

Avances en la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL): Contribuciones al consumo sostenible del agua, el caso de “Lluviatl” en México

Margarita Pacheco Montes

Consultora en Planificación Ambiental
Miembro de la Red Latinoamericana de Estudios Ambientales Urbanos
margapacheco@gmail.com

Resumen

El uso consciente del agua de lluvia contribuye a la construcción de la sostenibilidad urbana. La identificación de una variedad de experiencias exitosas pero aisladas y fragmentadas a nivel local e internacional, permiten destacar el potencial de la gestión integral del agua lluvia (GIALL). Esta es una opción para acceder al agua potable y a alternativas de saneamiento. El uso planificado de la lluvia debería garantizar la soberanía alimentaria, la recarga de acuíferos, facilitar la reducción de desastres y la supervivencia de ecosistemas estratégicos. Tiene además una dimensión cultural que contribuye a preservar valores y símbolos locales y afianza la responsabilidad femenina en la gestión del recurso. El artículo busca destacar algunas buenas prácticas tales como las realizadas en el Colegio de Posgraduados con el consumo de “Lluviatl” en México, el rol de la cultura raizal y de género en el uso del “Acueducto Celestial” en las islas de San Andrés y Providencia en el Caribe Colombiano y otras prácticas ancestrales y modernas en muchas regiones de la India. Se concluye con la necesidad de abrir espacios políticos a la GIALL, con el fin de que esta se incluya en el marco de políticas y operaciones que contribuyen a la sostenibilidad urbana.

Descriptor: Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL), valores culturales y de género en la gestión del agua.

* * *

Title: Progress made in Integrated Rainwater Management (IRWM): Contributions to Sustainable Water Consumption, “Lluviatl”, a case study in Mexico

Abstract: A committed use of rainwater contributes to build urban sustainability. The identification of a variety of good but isolated and fragmented practices at local and international levels permits to highlight the potential of Integrated Rainwater Management (IRWM). This is a key option to access freshwater and alternatives to sanitation. An adequate planning of rainwater utilization should ensure food sovereignty, aquifer recharge; facilitate disaster reduction and survival of strategic ecosystems. It also has a cultural dimension contributing to preserve values and local symbols and fosters female responsibility in water resources management. The article searches to present some good practices such as “Lluviatl” consumption, implemented by the School of Posgraduates in Mexico, the role of local gender culture in the use of “The Celestial Acueduct” in San Andres and Old Providence islands in the Colombian Caribbean, and other ancient and modern rain practices in many regions in India. The article concludes with the need of opening political spaces to IRWM, and suggests its inclusion within policy and operational frameworks contributing to urban sustainability.

Keywords: Integrated Rainwater Management (IRWM), cultural and gender values in water management.

1 La demanda de agua en un mundo en proceso de urbanización

El agua es esencial para la sostenibilidad urbana. En el año 2000, al menos 1.1 Billones de la población mundial (una entre 5 personas) no tenía acceso al agua potable¹. Según el Manual para la Utilización del Agua Lluvia (UNHABITAT, 2005), el reto está en hacer que la expansión urbana y el crecimiento económico sean sostenibles, equitativos y eficientes. Desafortunadamente, la realidad muestra que el papel positivo de la urbanización esta sombreado por un crecimiento desordenado de las ciudades, con altas tasas de migración y deficiencias en la infraestructura para atender las necesidades de nueva población urbana en materia de agua y saneamiento. Para el año 2025, la población mundial habrá aumentado en mas de 2 mil 600 millones, las dos terceras partes estarán viviendo en condiciones de escasez de agua, y la tercera parte en escasez total de agua². Más inquietante son los pronósticos actuales en cuanto a la disponibilidad de agua en distintas regiones del planeta, la cual está disminuyendo constantemente y los riesgos de salud están en aumento (UNHABITAT, 2005, p.2). A esta situación se suma la disponibilidad y aumento de los precios de los alimentos y los efectos colaterales de los cambios climáticos, que están afectando la oferta de servicios de los ecosistemas. El grito de alarma de la actual situación de crisis planetaria (Fao, 2008) exige repensar el paradigma del desarrollo urbano y las formas centralizadas de suministro de los servicios en las ciudades. Es en este contexto que las opciones descentralizadas de suministro de

agua, como lo ha sido la captación del agua lluvia en el pasado en muchas culturas, requieren ser seriamente consideradas como alternativa viable para reducir la presión sobre la demanda creciente de agua entubada.

La Captación de Agua Pluvial (CAP) es el término utilizado tradicionalmente para la recolección de agua lluvia (Gleason, 2005, p. 15) en países húmedos y áridos, en contextos de pobreza y de riqueza, para el abastecimiento de agua en los hogares, la producción agrícola y el mantenimiento de espacios verdes y ecosistemas estratégicos para la vida urbana (Márquez, 1996). La planificación y la gestión del agua lluvia puede también reducir riesgos, prevenir daños a la salud y mitigar desastres. Se presentan situaciones en las cuales la estructura geológica de los suelos contiene arsénico u otra sustancia peligrosa que contamina el agua de los pozos y aljibes. Los beneficios del uso de la lluvia van más allá del uso para consumo humano y animal. Nutre la conservación de bosques y humedales y disminuye la presión sobre acuíferos y proyectos de construcción de nuevas presas para el abastecimiento urbano (Gleason, 2005, p 16).

Desde el 2002, en la Cumbre de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo se inició un posicionamiento del agua lluvia en las agendas políticas nacionales e internacionales³, lo cual ha permitido ir cambiando lentamente la racionalidad sobre el despilfarro del recurso pluvial y repensar el paradigma de la centralización del suministro del agua potable en zonas urbanas y peri-urbanas.

La existencia de redes y grupos de presión a nivel nacional han permitido introducir de manera innovadora propuestas descentralizadas dando mayores responsabilidades al consumidor de agua. En la gran mayoría de las ciudades del trópico, la normativa urbanística exige la instalación de redes de agua y de alcantarillado “entubados”, como la solución técnica y urbanística ideal, pero no se ofrecen aún opciones complementarias para reducir la presión sobre los ecosistemas estratégicos ni programas de educación y cultura ciudadana para cambiar actitudes urbanas de ahorro de lluvia.

