



La integración de la forestación y la agricultura urbana en los planes de acción sobre el cambio climático:

Lecciones aprendidas en Western Province,
Sri Lanka y ciudad de Rosario, Argentina

Marielle Dubbeling, RUAF Foundation

La integración de la forestación y la agricultura urbana en los planes de acción sobre el cambio climático:

Lecciones aprendidas en Western Province, Sri Lanka y ciudad de Rosario, Argentina

Marielle Dubbeling, RUAF Foundation



© Janathakshana

Los residentes de Kesbewa, Sri Lanka reciben plantines y kits para jardín del Programa de Agricultura Urbana del Gobierno Nacional

Contenidos

1. Las ciudades como actores clave en el cambio climático y la seguridad alimentaria	2
2. La adaptación al cambio climático necesita de un enfoque integrado	3
3. El papel de la (agro)forestación y la agricultura urbana y peri-urbana en la adaptación al cambio climático	3
4. Las ciudades integrando la agricultura urbana en sus estrategias de cambio climático	4
Western Province, Sri Lanka	5
Rosario, Argentina	12
5. Lecciones aprendidas de los dos casos	16
Las actividades piloto y el monitoreo del impacto para orientar la formulación de políticas paralelas	16
Encontrar un lenguaje común	16
Asociación entre los gobiernos locales y provinciales	16
Otras áreas de investigación	16
6. Conclusiones	17
Notas finales	17

Mensajes Clave

- Las ciudades necesitan hacer frente al triple desafío de mitigar y adaptarse al cambio climático, así como de proveer servicios básicos, como la alimentación, a sus residentes vulnerables.
- La (agro)forestación y la agricultura urbana y periurbana pueden ser estrategias adecuadas para hacer frente a este triple desafío. Las mismas son posibles estrategias de adaptación y, en menor medida, de mitigación del cambio climático, a la vez que pueden aportar importantes beneficios para el desarrollo.
- El Gobierno de la Provincia Occidental (Western Province) de Sri Lanka es el primero en ese país que ha incluido a la forestación y a la agricultura urbana y periurbana en su plan de acción para la adaptación al cambio climático.
- Western Province está promoviendo la rehabilitación de las zonas de inundación a través del uso productivo de las mismas como un método para mejorar la infiltración de agua de lluvia y mitigar los riesgos de inundación.
- La ciudad de Rosario, Argentina y la Provincia de Santa Fe están apoyando a la agricultura local para reducir la dependencia de las importaciones de alimentos, disminuir las emisiones de gases que producen el efecto invernadero y los requerimientos energéticos necesarios para la producción de alimentos, el transporte y el almacenamiento, para mejorar la seguridad alimentaria y los medios de vida de sus residentes.
- La ampliación a la escala futura de las intervenciones necesitará de nuevos conceptos de diseño urbano y del desarrollo de planes de acción sobre el cambio climático a nivel local y provincial, así como de otras políticas relacionadas en diferentes niveles, que reconozcan a la agricultura urbana como un uso de la tierra aceptado, permitido y alentado.
- La participación del gobierno provincial es fundamental para abordar la agricultura y la ordenación del territorio a mayor escala (fuera de los límites municipales), promoviendo su extensión hacia las ciudades vecinas, facilitando el acceso al financiamiento y al desarrollo de las políticas provinciales que deben acompañar en los distintos niveles de estrategias urbanas.

1. Las ciudades como actores clave en el cambio climático y la seguridad alimentaria

Para que las ciudades sean sostenibles deben abordar, en forma simultánea, la vulnerabilidad de las personas, los lugares y sectores que pueden verse afectados por el cambio climático; mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y garantizar el acceso adecuado a los servicios urbanos básicos como el agua, los alimentos y la energía para su creciente población.

El cambio climático se suma a los desafíos actuales que enfrentan las ciudades. Las ciudades -como redes de consumo más que como productores de alimentos- son altamente vulnerables a la interrupción de la alimentación básica y de otros suministros. El cambio climático puede agravar este problema, ya que la producción rural y la importación de alimentos están, en grado creciente, siendo afectados negativamente por las tormentas, inundaciones, cambios en los patrones estacionales, sequías y escasez de agua, lo que trae como resultado un desabastecimiento temporario de alimentos y el alza de sus precios. En 2007, una publicación del Banco Mundial¹ predijo que el cambio en los patrones de lluvia afectaría la productividad agrícola, especialmente en los países africanos. Sudáfrica podría correr el riesgo de perder el 30% de su producción de cereales de grano grueso en 2030, mientras que Malawi, Mozambique y Zimbabwe podrían enfrentar hasta un 50% de reducción en los rendimientos de la producción hacia el año 2020. Además, se espera la disminución del porcentaje de las tierras de cultivo en las regiones tropicales. La última estimación² del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change), confirmó estas proyecciones. Un artículo en el periódico The Guardian, de marzo de 2014, hizo referencia a que “el estudio ha explorado una serie de escenarios considerando un aumento de temperatura de dos grados o más, lo que producirá una dramática disminución en la producción en las próximas décadas. La disminución de los rendimientos agrícolas se registrará primero en las partes más secas y cálidas del mundo pero, cuando las temperaturas suban dos, tres o cuatro grados, afectarán a todos. En los escenarios más extremos, el estrés por el calor y el agua podría reducir los rendimientos en un 25% entre 2030 y 2049. ...”

“La principal manera en que la mayoría de la gente va a experimentar el cambio climático es a través del impacto en los alimentos: los alimentos que consumen, el precio que pagan por ellos y la disponibilidad y elección que tienen”, dijo Tim Gore, jefe de la política alimentaria y el cambio climático de Oxfam. ... La tasa de aumento de los rendimientos agrícolas ya se está desacelerando -especialmente en el trigo- planteando dudas en cuanto a si la producción de alimentos podrá cubrir la demanda de una población creciente. Los cambios en los patrones de temperatura y precipitación podrían dar lugar a aumentos de los precios de los alimentos de entre el 3% y el 84% para el año 2050”.³

Los pobres urbanos, quienes a menudo se encuentran localizados en las partes más vulnerables de las ciudades y que tienen pocos recursos para adaptarse a los impactos relacionados con el clima, serán los más afectados. Como

estos grupos gastan una gran parte de sus ingresos en efectivo en alimentación, serán directamente afectados por la suba del precio de los alimentos. Un reciente estudio de nutrición en los barrios de bajos ingresos de cinco grandes ciudades,⁴ implementado por la Red Internacional de Centros de Recursos en Agricultura Urbana y Seguridad Alimentaria (International Network of Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security-RUAF Foundation), mostró que durante las crisis financieras y alimentarias, muchos de los hogares pobres urbanos redujeron el número de comidas diarias y consumieron productos más económicos y menos nutritivos, lo que afectó negativamente el estado nutricional de los miembros de la familia. El estudio también mostró cómo la disponibilidad diferencial de ingresos de las familias influye en la capacidad de los hogares para garantizar la seguridad alimentaria y hacer frente a las tensiones y dificultades. Los hogares que tienen una alta proporción de miembros no productivos (los jóvenes y/o los de edad avanzada) tienen claramente menos posibilidades de acceso a diversas fuentes de ingreso, centrando sus demandas en los miembros de la familia que cuentan con ingresos individuales. El estado nutricional de los niños menores de 5 años (debajo de cinco), como se concluye de las evaluaciones en las ciudades estudiadas, evidencia una imagen contrastada e inquietante con altos niveles de retraso en el crecimiento en varias ciudades, tanto entre los más pobres como en las poblaciones más acomodadas. A pesar del consumo de alimentos de origen animal, los niveles de desnutrición que se encuentran en menores de cinco años en algunas de las ciudades, sugieren que los niños deben estar recibiendo cantidades muy pequeñas de este tipo de alimentos.⁵ Los resultados también demuestran claramente el 'doble peso de la desnutrición' presente entre los menores de cinco años y las mujeres en edad fértil. Además de las poblaciones con bajo peso, también hay una alta incidencia de obesidad, sobre todo entre las mujeres, pero también en algunos grupos de niños.⁶

