

Living Technologies Ltd. "Living Machine waste water treatment systems", Finhorn Foundation, Forres Scotland, 1995

NOTA:

Parte de este artículo fue publicado por la revista CA y su texto se expuso como clase magistral para los 30 años de la Escuela de Arquitectura de la Universidad del Bio-Bio. La investigación corresponde a un proyecto DFID Consejo Británico y Conicyt.

Monckeber, F. 1993. *Jaque al Desarrollo Ahora*, Dolmen, Santiago

Olivera, I. "Aguexpo latinoamericana 97: Una feria que promete", inserto diario El Mercurio, 20 de nov. 1997

Pikering, K. & Owen, L. *An introduction to Global Environment Issues*, Routledge, London, 1994

Suárez, M. 2000. "Participación y ciudad, El derecho y deber de todo ciudadano", diario El Mercurio, 26 de marzo, Cuerpo F, p.1

Todd, J. *From Eco-cities to living machines*, North Atlantic Books, 1994

Tudge, C. *Global Ecology, The Natural History Museum*, London 1991

United Nations, *Report on Water Consumption*, 1995

Vale, B & R. *Green Architecture*, Thames and Hudson, London, 1991.