La propuesta sobre la cual trabajan los nacientes grupos de presión, sobretodo en la India⁴, se centra es una estrategia de aprovechamiento y reutilización del agua de lluvia captada in situ, con miras a producir el mínimo de residuos líquidos. Ya se ha iniciado en ciudades Europeas (Berlín y Ginebra son unos buenos ejemplos), donde se utiliza el agua lluvia no tratada en usos urbanos, limpieza de calles, riego de jardines, usos industriales, separando el agua potable para el consumo, del agua no tratada para otros usos urbanos. Tímidamente se introduce en ciudades de América Latina.

Existen grandes reticencias e intereses económicos que frenan la promoción del uso de un bien público como es el agua pluvial. La rentabilidad económica de las empresas de servicios y las ganancias del sector multinacional que maneja los acueductos urbanos, no han manifestado mayor interés en auto-generar competencia aceptando usos complementarios con agua gratuita, de libre acceso y sin costo para el consumidor. La promoción de comportamientos de ahorro y reciclaje del agua se hace con referencia al agua entubada, con miras a limitar el consumo pero

no a reducir significativamente el residuo de líquidos para llegar a cero-desechos. Esta sería la meta ideal para la sostenibilidad, respetuosa del ciclo hidrológico.

Los avances en la gestión del agua lluvia son poco alentadores a pesar de la crítica situación del agua en muchas ciudades. El cambio hacia el paradigma de la autosuficiencia y residuo-cero de agua incluye necesariamente opciones que estimulen la ética del consumidor y la responsabilidad de la ciudadanía en el manejo de los recursos naturales y en la adaptación al cambio climático.

2 Un Enfoque integral para el Agua Lluvia

Nadie discute que el agua es un recurso vital para la existencia del ser humano. La grave crisis que enfrenta el planeta en cuanto a su disponibilidad y calidad, reclama de nuestra creatividad y compromiso social para encontrar alternativas de solución. Existe la necesidad de analizar en una forma integral, el problema de la escasez, de la calidad y del comportamiento humano con el recurso agua. El mal manejo del recurso hídrico -a veces envuelto con actos de corrupción y enriquecimiento individual- aumenta la crisis en muchas regiones del mundo (Gleason, 2005, p. 11).

Según el reciente Informe sobre Desarrollo Humano 2007/2008 de Naciones Unidas, "Solidaridad humana en un mundo dividido", existen proyecciones sobre los cambios climáticos y las implicaciones en la disponibilidad de agua. Según el PICC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático), los glaciares de montaña y la cobertura de nieve seguirán en retroceso (UNDP, 2006, p. 94). Con el aumento de las temperaturas, los cambios en las escorrentías y el aumento de la evaporación del agua, el cambio climático tendrá un impacto fuerte en la distribución del agua en el planeta y en los periodos de las corrientes. Según la proyección del Informe, extensas áreas del mundo en desarrollo están confrontadas al aumento de tensiones inminentes en la producción de alimentos. En el transcurso del siglo 21, la situación del agua declinará progresivamente, provocando enormes riesgos para la agricultura y la sostenibilidad de los asentamientos humanos.

El pronóstico global que se presenta es preocupante por ser generador de graves conflictos entre cuencas y territorios. Qué hacer ante el cambio climático global y la crisis anunciada del agua, particularmente donde existen enormes presiones urbanas y una falta de alimentos en aumento?

El uso consciente del agua de lluvia, en el marco de una Gestión Integral, podría constituirse en alternativa para disminuir los riesgos ante la situación descrita en dichas proyecciones. Este propósito implica inducir rápidos cambios de comportamiento frente a los recursos naturales, identificar y analizar el valor de las prácticas ancestrales y entender el ciclo hidrológico en todas sus dimensiones para repensar el paradigma del consumo actual del agua en la ciudad.

El marco conceptual de la Gestión Integral del Agua Lluvia, cuya construcción colectiva está en proceso de elaboración, es el fruto de aportes de la Alianza Internacional para la Gestión del Agua Lluvia (IRHA), de Asociación Internacional para Sistemas de Captación del Agua Lluvia (IRCSA), de miembros de Asociaciones Nacionales de Aprovechamiento del Agua Lluvia del

África del Este (SEARNET) y de instituciones académicas en México, Reino Unido, Australia y otros. Los intercambios, no siempre fáciles, entre redes, instituciones académicas, ONGs, autoridades y agencias donantes, permitieron establecer una primera categoría de usos y actividades del agua lluvia, implicaciones y propósitos que están por desarrollarse conceptualmente.

Los usos del agua de lluvia en la actualidad son:

- Domésticos y productivos
- Sanitarios y de higiene
- Protección de cuencas
- Soberanía alimentaria
- Conservación de suelos
- Recarga de acuíferos
- Preservación de ecosistemas estratégicos
- Prevención de desastres y estrategias de reconstrucción después de los desastres
- Usos simbólicos, lúdicos y sagrados

Los usos múltiples del agua lluvia tienen implicaciones económicas, sociales, culturales y de género en:

- Formulación de políticas, planes, programas y proyectos
- Cambios de comportamiento para valorar el bien público y reducir despilfarro
- Valorización de tradiciones y conocimiento local del medio natural
- Identificación de tecnologías y materiales locales
- Formación de nuevos oficios generadores de ingreso y empleo
- Transferencia e intercambios de tecnología
- Constitución de organizaciones sociales de gestor@s de agua lluvia
- Equilibrar los usos del agua por edad, equidad de género y discapacidades
- Monitoreos y evaluaciones de impactos en la sostenibilidad urbana y regional

Existe una gran cantidad de información dispersa sobre distintos usos e implicaciones de la GIALL. Los ejemplos de prácticas tradicionales y modernas en distintos contextos geográficos y climáticos, las tecnologías de los sistemas, el potencial multiplicador de experiencias, los efectos ambientales de la captación en los acuíferos y ecosistemas urbanos, son entre otros temas, relevantes para la construcción del marco conceptual de la GIALL.