2. La adaptación al cambio climático necesita de un enfoque integrado

Según el Banco Mundial⁷, el cambio climático urbano y la gestión de riesgos de desastres requieren un enfoque integrado que tenga en cuenta "la mitigación (por ejemplo, estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero), adaptación (por ejemplo, la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático) y el desarrollo (como alivio de la pobreza, la generación de ingresos y la seguridad alimentaria)". El Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (United Nations Human Settlements Programme – UN Habitat) brega también por la urbanización sostenible que aborda el cambio climático a la vez que garantiza la alimentación local, el agua y la seguridad energética.⁸ Ambas organizaciones reconocen el importante papel que la agricultura urbana y peri-urbana puede desempeñar para que las ciudades sean más resilientes para enfrentar desastres naturales ligados al cambio climático, las crisis económicas o los conflictos sociopolíticos. Las ciudades resilientes como las define la Fundación Rockefeller (Rockefeller Foundation) -son ciudades que tienen "la capacidad de soportar los embates, manteniendo [sus] funciones esenciales y pueden recuperarse con rapidez y eficiencia. En pocas palabras, la capacidad de recuperación es lo que permite a las ciudades sobrevivir, adaptarse y prosperar en caso de perturbaciones graves y tensiones crónicas".⁹

Por ejemplo, el aumento del riesgo de inundaciones causadas por el cambio climático, añade presión a las serias deficiencias existentes en el drenaje pluvial en muchas ciudades, en las que hay pocos espacios abiertos –verdes y productivos- en los que el exceso de agua de lluvia se puede almacenar. La protección de esos espacios para la producción agrícola está siendo promovida en Western Province en Sri Lanka, tal como se describe a continuación.

Al mismo tiempo, no sólo la dependencia de la ciudad de los mercados mundiales de alimentos aumenta su vulnerabilidad al cambio climático, sino que la necesidad de transportar los alimentos desde las zonas rurales alejadas también contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero -alrededor de un tercio del total de las emisiones.¹⁰ El transporte de los alimentos, su almacenamiento y conservación involucran un costo energético significativo que generalmente se incrementa con las distancias, el uso de combustibles fósiles, el tiempo de almacenamiento y el grado de aumento del procesamiento. Rosario, Argentina es una ciudad que está tratando de poner en marcha un sistema local de producción de alimentos con el fin de encarar estos desafíos.

3. El papel de la (agro)forestación y la agricultura urbana y peri-urbana en la adaptación al cambio climático

Un artículo de Dubbeling en una publicación del Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional (United Nations Centre for Regional Development) titulada "La reducción del riesgo de desastre y la resiliencia edilicia en las ciudades: enfoque sobre la pobreza urbana" ("Disaster risk reduction and resilience building in cities: focussing on the urban poor")¹¹ describe cómo la (agro)forestería y la agricultura urbana y peri-urbana contribuyen a que las ciudades sean más resilientes a través de los siguientes medios:

1. Reduciendo la vulnerabilidad de los grupos urbanos más débiles y fortaleciendo la gestión comunitaria mediante las modalidades descritas a continuación:
 - diversificando las fuentes de alimentos urbanos, mejorando el acceso de los pobres urbanos a alimentos nutritivos, reduciendo la dependencia de los alimentos importados y la vulnerabilidad en los períodos de bajo suministro de alimentos desde las zonas rurales durante las inundaciones, sequías y otros desastres;

- diversificando las oportunidades de ingresos de los pobres urbanos y funcionando como una red de contención en los tiempos de crisis económica.
2. Manteniendo espacios verdes y mejorando las coberturas vegetales para lograr importantes beneficios de adaptación (y algo de mitigación), tales como:
 - reducción del efecto isla de calor, proporcionando sombra y una mayor evapotranspiración (más enfriamiento, menos smog);
 - reducción del impacto de las grandes precipitaciones mediante el almacenamiento de los excesos de agua, aumentando la interceptación y la infiltración pluvial en los espacios verdes abiertos y manteniendo las zonas de inundación libres de edificación, favoreciendo una reducción rápida de las escorrentías, menos inundaciones en las cuencas bajas y mejor reposición de las aguas subterráneas;
 - mejora de la calidad del agua a través de la limpieza natural en zonas agrícolas bajas (por ejemplo, los humedales naturales o artificiales, la acuicultura en estanques de maduración);
 - captura de CO₂ y polvo;
 - prevención de deslizamientos de tierra por medio de la forestación en pendientes pronunciadas y la prevención de la construcción en dichos sitios;
 - conservación de la biodiversidad, ampliando la base de protección de diversidad genética vegetal y animal.
 3. Reutilización segura de aguas residuales y residuos orgánicos en abono
 - adaptación a la sequía facilitando la producción durante todo el año, mediante la utilización de manera segura de las aguas residuales y los nutrientes de éstas y de los desechos orgánicos.¹²
 - reducción de la competencia por el agua dulce en la agricultura, los usos domésticos e industriales.
 - disminución del agotamiento de ciertos minerales (por ejemplo, el fósforo) al hacer un uso productivo de los nutrientes de las aguas residuales y los desechos orgánicos.¹³
 - reducción de los volúmenes de relleno sanitario y por tanto de las emisiones de metano.
 4. Reducción del consumo energético y de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la producción de alimentos frescos cerca de la ciudad:
 - empleando menos energía en el transporte, enfriamiento, almacenamiento, procesamiento y embalaje, y permitiendo procesos sinérgicos y cíclicos entre los sectores domésticos e industriales urbanos y la agricultura (por ejemplo, uso en invernaderos del exceso de calor, agua de refrigeración o CO₂ de la industria).
 - reduciendo la huella ecológica de la ciudad mediante la disminución de la energía y del agua necesaria para producir y transportar alimentos.

Sin embargo, la agricultura urbana, si no es gestionada adecuadamente, puede también tener un impacto negativo sobre el medio ambiente urbano y la salud. La erosión del suelo y la contaminación de las aguas subterráneas pueden ocurrir si los fertilizantes químicos y pesticidas se usan durante un período prolongado. Se pueden producir riesgos para la salud si se emplean aguas residuales no tratadas para el riego de los cultivos, mientras que el manejo inadecuado de agroquímicos puede generar problemas de salud entre los agricultores urbanos. Las prácticas ecológicas agrícolas son muy recomendables en la agricultura urbana y peri-urbana para evitar esos efectos negativos, como se promueve tanto en Western Province, Sri Lanka y en Rosario, Argentina. Del mismo modo, la promoción de la agricultura urbana sin la debida atención a los aspectos de género puede conducir a un aumento de la carga laboral de las mujeres. En términos de políticas urbanas, por lo tanto, es importante que los grupos vulnerables, en particular las mujeres, los jóvenes y los trabajadores migrantes, tengan participación en procesos transparentes de toma de decisiones y planificación.

4. Las ciudades integrando la agricultura urbana en sus estrategias de cambio climático

El Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council) y el Gobierno de Western Province, Sri Lanka, junto con Rosario y la Provincia de Santa Fe en Argentina son dos ciudades y gobiernos provinciales quienes han decidido integrar a la forestación y a la agricultura urbana y periurbana en sus estrategias de cambio climático y en las políticas de uso del suelo. Ambas ciudades eran socias en el proyecto CDKN-RUAF sobre "Monitoreo de los impactos de la forestación y la agricultura urbana y periurbana en la mitigación y adaptación al cambio climático" ("Monitoring impacts of urban and peri-urban agriculture and forestry on climate change mitigation and adaptation") (febrero 2013 a noviembre 2014), que tuvo tres objetivos principales:

1. Para la prueba de campo, un marco conceptual y metodológico para el seguimiento de los impactos de la forestación y la agricultura urbana, periurbana en la mitigación del cambio climático, la adaptación y sus la co-beneficios para el desarrollo.
2. Diseñar -con la participación de múltiples partes interesadas y teniendo en cuenta los desafíos del cambio climático, los contextos socioeconómicos y geofísicos locales - diferentes escenarios para cada ciudad considerando el desarrollo de la silvicultura y la agricultura urbana y periurbana y calculando los impactos esperados como base para la toma de decisiones y la planificación local.
3. Facilitar la integración de la de la forestación y la agricultura urbana y periurbana como un componente de las estrategias para afrontar el cambio climático a nivel local y provincial y de otras políticas y programas relevantes.

Este documento de trabajo se presentará en breve en ambas ciudades, así como las actividades realizadas y los resultados obtenidos hasta la fecha y algunas lecciones aprendidas que puedan ser relevantes para otras ciudades y gobiernos provinciales.

Western Province, Sri Lanka

Western Province en Sri Lanka es la provincia más urbanizada del país. Con cerca de seis millones de personas, concentra alrededor del 25% de la población nacional -sin embargo, constituye sólo el 5% de la superficie terrestre del país. Según una evaluación de la vulnerabilidad climática realizada por el Ministerio de Medio Ambiente,¹⁴ (Ministry of Environment) el 70% de la población de Sri Lanka vivirá en ciudades hacia 2030. El rápido crecimiento urbano ha planteado una serie de problemas. Se registra un mayor tráfico de vehículos y las industrias comerciales han contribuido a una mayor contaminación del medio ambiente y el aire. El transporte y almacenamiento de alimentos y la construcción, son las principales fuentes de emisiones de GEI.

De acuerdo con dicha evaluación de vulnerabilidad, los sectores agrícolas, urbanos y los de vivienda serán cada vez más afectados por las inundaciones, un aumento del nivel del mar y el incremento de las temperaturas. La producción de alimentos en la provincia no es suficiente y la importación de alimentos de otras zonas del país se ve amenazada por los efectos negativos del clima sobre la producción agrícola y el transporte.¹⁵ Al mismo tiempo, el terreno cultivable, a menudo situado en zonas bajas, está siendo abandonado y convertido para usos residenciales y comerciales. Se prevé que los desastres relacionados con las inundaciones aumentarán, del mismo modo que lo harán los problemas económicos y la vulnerabilidad social, como otras consecuencias del cambio climático.

El área correspondiente al Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council) es una ciudad de rápido crecimiento demográfico en Western Province. Está situada a 21 km al sur de la capital de Sri Lanka, Colombo. Históricamente, Kesbewa había sido un área agrícola, dotada de los vastos recursos hídricos suministrados por el lago Bolgoda con el que limita. Un área relativamente grande de arrozales todavía se puede encontrar en sus zonas más bajas. Sin embargo, tras el crecimiento continuo de Colombo y la expansión de los límites urbanos de la Región Metropolitana de Colombo (Colombo Metropolitan Region), la zona del Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council) se convirtió en un área residencial atractiva para gente trabajando en Colombo. Actualmente alberga más de 244.000 habitantes (censo 2012) sobre 49 km² de tierra. Muchas tierras cultivables se fueron convirtieron poco a poco en tierras para uso no agrícola, lo que resulta en que aproximadamente el 60% de la tierra está siendo utilizada para fines residenciales y servicios de recreación (ver Fig. 1).

Aumento de las inundaciones y proyecciones sobre el aumento de temperatura.

En Sri Lanka, el sistema de uso tradicional de la tierra en las zonas bajas consiste en mantenerlas libres de construcciones para favorecer los drenajes pluviales y para el cultivo de arroz. Desde el año 2000, sin embargo, las zonas de arrozales se

Figura 1. Áreas agrícolas en zonas bajas en el área del Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council) están frente a una rápida urbanización.



Fuente: Kesbewa Urban Council (2012).

han convertido en residenciales y se espera que esta tendencia aumente. Un estudio implementado en 2012 por la NGO Janathakshan, en el marco de un programa apoyado por UN Habitat y RUAF, demuestra que entre 2000 y 2010 alrededor del 14% de la tierra (incluyendo los arrozales) se convirtieron en áreas de uso residencial.¹⁶

El rápido relleno y la conversión de los arrozales (que eran todos de propiedad privada) en zonas residenciales y comerciales, ha alterado de manera significativa los flujos naturales de agua y el drenaje. Esto ha dado lugar, junto con un aumento de las precipitaciones medias y de las fuertes lluvias, a inundaciones recurrentes y daños a la infraestructura, el suministro de servicios públicos y a la economía urbana en algunas partes del área de Kesbewa.¹⁷

Aunque Kesbewa todavía tenía más de 600 hectáreas de arrozales en 2011,¹⁸ un 32% de ellas no fueron cultivadas sobre todo porque el cultivo de arroz en esta parte del país es menos rentable que en la parte norte, donde los costos laborales son menores. La apertura de otras oportunidades de subsistencia urbana es otra de las razones del abandono de los arrozales combinado con un problema creciente como es el ingreso de agua salada en los campos, lo que resulta en un pobre rendimiento de los cultivos y ganancias.

El Ministerio de Agricultura (Ministry of Agriculture) de Western Province comprobó que si las tierras son bien mantenidas y los arrozales bien drenados, funcionan como zona de amortiguamiento en las que se almacena el agua y el drenaje es regulado, lo que reduce el riesgo de inundaciones en las zonas cercanas. También se percataron que, como resultado de los cambios en el uso del suelo, Kesbewa debió depender de otras provincias para el suministro de alimentos. Grandes cantidades de alimentos son llevados a la ciudad desde los centros de producción distantes y vendidos en los mercados mayoristas y minoristas. Esto ha implicado mayores distancias de recorrido de transporte y almacenamiento, el aumento de la refrigeración y el aire acondicionado, todo lo cual lleva a mayores emisiones de GEI. Finalmente, como resultado de la disminución de la vegetación, las proyecciones del cambio climático prevén un aumento significativo de días de calor extremo en la zona, con severos impactos sobre la demanda de energía para refrigeración y problemas de salud relacionados con el calor.¹⁹

“La exposición a inundaciones, vientos fuertes y situaciones extremas de temperatura se acentuará en el futuro. La vulnerabilidad de la zona del Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council) se incrementará en más de un 52% (de 25% en 2011 a 82% en 2032) dentro de los próximos 20 años. Esto pone de relieve la necesidad de reforzar la capacidad de adaptación de la ciudad con el fin de hacer frente a los escenarios esperados del cambio climático”.

— Prof. P.K.S. Mahanama, Universidad de Moratuwa.²⁰

Hasta hace poco tiempo, la literatura sobre cambio climático alentó, casi exclusivamente, al aumento de la densidad de las ciudades para que los sistemas de transporte y de servicios fueran más eficientes. Sin embargo, se está tomando un enfoque diferente en Western Province de Sri Lanka. Sus planes urbanísticos ahora incluyen principios de diseño para los ecosistemas y estrategias de adaptación al cambio climático de bajo costo, así como la rehabilitación y la reconexión de los espacios verdes productivos en toda la ciudad. Mediante la reducción de los flujos superficiales y la mejora de la infiltración, esta estrategia contribuye en el manejo de las aguas pluviales, reduce los riesgos de inundación e incrementa la producción urbana de alimentos.

Los potenciales beneficios de adaptación y mitigación están siendo monitoreados a nivel provincial, junto con otros impactos sociales y económicos positivos para apoyar el lobbying y la formulación de políticas. También se están implementando proyectos y prácticas piloto a fin de promover la toma de conciencia y la creación de redes, el diálogo político, el desarrollo de capacidades, nuevas alianzas y esquemas de financiamiento piloto.