3 La lluvia en culturas ancestrales y modernas

Una variedad de prácticas ancestrales y modernas de manejo del agua lluvia destacan las dimensiones culturales de sistemas de recolección, de almacenamiento, transporte, distribución, transformación en alimento, mantenimiento y control de calidad del agua, a nivel familiar y comunitario, en áreas urbanas y rurales en varias regiones del mundo. Los ejemplos de la India, y en especial los estudios y prácticas realizadas por el Centro de Ciencias y Ambiente en Nueva Delhi (CSE India)⁵, dan buena cuenta de esta afirmación. Experiencias en varias regiones de la India, donde se ha avanzado en el posicionamiento político del uso urbano de la lluvia ilustran este procedimiento de valoración de culturas ancestrales del aprovechamiento del agua lluvia y su inclusión en programas urbanos y de ordenamiento territorial. En un enfoque integral, y en el contexto de las culturas de la India, el uso del agua lluvia tiene también funciones culturales, para el culto, la espiritualidad, para resaltar la feminidad y la arquitectura milenaria de templos y lugares sagrados. Los estudios y prácticas urbanas promovidas en la actualidad por el Centro para las Ciencias y el Ambiente en Nueva Delhi, destacan iniciativas urbanas en ciudades como Chennai, donde se ha construido el Centro de la Lluvia, centro educativo y de encuentro. El Centro tiene resonancia internacional.

Las prácticas ancestrales de uso del agua lluvia han existido a lo largo de la historia de la humanidad. Se asocian al conocimiento local del medio natural, a la periodicidad y volúmenes de precipitación durante las estaciones de lluvia, a la evaporación y temperaturas locales, al aprovechamiento de la topografía, al potencial de uso de las aguas superficiales y subterráneas, a la demanda de la población, y a las formas de apreciar el recurso hídrico en todas sus dimensiones económicas, culturales y sociales.



Foto 1: Humedal urbano en Jaipur. La India tiene una milenaria tradición de uso del agua lluvia. Se construyeron con varios propósitos: recarga de acuíferos, almacenamiento del agua para los periodos de sequía, aprovechamiento del espacio lúdico y símbolo de poder del feudo medieval.

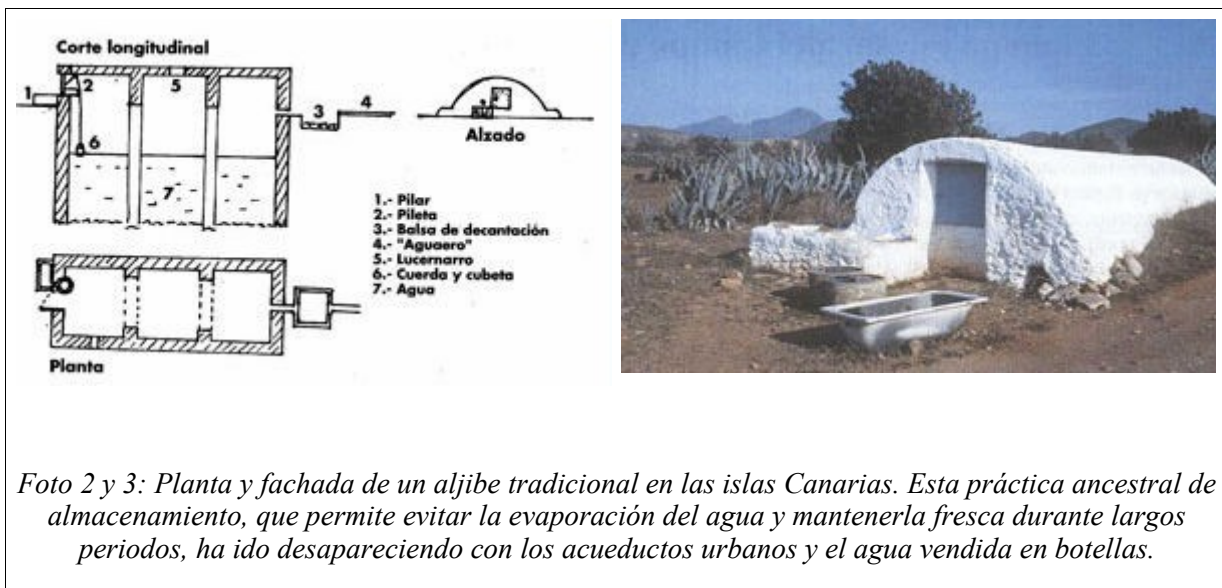
Los humedales urbanos, como el de Jaipur en la ilustración, fueron concebidos para captar y almacenar la lluvia estacional y cumplir la función de recarga de acuíferos, han servido también para prevenir riesgos de inundación en época de fuertes tormentas. Son sistemas de captación esencialmente planeados para garantizar el acceso al agua fresca, con dimensiones simbólicas de identidad regional, de paisaje urbano, para el disfrute y la recreación. En estas construcciones están también implícitos el poder religioso, el económico y de “casta”, inherentes a la estructura vertical de las sociedades de la India antigua y contemporánea.

A lo largo de la historia, la humanidad se ha servido del “Acueducto Celestial” (Avella, 2001) para satisfacer sus necesidades básicas. En culturas del norte de la India, con gran escasez de agua superficial y estaciones cortas de lluvia, se han construido sistemas hidráulicos urbanos y rurales, en su historia milenaria, aprovechando la época de lluvias. Las fortalezas y pueblos construidos para la defensa militar con sistemas de aprovisionamiento pluvial son un excelente ejemplo de planificación del recurso hídrico y conocimiento del clima y la topografía⁶.

La dimensión simbólica del agua lluvia se expresa también en las culturas precolombinas. En México (Jimenez, 2005, Anaya, 2005) las culturas precolombinas utilizaron sistemas hidráulicos sofisticados en los trazados urbanísticos de antiguas ciudades. La importancia del agua lluvia en

México y en particular en los centros urbanos de culturas Maya y Azteca, como es el caso de Chichen Itza y Teotihuacan. Ejemplos piloto modernos, promovidos por entidades académicas con apoyo de autoridades locales, abundan en México D.F., Querétaro, Autlan, Morelia, Monterrey y ciudades costeras del Pacífico y Golfo de México. El inventario de ejemplos a nivel internacional está por realizarse de forma sistemática, para que se constituya en plataforma inspiradora de estudios urbanos y de futura legislación.