Adaptación de los proyectos piloto a las iniciativas de desarrollo para la compatibilidad climática

Desde 2005, los huertos familiares y la agricultura urbana fueron estimulados en Western Province como parte de la política del país, a fin de lograr la soberanía alimentaria y la promoción de la producción nacional de alimentos. Sin embargo, esto no se hizo desde la perspectiva del cambio climático. En colaboración con la Fundación RUAF, el Instituto Internacional de Gestión del Agua (International Water Management Institute), UN Habitat, la Universidad de Wageningen-Plant Research International, la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Florida (School of Forestry of the University of Florida) y los socios locales del proyecto, se tomó en cuenta una evaluación de CDKN sobre los potenciales impactos de la silvicultura y la agricultura urbana y periurbana en la adaptación al cambio climático, la mitigación y los beneficios del desarrollo.

Sobre la base de esta evaluación y con el apoyo de UN Habitat y de ‘Ciudades y Cambio Climático’ (Cities and Climate Change Initiative), Janathakshan, se llevó a cabo un estudio de diagnóstico adicional para identificar modelos de agricultura urbana y peri-urbana apropiadas que encajan bien dentro de los patrones de uso del suelo actuales y futuros en Kesbewa, e identificar el contexto más amplio dentro del cual estos modelos de agricultura urbana y peri-urbanas podrían replicarse, guiados por las políticas e intervenciones pertinentes. El diagnóstico y la evaluación incluyeron cinco estudios relacionados entre sí para identificar los modelos de agricultura urbana y peri-urbanas más factibles.

- **Mapeo de vulnerabilidad:** para identificar qué áreas de la ciudad son más vulnerables a las inundaciones y podrían beneficiarse con la rehabilitación de los arrozales y las zonas bajas para la producción agrícola.
- **Mapeo sobre uso del suelo:** para identificar cuáles zonas existen con desarrollo forestal y con agricultura urbana y periurbana actualmente y cómo estas áreas podrían estar potencialmente conectadas en un “mosaico verde urbano”.
- **Mapeo de flujo de alimentos:** para diagramar recursos y distancias de transporte para los diferentes alimentos e identificar qué alimentos importados se podrían producir localmente (por ejemplo los que tienen mayor impacto potencial en la reducción de emisiones).
- **Un análisis de las políticas:** para identificar las políticas actuales relativas a la agricultura y la silvicultura urbana y periurbana que podrían ampliarse, así como para identificar los baches o espacios potenciales en la agricultura, el uso del suelo, las políticas de cambio climático y los planes de desarrollo de la ciudad, en las que la agricultura urbana y periurbana como también la silvicultura podrían incluirse.
- **Un análisis de factibilidad:** para analizar la viabilidad de los proyectos piloto propuestos y priorizar los mejores.

El patrón de estudio de uso de la tierra sugiere que los huertos familiares y los arrozales abandonados (en zonas bajas inundables) son los espacios más adecuados y prometedores para ser conservados para la agricultura urbana.²¹ El mapeo de flujo de alimentos identificó cinco verduras (calabaza, pepino, berenjena, okra, pimiento y chile) y dos especies frutales (banana y papaya) que pueden ser cultivadas localmente en Kesbewa, pero en la actualidad son importadas de lugares lejanos.²²

Sobre la base de estos estudios, se seleccionaron dos modelos de agricultura urbana y proyectos piloto prometedores, para mostrar los potenciales impactos que la agricultura urbana y peri-urbana puede tener sobre la adaptación y mitigación al cambio climático: i) la rehabilitación productiva de arrozales abandonados con variedades de arroz locales más resistentes a la salinidad; que tienen una gran demanda y buenos precios de mercado, junto con el cultivo de hortalizas seleccionadas en diques lo que genera ingresos adicionales; y ii) la intensificación de los huertos familiares, junto con la promoción de la recolección de agua de lluvia y el compostaje de residuos orgánicos.

Proyecto piloto 1: Rehabilitación de arrozales abandonados

El primer proyecto (enero 2013 a marzo 2014), involucró a 47 agricultores en cuatro localidades de Kesbewa. En total 43 acres (17.4 hectáreas) de arrozales se pusieron en producción, incluyendo 13 acres (5.2 hectáreas) de campos abandonados, todos ellos situados en zonas inundables de alto y medio riesgo que habían sido abandonadas por más de 20 años.

“Reuniones de cultivo” con los grupos de agricultores fueron realizadas por el personal de Janathakshan, así como con los funcionarios del Ministerio Provincial de Agricultura (Provincial Ministry of Agriculture), a fin de discutir con los agricultores involucrados los problemas a los que se enfrentan en la actualidad, el proyecto propuesto y su potencial impacto positivo en las condiciones socioeconómico de las familias de agricultores y el medio ambiente. Se acordó que el proyecto debería comenzar con la limpieza de los canales de drenaje para facilitar el flujo de agua y reducir el anegamiento en los campos de arroz. En todas las áreas del proyecto, los canales fueron limpiados por las organizaciones de agricultores con la asistencia financiera y técnica del Ministerio Provincial de Agricultura (Provincial Ministry of Agriculture).

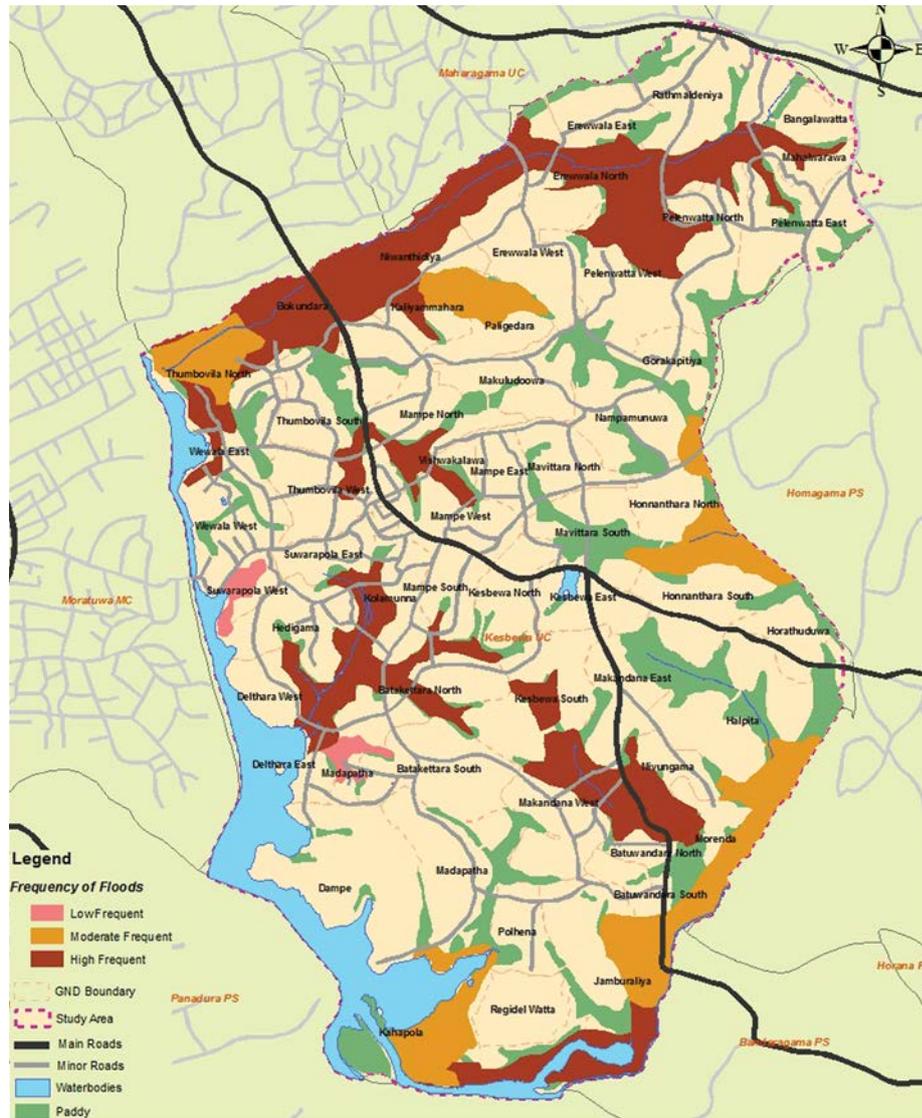
Otro de los problemas encontrados fue que en varios de los campos que habían sido abandonados por más de 20 años, habían crecido grandes árboles, por lo que los costos de limpieza de la tierra se incrementaron. Sólo varios agricultores se convencieron de invertir en la limpieza de la tierra después de que vieron los resultados positivos obtenidos por otros colegas de Kesbewa y otras zonas del país.

El Ministerio de Agricultura (Ministry of Agriculture), de Western Province también colaboró técnicamente con los agricultores, proporcionando semillas de arroz tradicionales. Los Instructores Agrícolas del Centro de Desarrollo Agrario de Kesbewa (Kesbewa Agrarian Development Centre) fueron entrenados como formadores de capacitadores. Como parte del proyecto, los funcionarios agrarios y los agricultores de los arrozales se trasladaron a la parte sur de Sri Lanka para que éstos últimos pudieran apreciar las tierras rehabilitadas y puestas en producción nuevamente, en la zona donde se encontraban los arrozales abandonados.

Se asignó un co-financiamiento para la ejecución del proyecto proveniente de diversos programas y departamentos, como del programa de horticultura familiar ‘Divina Naguma’ y del Departamento de Servicios Agrarios (Department of Agrarian Services). El Ministerio de Agricultura (Ministry of Agriculture) de Western Province puso también a disposición a sus funcionarios agrícolas y al personal de extensión. Estos tendrán un papel clave en el mejoramiento de las actividades en la provincia (el “modelo de arrozales” ya ha sido trasladado a un área en la ciudad de Colombo).

La renta de los agricultores involucrados se incrementó considerablemente en comparación con la de los productores de arroz que no participan en el proyecto. Un kilogramo de arroz convencional se compra generalmente a 28 Rupias de Sri Lanka, ganando el agricultor alrededor de 28.000 Rupias por acre (aproximadamente 70.000 Rupias por hectárea) por temporada (con una producción promedio de 1.000 kg de arroz por acre). Después de incorporar la producción de hortalizas y las variedades de arroz resistentes a la sal, los agricultores que participan en el proyecto obtuvieron un precio

Figura 2. Mapeo de las zonas de riesgo de inundaciones en Colombo, Sri Lanka.



Fuente: Facultad de Arquitectura de la Universidad de Moratuwa (2012). Basado en datos del Ministerio de Gestión de Desastres del Gobierno de Sri Lanka, Colombo



Cuando los arrozales son abandonados, las casas cercanas se inundan regularmente.
Foto: Janathakshan



Arrozales rehabilitados mediante el cultivo de hor-talizas en diques.
Foto: Janathakshan

medio de entre 40 a 50 Rupias por kilo de arroz en función de su calidad, lo que les permitió ganar entre 40 000 y 50 000 Rupias por acre por temporada (99 a 124 Rupias por hectárea). Además, los agricultores recibieron un ingreso promedio de 12 500 a 15 000 Rupias a través de la venta de las hortalizas producidas en los arrozales.

Se continúa con el monitoreo de los impactos en la reducción de inundaciones. El mismo debe ser llevado a cabo durante varias temporadas, especialmente las de lluvia, con el fin de establecer tendencias confiables y diferencias con las zonas no rehabilitadas.

Proyecto piloto 2: Intensificación de la horticultura familiar, junto con la promoción de la recolección de agua de lluvia y el compostaje de residuos orgánicos

En 2011, en Kesbewa, un total de 410 has. se utilizaron para huertos familiares, cercanas a las 600 hectáreas de arrozales, mientras que otras 285 hectáreas quedaron disponibles para cultivar.²³ La población urbana de Kesbewa no tiene una situación económica acomodada: el 84% pertenece a la categoría de habitantes con ingresos de medianos a bajos.²⁴ Un muestreo de los hogares que participan en los huertos familiares y un grupo de control que vive en la misma zona estudiada por la Universidad de Colombo (University of Colombo), demostró que las principales fuentes de empleo eran trabajos en el gobierno, trabajos en empresas privadas o cuentapropistas (alrededor de un 20%), un 25% que se retiró o que no estaba empleado y un 15% cuya principal fuente de ingresos es la agricultura.²⁵

La horticultura doméstica es practicada por cerca del 30% de la población, tanto para el consumo familiar y como fuente de ingresos. La horticultura doméstica ayuda a reducir la vulnerabilidad de los hogares por permitir un mejor acceso a alimentos más variados y nutritivos, diversificando las fuentes de ingresos. Por lo tanto, las personas con huertos familiares son menos vulnerables a la carencia de alimentos procedentes de las zonas rurales o de las importaciones y al aumento de los precios de los mismos, pudiendo ambas situaciones verse agravadas por el cambio climático. A la luz del continuo desarrollo urbano y la creciente competencia sobre la tierra, los huertos familiares deben ser diseñados teniendo en cuenta las futuras restricciones de espacio.

El segundo proyecto estudió la ampliación de las unidades de horticultura familiar junto con la promoción de la recolección de agua de lluvia y el compostaje de residuos orgánicos. Las verduras y frutas cuyos cultivos fueron fomentadas en los huertos familiares se seleccionaron sobre la base de su potencial para sustituir las importaciones de alimentos identificados por el análisis de flujo de alimentos mencionados más arriba.

Los beneficiarios del programa para realizar horticultura familiar fueron seleccionados a través de un proceso participativo que contó con el apoyo de la Investigación Agrícola y Asistencia a la Producción (Agriculture Research and Production Assistants) (APRAs)²⁶ y los asistentes de gestión de la Secretaría Divisional (Divisional Secretariat) de Kesbewa. El proceso incluyó la toma de conciencia y la sensibilización con el proyecto piloto, la selección de los participantes interesados por parte de los asistentes de gestión de la Secretaría Divisional (Divisional Secretariat), la verificación de los participantes por parte de APRAs, la capacitación y asistencia técnica, la elaboración de los modelos de negocios, y la vinculación entre los horticultores familiares para cultivar los viveros.

Un total de 150 horticultores domésticos de 10 divisiones participaron activamente en este segundo proyecto que se desarrolló desde enero de 2013 hasta marzo de 2014, con una alta participación de personas mayores (57%), que a menudo tienen más tiempo e interés en el cultivo y un estilo de vida más natural. Técnicas tales como la agricultura bio-intensiva, estructuras verticales, ciertos métodos de riego, tales como los riegos por goteo solar o micro-riego, fueron empleados para hacer un uso óptimo del espacio disponible y reducir las necesidades de mano de obra para la producción. Los horticultores también recibieron capacitación técnica en agricultura y negocios, planificación intensiva del espacio (para los agricultores más interesados en la producción comercial), kits de semillas y equipamiento para horticultura a fin de tener una participación activa dentro del proyecto.

Un predio modelo de parcela para horticultura familiar se estableció en el Centro de Servicios Agrarios (Agrarian Services Centre) y atrajo exitosamente a miembros del público, funcionarios públicos, políticos y escolares. Una serie de seis programas de televisión emitidos desde el sitio modelo fue transmitida por un canal nacional. Más lugares como éste se están estableciendo para lograr una mayor toma de conciencia y la adopción de buenas prácticas.

Una evaluación llevada a cabo por el proyecto en marzo de 2014 mostró que 26.1 hectáreas de huertos familiares son cultivadas en espacios intensivos y de pequeña escala con fines comerciales, así como para el consumo doméstico. Entre los hogares que practican el cultivo en espacios intensivos, la producción de alimentos se incrementó. También estuvieron en condiciones de vender más del 50% que al inicio del proyecto.