En contextos insulares, como es el caso de la islas Canarias en España, el agua lluvia se almacena desde hace siglos en los aljibes y *corraleros*. Es común encontrarlos actualmente en toda la región sur y en las Islas Canarias



En contextos insulares del Caribe, como San Andrés y Providencia, la captación del agua lluvia (CALL) se realiza a nivel familiar y con gran autonomía por parte de las mujeres. Las cisternas familiares complementan los sistemas ineficientes del acueducto, promueve la autosuficiencia, la responsabilidad femenina en el control de calidad y mantienen el carácter simbólico del agua donada por el cielo. La arquitectura de las islas ha desarrollado el concepto de “cisterna con casa”, el cual permite almacenar volúmenes importantes del precioso líquido (Avella, 2001) y ejercer el concepto de “privatización familiar” del agua lluvia. Las mujeres son las encargadas del mantenimiento y distribución del agua, de su transformación en alimento y de los intercambios y donaciones de agua a vecinos con la necesidad.

Estas prácticas insulares tradicionales adaptadas a la vida moderna, son socialmente aceptadas y respetadas por la comunidad raizal. La calidad del agua familiar es responsabilidad de las mujeres adultas, así como de la distribución familiar y social. En áreas litorales e insulares con alta densidad de población, donde escasea el agua de superficie, el agua subterránea es con frecuencia salobre y puede estar contaminada por la proximidad de fosas sépticas, sustancias tóxicas provenientes de pesticidas y residuos sólidos (Avella, 2001). Estos son riesgos permanentes para la salud. Para satisfacer la demanda de población emigrada y del turismo, se

importa agua embotellada y se desaliniza el agua de mar a costos altísimos para la comunidad raizal. Estas formas de suministro de agua son insostenibles pero corresponden a la lógica imperante del mercado del agua en islas donde el servicio de agua entubada es deficiente. Con el libre mercado del agua importada, la oferta de agua desalinizada y el suministro de agua de pozo tratada, se ha ido perdiendo el potencial ambiental de los sistemas del agua lluvia, base de la supervivencia de la cultura local.



Foto 4: Casa con Cisterna en San Andres, isla. En la cultura raizal de las islas del Archipiélago, las mujeres tienen la responsabilidad social del cuidado del agua lluvia para elaborar alimentos y agua a la familia.

En varios países del África del Este, en particular en Kenya, con crecientes cambios climáticos y retroceso de nieves perpetuas, con un déficit creciente de agua urbana y variabilidad de temporales, las lluvias captadas en los techos o por escorrentía, alimentan acuíferos que nutren los pozos y aljibes de las viviendas, especialmente en sectores peri-urbanos y rurales. La práctica actual de captar agua lluvia, se hace de forma poco tecnificada y sin incentivos. Las asociaciones locales y nacionales de Gestores de Agua Lluvia⁷ (Kenya Rainwater Association) han avanzado en el posicionamiento del tema en el ámbito político, de forma que ya existen programas rurales con sistemas tecnificados, especialmente para atender necesidades de seguridad alimentaria y producción de alimentos.

En países como la República Popular de China se ha ido resolviendo el problema de abastecimiento de agua a cinco millones de personas con la aplicación de estas tecnologías. En Japón, Korea, Alemania, Australia, y Singapur el agua de lluvia se potabiliza, lo que se traduce en un ahorro estimado del 15 por ciento del total que se utiliza. En Bangladesh se ha reducido la intoxicación por arsénico que se encuentra en el subsuelo contaminando el agua de pozo, con la utilización de sistemas de captación de agua de lluvia para uso doméstico. En el norte de Tailandia se han construido en los últimos años 10 millones de cisternas, utilizando los conocimientos de alfarería de comunidades rurales. En el nordeste del Brasil, la región más

afectada por la escasez de agua, el Programa del “Millón de cisternas” ha demostrado que es una opción viable para pequeños poblados. En las Islas Vírgenes, Islas Caicos y Turkos, entre otros, existe marcos legales y normativos que obligan a la captación de agua de lluvia de los techos (Anaya, 2005).

En ciudades como Berlín y Ginebra, ya existe legislación para la captación en techos y uso de esorrentías para prevenir inundaciones. Estas normas contribuyen al uso y re-uso del agua y a la reducción de volúmenes de desechos líquidos. En Suiza existe una legislación y ejemplos prácticos (Oficina Federal del Ambiente, 2000) que muestran como la infiltración, la retención y la evacuación superficial, son usos urbanos que permiten recargar los acuíferos y retener el agua lluvia para prevenir inundaciones. En Ginebra, existen algunos ejemplos como los techos y jardines-terraza, adaptados para retener la lluvia, humedales construidos. Existe una legislación sobre el uso de la lluvia para la prevención de inundaciones, el mantenimiento de los espacios públicos y el lavado de calles y andenes de la ciudad.

En México, el Centro Internacional para la Formación y Demostración sobre el Aprovechamiento del Agua Lluvia (Cidecalli), del Colegio de Posgraduados, dirigido por el Profesor Anaya, provee información valiosa para demostrar los beneficios comunitarios de sistemas de captación del agua pluvial, en particular en zonas marginales y en comunidades de bajos recursos. A pesar de muchos años de experimentación y ejecución de proyectos rurales, subsisten dificultades de incluir la lluvia en la agenda política de los Estados. En el capítulo 5 se detalla dicha experiencia.



Foto 5: Laboratorio en el Campus Universitario del Colegio de Posgraduados y sede del Centro Internacional de Formación para el Aprovechamiento del Agua Lluvia, Cidecalli en Texcoco, Mexico.

Las instituciones de formación para la gestión del agua lluvia, en el Sureste de Asia, y la otra, más reciente, en Latinoamérica, están contribuyendo con proyectos concretos a demostrar la importancia de la Gestión Integral del Agua Lluvia para la sostenibilidad urbana y regional. La actividad académica de dos jóvenes Profesores, Arturo Gleason del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara y de Ilan Adler de la Universidad Alliant en México, también ha contribuido a la formación y puesta en marcha de proyectos piloto urbanos con tecnologías de bajo costo. Tiene también el fin posicionar el enfoque integral del agua en el contexto urbano de México⁸.

En África del Este, la Red de Asociaciones Nacionales de Gestores de Agua Lluvia Searnat⁹, ha sido muy eficiente para convocar asociaciones y mantener el intercambio de experiencias entre nuevas entidades gremiales en Kenya, Etiopía, Uganda, Zambia, Rwanda, Botswana, Malawi, Burundi, Zimbabwe y África del Sur. La SEARNET de África es la más activa en el continente y tiene el mérito de haber generado un modelo regional de intercambio de experiencias que ha sido estimulante para las nuevas asociaciones nacionales del sur y oeste del continente.

En cada una de las instituciones mencionadas ubicadas en tres continentes, el posicionamiento de la GIALL es relevante. La promoción que realizan las dos redes internacionales promotoras de la gestión del agua lluvia, las actividades académicas, proyectos piloto, cabildeo, posicionamiento político y la oferta de servicios de asistencia técnica para demostrar la viabilidad de la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL) son insuficientes para cambiar actitudes urbanas frente al recurso pluvial. A pesar del cabildeo de las redes y asociaciones, del interés que suscita el tema y de las oportunidades de contribuir con la opción GIALL a los Objetivos del Milenio, la racionalidad económica prima sobre el uso de un bien común. El despilfarro y la indiferencia ante las limitaciones del recurso agua son argumentos en contra de la sostenibilidad.

El acceso a las fuentes de agua para el consumo humano en zonas peri-urbanas y rurales, sigue siendo, en los países tropicales, un desafío para cumplir con los Objetivos del Milenio. El reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua potable y al saneamiento en el mundo actual al 2015 parece un imposible. Según el Informe de Desarrollo Humano 2007/2008 del PNUD, se admite que se avanza muy lentamente.

4 Mitos y realidades del Agua Lluvia

Existen mitos, leyendas y argumentos en pro y en contra del aprovechamiento de la lluvia. La ciudadanía se protege de la lluvia y cuando hace mal tiempo, es tiempo de lluvias. El agua llovida corre por las calles pavimentadas, genera congestión vehicular, inundaciones y escorrentías que se mezclan con las aguas servidas. Las aguas residuales van a parar a colectores combinados, mezclando inútilmente dos calidades de agua, que juntas van desapareciendo en alcantarillas, ríos y en el mar. Las lluvias huracanadas, los ciclones y fuerzas destructoras de la naturaleza, son también realidades que afectan grandes extensiones territoriales. Estos desastres inevitables exigen prever las dificultades de acceso al agua potable durante y después del evento. La captación selectiva y el almacenamiento preventivo del agua lluvia en cisternas previstas para las anunciadas emergencias y para los programas de ayuda humanitaria, serían parte de los preparativos para las catástrofes.

La sensibilidad hacia la sostenibilidad urbana busca que el consumidor de agua cuestione de dónde proviene, cómo se trata en la fuente, cómo se distribuye y cuál es su destino final. Paga por un servicio público que tiene amplia cobertura, garantiza la calidad evitando enfermedades gastrointestinales y se espera que el suministro sea de forma permanente. En muchos casos, sobretodo en zonas peri-urbanas y en ciudades pequeñas de países tropicales, el acueducto carece

de estas virtudes. Los sistemas de acueducto convencionales, con sus redes subterráneas e invisibles, proveen agua de presas cada vez más distantes de los centros urbanos, afectando cuencas y ecosistemas rurales. Esta forma de consumo del agua es insostenible.

Para avanzar en este marco, se requiere aunar esfuerzos de muchos actores y disciplinas, generar nuevos conocimientos interdisciplinarios y bases teóricas para evaluar las opciones de sostenibilidad del agua en la ciudad.

Existen otros ejemplos que empiezan a desmitificar el uso de la lluvia: En la ciudad de Manizales, se ha puesto en marcha un programa de recuperación del agua lluvia para el lavado de vehículos y la generación de ingresos de personas reinsertadas a la vida civil. Aunque a pequeña escala, este tipo de iniciativas locales responden a una necesidad de empleo que bien podría reproducirse en otras ciudades con población desempleada.

Es el caso de las ciudades de Quibdó y Buenaventura, ubicadas en el litoral Pacífico de Colombia, una de las zonas más pobres y lluviosas del mundo, la población se queja de falta de agua potable. Los acueductos existentes no tienen la cobertura deseada ni la cantidad y calidad aceptable. Las enfermedades gastrointestinales ocupan el primer lugar en morbilidad y mortalidad infantil. Según un estudio del Banco Mundial, (Larsen, 2004)¹⁰, los mayores daños ambientales en Colombia causados por enfermedades relacionadas con el agua, la contaminación del aire, los desastres naturales tales como inundaciones y deslizamientos de tierra, deterioro del suelo y contaminación intramuros del aire, generan en su orden, los mayores costos sociales y económicos asociados con el deterioro ambiental urbano.



Foto 6: Laboratorio Cidecalli, donde se capta, purifica y embotella la marca "Luviatl". México



Foto 7: El Puerto de Buenaventura, en el Pacífico Colombiano, muestra las construcciones con sus techos inutilizados para la captación de la lluvia. Irónicamente llueve todos los días pero la población se lamenta que no hay agua potable. La abundancia de lluvias es un recurso altamente desaprovechado.

5 Avances en la Gestión del Agua de Lluvia: el caso de “Lluviatl”, Colegio de Posgraduados, en México

Esta experiencia amerita mayor detalle por ser una práctica académica y comunitaria piloto, con potencial de replicabilidad en Ibero América.

En América Latina existen 100 millones de personas sin acceso a agua entubada¹¹. Países como Costa Rica, Panamá y Haití tienen un gran interés en aplicar los conocimientos y experiencias del Colegio de Posgraduados de México (COLPOS) sobre sistemas de captación de agua de lluvia urbana y rural y experimentos piloto del Centro Internacional de Demostración y Capacitación en Aprovechamiento del Agua (Cidecalli). Allí se ha puesto en marcha un proceso de investigación y de formación que busca demostrar que el agua lluvia sirve para vivir y producir autosuficiencia alimentaria. El proyecto “Lluviatl” ha demostrado aportar beneficios sociales a comunidades aisladas en el Estado de México y ahorro de agua entubada con el consumo masivo de agua lluvia purificada en el campo universitario. Allí se capta la lluvia, se filtra y se produce y se distribuye el agua de lluvia embotellada.