Durante el período del proyecto, se produjeron 60.200 kg de compost orgánico urbano utilizando residuos orgánicos y de los propios huertos y empleados en los mismos. Esto también dio lugar a una reducción de 60 200 kg de residuos sólidos urbanos que hubieran debido ser transportados a vertederos. Los hogares involucrados fueron capaces de reducir el uso de fertilizantes externos en un 56.3% mediante el uso de compost casero, ahorrando un total aproximado de 175.560 Rs. entre todos los hogares durante el período de realización del proyecto.



Uso intensivo de la horticultura doméstica.
Foto: Janathakshan



Un huerto de vegetales de 1 pie cuadrado.
Foto: Janathakshan

Cuadro 1. Aplicación de experiencias significativas obtenidas a través de otros programas de huertos domésticos

Las experiencias anteriores de varias organizaciones que han implementado programas y proyectos de huertos domésticos sugieren que los vínculos con el mercado y los servicios de apoyo (para la comercialización) son factores cruciales para garantizar la viabilidad de los huertos urbanos familiares semi-comerciales a pequeña escala. Por ello, el proyecto prestó atención a la identificación de los modelos de negocios sencillos que vinculan a los horticultores con los servicios de apoyo comercial y de mercado. Entre las actividades llevadas a cabo se destacan: sensibilización, formación de grupos empresariales, preparación de planes de negocios y apoyo al establecimiento de vínculos con los mercados y las empresas. Los planes de negocios para 150 huertos familiares fueron desarrollados con la ayuda del APRAs, un consultor de planificación de negocios y los hogares involucrados. La idea de la horticultura familiar orientada al mercado funcionó bien para el 40% de los hogares, aunque no para el otro 60%, que comprenden principalmente agricultores de mayor edad o los que carecen de motivación. Fueron principalmente los granjeros más jóvenes y con experiencia los que encontraron trabajo con una orientación comercial muy atractiva, ya que estaban dispuestos a vender sus productos dentro de la región, mientras que muchos de los participantes de mayor edad practicaron la horticultura principalmente como una relajación psicológica, la construcción de una red social y para intensificar la producción para el consumo interno o para compartir con familiares y vecinos..

Al final del mismo, más del 67% de los hogares estuvieron aplicando métodos de riego simples, lo que resultó en menos agua necesaria para cultivar un huerto y así ahorrar en el uso de agua potable en los hogares.

Al final del proyecto, 150 hogares tuvieron acceso a mejores servicios y a la distribución en los mercados y en los puntos de venta. Se establecieron seis viveros que proporcionaron más de 6 000 plantines a los beneficiarios del proyecto y a otros agricultores. Los productores de invernaderos ganaron, en promedio, 16 250 Rs como producto de sus negocios durante el período enero-marzo 2014.

En ambos proyectos, se contó con una alta participación de las partes interesadas. Los gobiernos, las instituciones agrícolas y el consejo urbano desempeñaron activamente su rol de liderazgo.

Monitoreo del impacto

El monitoreo realizado por las Universidades de Moratuwa y Colombo demuestra que los hogares que participan en la producción y venta de alimentos en las ciudades (arroz y verduras) pueden aumentar sus ingresos y reducir su gasto en alimentos, mejorar la seguridad alimentaria y la diversificación de la dieta. La incidencia e impacto de las inundaciones se estima que puede reducirse cuando los arrozales se conservan y se manejan bien, aunque el seguimiento continuo a futuro debe confirmarlo. La reducción de las distancias de traslado de los vegetales, mediante el aumento de la producción local de ciertas verduras en huertos familiares (calabaza, pepino, berenjena, okra, chile y pimiento), mejorando la reutilización de residuos orgánicos, puede reducir las emisiones de GEI a un 74.89 toneladas por año.²⁷ Las emisiones de GEI podrán reducirse aún más si se intensifica el cultivo en huertas familiares. De esta forma aumentará el rendimiento y mejorará el manejo de nutrientes al utilizar sólo pequeñas cantidades de abono, necesitando ampliación de gestión y soporte técnico.²⁸

Implicancias políticas

“Si la investigación demuestra convincentemente la contribución de la agricultura urbana y periurbana (AUP) a la mitigación del cambio climático y a la reducción de la vulnerabilidad climática, entonces podría elevar el perfil de AUP como un instrumento de mitigación y adaptación y aumentar el apoyo político y financiero, así como la demanda de AUP. Los datos pueden ser utilizados eficientemente para desarrollar planes de acción de cambio climático, teniendo en cuenta AUP junto a otras intervenciones, así como la integración de la AUP en el planeamiento urbano como un uso apropiado para sitios físicamente vulnerables y de respuesta viable a los efectos del cambio climático, como los excesos de escorrentías pluviales.”

— S.T. Kodikara, Ex-Secretario del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente
(Former Secretary, Ministry of Agriculture and Environment) Western Province, Sri Lanka. ²⁹

Paralelamente a la implementación y seguimiento de los proyectos, los investigadores formularon una revisión de las políticas para determinar donde la intervención sería necesaria para ampliar la escala de estos modelos, en tres niveles:

- **Nivel local:** promoviendo la integración de la agricultura urbana en los planes de desarrollo urbano y en los programas y presupuestos municipales. Comenzando con el Consejo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Council), se hizo una convocatoria para: i) la identificación y zonificación de las áreas de agricultura urbana; ii) el diseño de tales áreas, basándose en los resultados de los proyectos piloto que incluyen el apoyo directo a las intervenciones a través de incentivos financieros para la recolección de aguas pluviales en los huertos familiares; o iii) para la rehabilitación de canales de drenaje en las áreas de arrozales.
- **Nivel provincial:** desarrollo, con la contribución de todos los interesados, de un plan de acción-adaptación al cambio climático provincial que ayudará a Western Province a hacer frente en mayor grado a los impactos del cambio climático. El plan debe identificar acciones concretas para su implementación en el corto, mediano y largo plazo. También deberá buscar la integración de la forestación y la agricultura urbana en cada uno de los cinco sectores a cubrir: la seguridad alimentaria, la biodiversidad, la salud, el agua y los asentamientos humanos.
- **Nivel nacional:** la revisión de la Ley de arrozales, que previamente permitió el cultivo de arroz sólo en áreas asignadas. La ley debe promover y apoyar nuevos modelos de producción para el cultivo mixto de arroz y verduras que pueden aumentar los ingresos, promover y revalorizar formas agroecológicas de producción de variedades de arroz tradicionales resistentes al agua salada y mantener las funciones de drenaje naturales de los arrozales.

Al momento de la publicación de este documento, las políticas de revisión y desarrollo se encuentran en curso, apoyadas a través de la sensibilización, el seguimiento del impacto y la amplia participación de las partes interesadas. La revisión del Plan de Desarrollo Urbano de Kesbewa (Kesbewa Urban Development Plan) se está haciendo en forma conjunta con el Consejo Urbano de Kesbewa, la Secretaría Departamental y la Autoridad de Desarrollo Urbano. El plan se propone desarrollar la agricultura en la zona de protección del medio ambiente alrededor del lago Bolgoda y en las zonas bajas, generando beneficios económicos facilitando el ecoturismo y la investigación botánica. También se menciona la promoción de la horticultura familiar. Sin embargo, aún es necesario incluir opciones claras sobre los sistemas de producción y diseño de uso de la tierra, al igual que hacer propuestas concretas e incentivar la producción agrícola urbana y su comercialización.

Estimulado por el interés sobre los riesgos del cambio climático y las estrategias de adaptación generadas por el proyecto, el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente de Western Province, elaboró una propuesta para preparar un plan de acción para la adaptación provincial al cambio climático. Sin embargo, el diseño y planificación de la consulta a las partes interesadas, el inventario y la preparación de planes de acción sectoriales y estrategias de implementación, se vio demorada por el escaso interés institucional existente con posterioridad a un cambio de personal en el Ministerio de Agricultura.