COLPOS I

CISTERNA PARA USO DOMESTICO

COMPONENTES

- CAPTACION: Techo, LOSA ABASE DE MUELA Y BOVEDILLA
- SISTEMA DE CONDUCCION: ABASE DE CANALAS DE LAMINA GALVANIZADA Y TUBERIA DE PVC
- ALMACEN CONDISPOSICION DE AGUA: CILINDRO REUBIERTACION DE 1000 LITROS DE PVC CON UNACAPACIDAD DE 480 LITROS CUBIERTA CON LOSA DE MUELA Y BOVEDILLA
- SISTEMA DE DISPOSICION DE AGUA: TAPON COMUN
- SISTEMA PARA REUTILIZACION DE AGUA: JABONOSAS
- COSTO: \$22,543.7

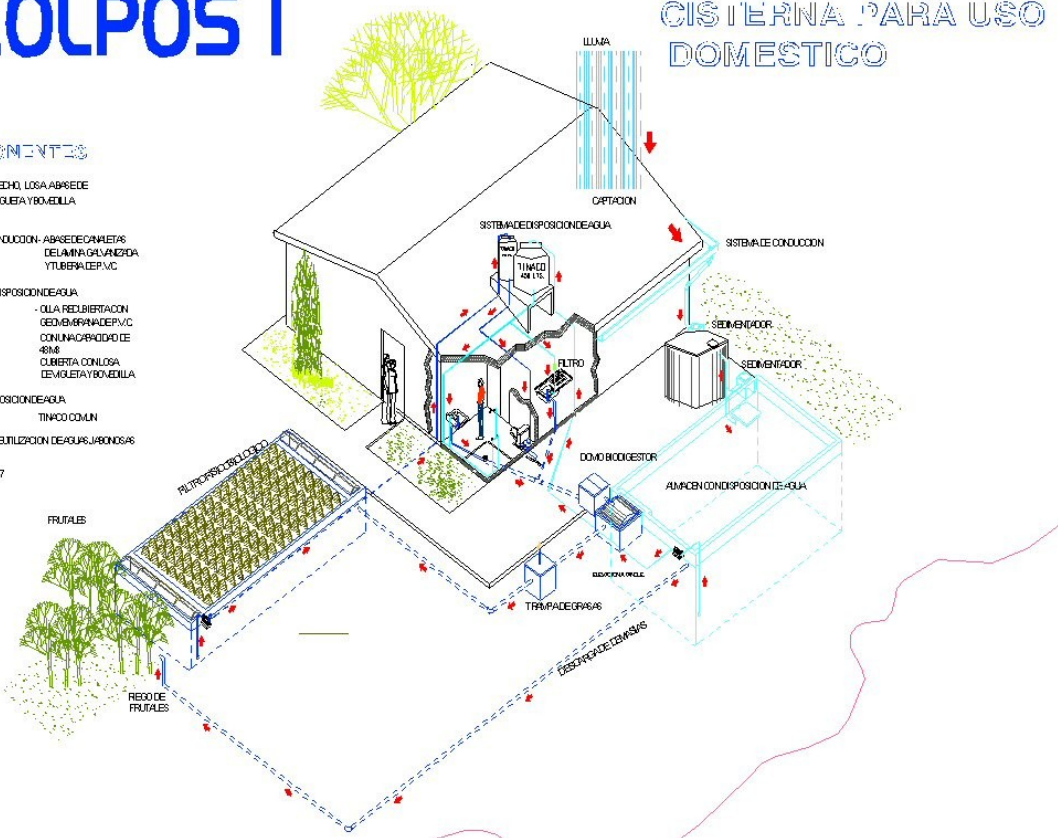


Figura 1: El esquema del COLPOS 1 demuestra como una familia de 4 personas se puede abastecer con agua potable y purificada con un consumo per cápita de 100 litros diarios durante el periodo de sequía. El área de captación es 120 m², estimando una precipitación pluvial anual de 610 mm y un tamaño del tanque de almacenaje de 73 m³. El costo del sistema es de unos \$35.000 pesos mexicanos.

Con el sistema COLPOS¹², se busca captar el agua de lluvia para consumo humano, para uso industrial, agrícola, forestal, producción ganadera o piscícola. Según estudios del Profesor Anaya y su equipo de investigadores, con el promedio anual de lluvia en México de 1.500 kilómetros cúbicos de agua, se da una disponibilidad media por habitante de 4,547 metros cúbicos de agua lluvia. Es más económico purificar el agua de lluvia en comparación con el consumo de aguas ricas en sales, metales y productos contaminantes. Conjuntamente con la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y la Universidad Autónoma Antonio Narro (UAAN), el Cidecalli lanzó en el 2005 y luego en el Foro Mundial del Agua en el 2006 la marca “Luviatl”, producida en el Campus Universitario. Se probó que su costo es un 50% menor con respecto a las marcas de agua embotellada conocidas en el mercado.

En México se ha probado que coleccionar el agua lluvia fomenta la conservación de energía al evitar su uso en la operación de sistemas de bombeo y de transporte de agua. Al ser captada y almacenada, se reduce la erosión y se previenen las inundaciones provocadas por el exceso de escorrentía y flujo de aguas que corre sobre las áreas impermeables, como techos y pavimentos (Gleason, 2006, p. 25). Las ventajas del uso del agua lluvia no son sólo físicas sino culturales y económicas. Permite valorar el conocimiento local de tecnologías y el uso de materiales locales.



Foto 8: La elaboración de filtros de agua con materiales locales permite generar ingresos a ceramistas locales y asociar distintos oficios al aprovechamiento del agua lluvia.

La demanda de asistencia técnica y la formación que ofrece el Cidecalli en forma de diplomados cortos, esta generando el oficio de “gestor de agua lluvia”. Este oficio podría convertirse en una nueva fuente de ingreso familiar. En el contexto Mexicano estas condiciones educativas están apenas comenzando. El Diplomado Internacional para el Aprovechamiento del Agua lluvia, ofrecido por el Cidecalli desde el 2004, es la única oferta con Certificación Laboral disponible en América Latina. Los proyectos piloto COLPOS están demostrando que es posible purificar el agua de lluvia y cubrir los estándares del agua potable establecidos por la Organización Mundial de Salud. La Cámara de Diputados en México emitió un exhorto en diciembre de 2004 para que la sociedad aproveche el agua de lluvia. Sin embargo, en la práctica se ha demostrado que los avances legislativos dependen de la voluntad política de los parlamentarios y elegidos, y de la

presión que puedan ejercer los grupos de gestores de agua lluvia. Su incidencia en el seguimiento de iniciativas legislativas de nivel nacional está aún en proceso.

El la XI Conferencia de IRCSA (Internacional Rainwater Catchments Systems Association)¹³ en Delhi, se acordó, entre un amplio grupo de expertos internacionales, que el adecuado manejo del agua de lluvia representa una opción real para mitigar los efectos de las inundaciones y de las sequías, además de disminuir las extracciones de agua de los acuíferos, lo cual contribuye a estabilizar los mantos freáticos. Las iniciativas privadas y gubernamentales de México, que presento Manuel Anaya en la conferencia, san buena cuenta de los avances logrados en el país.

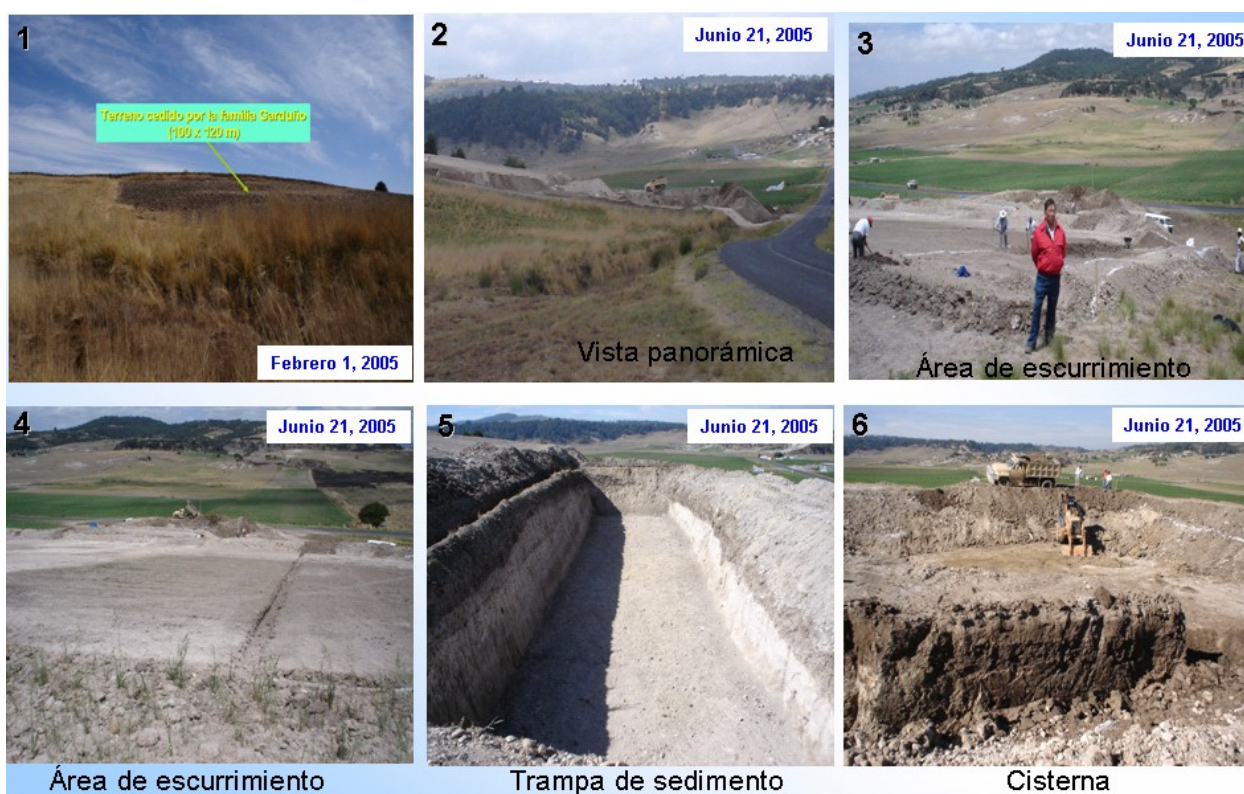


Foto 9: Sistemas de captación en la zona rural en zona indígena. Mazahua, México.

Con apoyo del Cidecalli, la Fundación Pro Zona Mazahua diseñó un proyecto con un costo de un millón quinientos mil pesos¹⁴, el cual beneficia a seis mil personas del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México. La cisterna revestida con geo-membranas tiene una capacidad para almacenar cinco millones de litros (5.000 metros cúbicos), que una vez purificados se destinan al consumo humano. Las enfermedades gastrointestinales en el área rural de México representan un grave problema. Por esta razón, es importante introducir sistemas de purificación en la capacitación a comunidades, para asegurar el mantenimiento de los equipos. Una de las cisternas para uso doméstico diseñada por el Cidecalli integra los sistemas de captación, conducción, filtrado, almacenamiento, disposición y purificación para abastecer de agua potable

a una familia de cuatro personas y un consumo per cápita de 50 litros diarios, con un tanque de almacenamiento con capacidad de 73 metros cúbicos. Se pretende establecer un proceso donde se cuente con normas de certificación de calidad, ofrecer una “franquicia social” y proponer negocios rentables con la purificación de agua de lluvia. Se trata de aportar soluciones adaptadas a las condiciones climáticas y a los mercados locales, tanto en situaciones de crisis del agua como en situaciones de desarrollo con visión de largo plazo.

6 Conclusiones

El último Foro Mundial del Agua en México en el 2006 concluyó con la necesidad de construir un enfoque integral para el manejo del agua¹⁵ y recomendó ampliar los usos del agua pluvial en los centros urbanos. El aprovechamiento del agua lluvia no debería permanecer, como lo es hoy día, una actividad aislada de los programas nacionales y locales, sino convertirse en una estrategia que reafirma el camino hacia la sostenibilidad urbana para la satisfacción de necesidades vitales del conjunto de la población.

Las reivindicaciones de los grupos de presión deberán entonces estar enmarcadas en acciones ciudadanas y de la academia, buscando un equilibrio entre paradigmas de centralización y descentralización de las fuentes de agua potable. Para iniciar el engranaje de dicho equilibrio de paradigmas, se requerirá hacer un balance de los beneficios que aportan a la ciudad y a la región, la gestión integral del agua pluvial y la transferencia de experiencias piloto a políticas y programas masivos.