La Ley de arrozales está regulada por el Departamento de Servicios Agrarios del Ministerio de Agricultura. La política agraria actual se encarga de revitalizar los arrozales abandonados. Sobre la base de los resultados del proyecto piloto,

Cuadro 2. Pasos hacia un plan de acción para la adaptación al cambio climático provincial

La propuesta para elaborar un plan de acción contra el cambio climático provincial describe los pasos y el calendario para la elaboración de un plan de esta naturaleza. El plan de acción de adaptación al cambio climático provincial será preparado en colaboración con la Secretaría de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente (Climate Change Secretariat of the Ministry of Environment) y con la financiación del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (Ministry of Agriculture and Environment) de Western Province. El plan se hará más eficiente a través de la Política Nacional de Cambio Climático (2012) (National Climate Change Policy) y la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2010) (National Climate Change Adaptation Strategy), de Sri Lanka. También se basará en los aportes de todos los niveles de la sociedad con el fin de identificar las principales preocupaciones que enfrenta la población y construir sobre soluciones prácticas para la adaptación.

Actualmente, RUAF está preparando una planilla de datos sobre las contribuciones específicas de la agricultura urbana y peri-urbana a los cinco sectores, incluyendo los resultados del monitoreo de impacto de los proyectos piloto de Kesbewa. La publicación también incluirá otros ejemplos y resultados de la contribución de la agricultura urbana y peri-urbana a la adaptación al cambio climático.

una circular reciente publicada por el Departamento, apoya la promoción a corto plazo de cultivos de hortalizas con rotación al cultivo de arroz. Sin embargo, la aplicación de esta nueva práctica se está demorando. Se necesita de un plan de aplicación claro para la toma de conciencia y la información para los agricultores interesados, además del apoyo financiero para la rehabilitación de los sistemas de drenaje.

De manera similar a lo ocurrido en Kesbewa y Western Province de Sri Lanka -que se aproximaron a la agricultura y la silvicultura urbana y peri-urbana y al cambio climático desde el punto de vista de la reducción del riesgo de inundaciones, la mejora de los medios de subsistencia y la reducción de las importaciones de alimentos- en Rosario y la Provincia de Santa Fe, en Argentina, también se emprendió un estudio de investigación para evaluar los impactos de la agricultura y la silvicultura urbana y periurbana en el transporte de alimentos y la reducción de las consecuentes emisiones. El proceso se describe a continuación.

Rosario, Argentina

El área metropolitana de Rosario con 1.3 millones de habitantes está situada en la estratégica región central de Argentina (Provincia de Santa Fe), a orillas del río Paraná, a 300 km al norte de la ciudad de Buenos Aires. Su ubicación y su importante actividad portuaria la han convertido en la principal ciudad de la región. Rosario producía gran parte de los alimentos en el fértil cinturón verde agrícola que rodea la ciudad. La urbanización y la conversión de tierras agrícolas para la producción de soja, sin embargo, han reducido en gran medida la producción local, debiendo la ciudad tener que importar gran parte de sus alimentos de otras provincias o países. En un intento por reducir el transporte de alimentos y como parte de su agenda climática, Rosario -con el apoyo de la Provincia de Santa Fe – actualmente tiene como objetivo proteger y preservar su área de producción periurbana; al igual que ampliar sus programas de agricultura intraurbana (centro de la ciudad y áreas circundantes) para incrementar sus beneficios como una estrategia para la seguridad alimentaria y la generación de ingresos para los pobres urbanos a la vez que se incrementan sus potenciales beneficios para los drenajes pluviales y la reducción de las isla de calor urbano.

El apoyo municipal a la agricultura urbana y peri-urbana en la ciudad aumentó considerablemente después de la crisis nacional de 2001, cuando el desempleo alcanzó a un gran número de familias trabajadoras. En 2013, había 400 huerteros participando en el programa (280 de ellos en la producción de alimentos para el mercado y 120 para el consumo familiar), 100 jóvenes desempleados recibieron capacitación para el trabajo en la agricultura urbana, cuatro “parques huerta” y otras áreas públicas más pequeñas se dedicaron a la producción de hortalizas abarcando una superficie total de 22 ha, y tres agroindustrias urbanas están produciendo hortalizas y cosméticos elaborados a partir de plantas medicinales. La producción total es de alrededor de 95 toneladas de hortalizas al año y 5 toneladas de plantas aromáticas por año. Los productos frescos y procesados son vendidos por los huerteros en cinco ferias ubicadas en plazas de la ciudad.

La Municipalidad de Rosario ha asignado otras 400 hectáreas en los alrededores de la ciudad para la expansión de la agricultura urbana en un futuro cercano.

“Vemos la importancia de preservar y ampliar las áreas para la producción local de alimentos. El municipio ha incluido una nueva categoría de uso de la tierra en nuestro plan de desarrollo urbano: ‘la tierra utilizada para la producción primaria’. Hemos duplicado la zona de protección agrícola periurbana de 400 a 800 ha.”

— Mónica Fein, Intendente de Rosario (agosto de 2014)

Desde sus comienzos en 2001, los principales objetivos del Programa de Agricultura Urbana de Rosario eran contribuir a la seguridad alimentaria y a la generación de ingresos para los hogares vulnerables que viven en los diversos asentamientos marginales de la ciudad, con la participación de, aproximadamente, el 12% de la población de la ciudad. En 2013, la ciudad también expresó su interés en la exploración de las posibles contribuciones de la agricultura urbana y periurbana a la adaptación y mitigación del cambio climático con el fin de supervisar y promover su aporte al plan de acción para el cambio climático en la ciudad. Con el apoyo de RUAF, CDKN y la organización internacional de investigación de la Wageningen University-Plant Research International y la Universidad de la Florida, los investigadores locales del Instituto de Física Rosario y de distintas facultades de la Universidad Nacional de Rosario, así como el personal municipal del Programa de Agricultura Urbana, fueron capacitados en el monitoreo de impacto y en la construcción de escenarios. Los resultados preliminares de la investigación sobre el aporte de las áreas verdes para la reducción de la isla de calor y las escorrentías pluviales urbanas y los efectos de la producción local de alimentos en la reducción de su transporte, se describen en este documento.

Contribución de las áreas verdes en la reducción de las islas de calor urbano

Al igual que en las ciudades más densamente urbanizadas, Rosario está experimentando temperaturas más altas en las zonas urbanas que en las circundantes. El período diciembre 2013 enero 2014 (verano en el hemisferio sur) fue un período con condiciones climáticas extremadamente cálidas en Rosario y la zona norte de Argentina, con temperaturas del aire superiores a 35 - 40°C y humedad relativa de más del 50%.³⁰ Con estas temperaturas e índices de calor extremadamente elevados en la ciudad, el uso de aire acondicionado fue tan alto que el suministro de energía eléctrica se



Producción hortícola remanente en el cinturón verde de Rosario. Crédito: Raúl Terrile

vio interrumpido durante varias horas e incluso días, en algunas partes de la ciudad. Las temperaturas extremas también tienen potenciales influencias negativas en la salud y las tasas de mortalidad humanas. Por estas razones, Rosario está buscando diferentes opciones para reducir las temperaturas; una de las opciones es la introducción de una cubierta urbana verde (arbolado urbano, coberturas vegetales en huertas, techos y diferentes espacios públicos abiertos), ya que esto puede reducir significativamente la temperatura de la superficie descubierta de pavimentos y espacios construidos.

Sensores de temperatura y humedad y captadores de datos fueron instalados por el equipo en diferentes partes de la ciudad, a fin de registrar la magnitud del efecto isla de calor urbano y el impacto de la forestación y de la agricultura urbana (huertas y arbolado urbano) en la mitigación de las diferencias de temperatura. Estos instrumentos, que almacenan información de temperatura cada 15 minutos, se encuentran en espacios agroecológicos urbanos (Parque-huerta Molino Blanco, Huerta Grupal Hogar Español, Centro de producción de semillas Ñanderoga, cercano a la Facultad de Odontología) y en puntos fijos en el centro de la ciudad, con o sin cubiertas arbóreas (por ejemplo, debajo de un árbol o expuestos a la radiación solar directa).