La captación in situ del agua lluvia deberá ser promovida oficialmente y ser incluida en normativas urbanas, en programas educativos y de generación de ingresos, de amplio alcance. Solo así empezará a tener el reconocimiento y el aval político que merece, para ser considerada como un recurso estratégico para la sostenibilidad, la reducción de riesgos y la prevención de desastres.

La aceptación política de la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL) a nivel de políticas de Estado, y su puesta en marcha en regiones y municipios reducirá también la presión sobre los acueductos y redes de alcantarillado existentes. En la actualidad, cuando los cambios climáticos y la precipitación pluvial se presentan inusualmente produciendo graves inundaciones y sequías recurrentes, que el manejo del agua lluvia se convierte en un potencial de adaptación para evitar tragedias que afectan a la población más vulnerable.

Para avanzar en la construcción del marco conceptual de la GIALL, se requiere aunar esfuerzos de muchos actores y disciplinas, facilitar la transferencia de conocimientos y promover el desarrollo de tecnologías energéticamente eco-eficientes. Se requiere incentivar la voluntad política para incluir el recurso pluvial en la planificación territorial, en las estrategias de prevención de desastres y de conservación de humedales, bosques y suelos. Estas acciones serán una base esencial para proyectos de adaptación al cambio climático y a la reducción de riesgos en la ciudad y la región.

Bibliografía

- Anaya Garduño, M. (2006-2007). Diplomado Internacional “Sistemas de captación y aprovechamiento del agua de lluvia para consumo humano. Documentos de trabajo. Texcoco.
- Anaya Garduño, M. (2006). Presentación del Cidecalli. Foro Mundial del Agua, Mexico (power point).
- Argawal, A.; Narain, S. (1997). *Dying Wisdom: Rise, Fall and Potential of India’s Traditional Water Harvesting Systems*. New Delhi.
- Avella, F. (2001). *Difícil Balance Población Recursos: El caso del agua en San Andrés, Isla, Colombia*. Universidad Nacional de Colombia, Sede San Andrés. Policopiado.
- Gleason, A. (2005). *Manual de aprovechamiento de aguas pluviales en centros urbanos*. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Mexico.
- Office Federal de l’environnement OFEFP. (2000). *Ou évacuer l’eau de pluie?. Exemples pratiques. Infiltration, Retention, Evacuation superficielle*. Bern.
- Pacheco, M. (2006). “Rainwater harvesting options: why are they absent from the humanitarian aid and trade market?”. *Aid and Trade Magazine 2006/2007*. London.
- Pacheco, M. (2004). *Humanising Rainwater*. SEARNET briefs, December 2004. Nairobi.
- Pacheco, M. (2003). “Rainwater harvesting as a conflict prevention strategy”. *UNHABITAT Water for Cities Quarterly Newsletter*. Issue Fifteen. July-September 2003.
- Solo, T. (2003). *Independent Water entrepreneurs in Latin America. The other private sector in water services*. World Bank. Washington.
- UNHABITAT. (2005). *Rainwater Harvesting and Utilisation*. Blue Drop Series. Nairobi.
- United Nations Development Program. (2007). *Human Development Report 2007/2008. Fighting climate change: Human solidarity in a divided world*. New York.

-
- 1 UNHABITAT. 2005. Blue Drop Series. *Rainwater Harvesting and Utilisation*. Nairobi.
 - 2 United Nations Comprehensive Assessment of Freshwater Resources of the World, Report of the Secretary General. Commission for Sustainable Development, February. 1997.
 - 3 Las presentaciones de experiencias y las conclusiones de las sesiones sobre el aprovechamiento del agua lluvia en el Foro Mundial del Agua se encuentran en www.ircsa.org y www.irha-h2o.org
 - 4 La Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo permitió posicionar el tema en varias de las agencias del sistema de Naciones Unidas y ante los gobiernos de África y Asia. En este evento se acordó la creación de La Alianza Internacional para la Gestión del Agua Lluvia (IRHA), como plataforma de los gestores de agua lluvia, como red internacional promotora aglutinadora de experiencias e información dispersa.
 - 5 Las iniciativas de aprovechamiento de la lluvia en la India han sido las más reconocidas. *Making Water Everybody’s business: Practice and Policy of water harvesting*. Editor por Anil Agarwal, Sumita Narayam and Indira Kurana. 2001, New Delhi, da la pauta para la promoción internacional de dicha opción.
 - 6 El portal www.cseindia.org, da cuenta de los avances de la gestión del agua lluvia y las implicaciones en la política nacional e internacional.
 - 7 El fuerte medieval de Amber en Jaipur, Rajastan, es un excelente ejemplo de diseño hidráulico, aprovechando la escorrentía desde la cima de una colina. La captación de escorrentía se aprovechó para satisfacer la demanda anual de agua de un ejército de 5.000 soldados, animales y miembros de la corte del Maharajá que fundó el fuerte.
 - 8 La Asociación Nacional de Aprovechamiento de Agua Lluvia en Kenya es la más antigua de África. Existe desde 1992 y trabaja activamente con las instancias de gobierno. El portal www.searnet.org da información periódica sobre las actividades asociativas en el África anglófona.
 - 9 Gleason, A. 2005. *Manual de Aprovechamiento de aguas pluviales en centros urbanos*. Universidad de Guadalajara.

-
- 10 El Secretariado de SEARNET ha sido financiado por varios donantes europeos, en particular por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Holanda. Es un modelo de red regional, facilitadora de la comunicación entre asociaciones nacionales.
 - 11 El estudio de Bjorn Larsen ha sido una de las bases para la formulación de dos programas financiados por el Banco Mundial, el Programa de Inversión para el Desarrollo Sostenible –IDS- y el Programa de Desarrollo de Políticas -DPL, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT- en Colombia.
 - 12 Anaya, M. 2005. Presentación del Cidecalli. XII Reunión Nacional y I Latinoamericana y del Caribe sobre Aprovechamiento del Agua Lluvia. Querétaro.
 - 13 Colegio de Posgraduados de Texcoco, Mexico.
 - 14 La Red Internacional IRCSA tiene más de 20 años organizando encuentros académicos sobre el tema. Ver www.ircsa.org
 - 15 10-12 pesos mexicanos equivalen a 1 dólar.