Se realizó un primer conjunto de mediciones durante los meses de septiembre de 2013 a enero de 2014, y una representación típica del comportamiento de la temperatura para las diferentes horas del día para diciembre de 2013, esto se puede observar en la Figura 3. Este fue el mes más caluroso de la estación primavera-verano en el hemisferio sur y un valor extremo de 36.8°C se registró cerca del edificio gubernamental situado en el centro de la ciudad. Las temperaturas registradas muestran que las temperaturas medias en los parques urbanos o en las plazas con gran vegetación arbórea, son en torno a 5°C más bajas que en la zona central (ver Figura 3). Este resultado es particularmente interesante para el Centro de producción de semillas Ñanderoga, teniendo en cuenta que se encuentra en una zona altamente urbanizada y está rodeado de edificios de alrededor de diez pisos. También se registraron temperaturas máximas en otros meses en áreas sin forestación ni agricultura urbana.

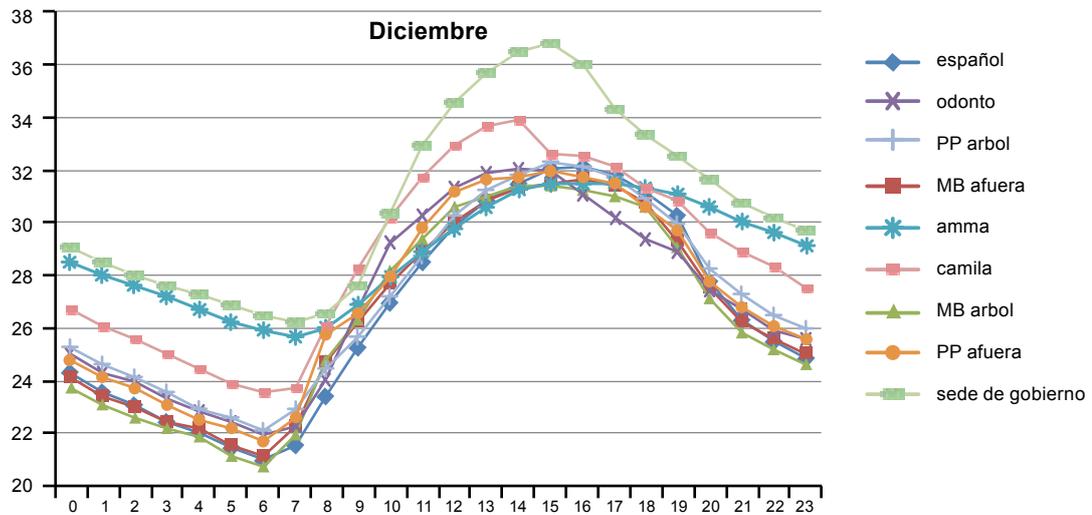
Transporte y conservación de alimentos

Debido a la pérdida de su cinturón verde hortícola tradicional, Rosario ahora tiene que importar una gran parte de sus alimentos y hortalizas procedentes de zonas situadas desde 200 hasta 1 000 km de distancia. El equipo de investigación decidió hacer un estudio de escenarios y calcular la cantidad de kilómetros que debe recorrer cada alimento para llegar a la ciudad.³¹

La distribución de los alimentos en Rosario se puede separar en un circuito minorista tradicional (los alimentos son importados, distribuidos y vendidos a través de negocios minoristas y en los mercados de la ciudad) y un circuito minorista de huertas urbanas. Este segundo circuito de distribución asegura un tiempo muy corto entre la cosecha de los alimentos y su destino (los consumidores), mientras que mantienen un alto nivel de calidad y frescura sin refrigeración y conservación.

Para controlar el impacto de la reducción de kilómetros en el traslado de alimentos, tres productos se consideran: los dos primeros son el zapallo (incluyendo la calabaza) y las arvejas verdes, que se producen actualmente en los parques huerta-urbanos y su producción puede ser fácilmente aumentada. El tercer producto es la papa, que es el tubérculo que más se consume entre la población de Rosario. Aún cuando ésta no se produce en los huertos intraurbanos, podría alcanzarse una reducción significativa de emisiones de CO₂ si la fuente de su provisión se encontrara dentro de la región

Figura 3. Evolución significativa de la temperatura del aire durante las 24 horas del día en el mes de diciembre de 2013



Nota: Los lugares con agricultura urbana y forestación (cubierta de árboles) son: Huerta Grupal Hogar Español (español); Centro de Producción de Semillas Nanderoga cercano a la Facultad de Odontología (odonto), Parque-huerta Molino Blanco (MB), Parque Independencia con cubierta de árboles (PP árbol) y amma (calle con árboles). Los lugares sin cubierta vegetal son: Parque Independencia sin cubierta de árboles, (PP afuera); una típica plaza urbana (camila) y el edificio del gobierno local (Sede de Gobierno) ubicado en el centro de la ciudad.

periurbana y/o en áreas cercanas a la ciudad con una gran producción hortícola. Si estas papas fueran producidas en áreas de los alrededores de Rosario (en Arroyo Seco, situada a 30 km. del centro de la ciudad), las emisiones de CO₂ relacionadas con su transporte se reducirían en un 97%.

Si un análisis similar se llevara a cabo teniendo en cuenta los otros vegetales que se consumen en Rosario y otras ciudades del país, se detectaría una significativa contribución potencial de la agricultura urbana y periurbana en la reducción de las distancias de traslado de los alimentos y las emisiones de GEI. Por supuesto, esto dependerá de la posibilidad efectiva de cultivar alimentos en las ciudades y alrededor de las mismas, mientras que los métodos de producción y rendimiento por área también deben ser incluidos en un análisis más profundo.

Cabe señalar que el estudio no investigó el efecto neto de cambiar la producción de las zonas rurales a las zonas urbanas de ciudades como Rosario o Kesbewa en las comunidades rurales y sobre las personas que están actualmente en la producción y suministro de productos alimenticios (camioneros, restaurantes en las carreteras, trabajadores empleados en la carga y descarga, etc.). Esto ameritará una investigación más profunda. Además, deberán considerarse en forma adicional los impactos sobre los precios al consumidor de la producción local de alimentos frente a la importación de los mismos.

Efectos de la agricultura urbana sobre las escorrentías y la infiltración de agua de lluvia

Al igual que en Kesbewa, ciertas zonas de Rosario localizadas sobre los bordes de los dos arroyos que surcan el territorio municipal, se inundan con regularidad, lo que afecta negativamente a los hogares pobres allí ubicados. Los investigadores seleccionaron en Rosario dos subcuencas hídricas para el estudio; una más urbanizada y otra con áreas urbanizadas y rurales. En base a las mismas se desarrollaron tres escenarios de uso del suelo: uno representando la situación actual; otro con un incremento en el área destinada a agricultura urbana y periurbana (huertas urbanas, montes forestales, llanuras aluvionales productivas, cubiertas vegetadas); y otro en el que las subcuencas estaban urbanizadas y edificadas a excepción de los espacios verdes públicos, los laterales viales y los bordes de los arroyos destinados al libre escurrimiento del flujo en caso de crecidas. Ellos introdujeron un método simple para estimar la escorrentía, basado en una ecuación racional. El indicador utilizado fue la variación del coeficiente de escorrentía como una función del incremento o reducción de las áreas permeables (forestación y agricultura urbana y periurbana). El coeficiente de escorrentía varía de acuerdo con las pendientes, según las condiciones de la superficie, la cubierta vegetal y el tipo hidrológico de suelo. Las superficies que son relativamente impermeables, como calles y estacionamientos, tienen coeficientes de escorrentía que se aproximan a 1. Las superficies con vegetación que intercepta las escorrentías y aquellas que permiten la infiltración de precipitaciones, tienen coeficientes de escorrentía más bajos (cerca de 0). Si todos los demás factores son iguales; una zona con una mayor pendiente tendrá más escorrentías pluviales y, por lo tanto, un coeficiente de escorrentía más alto que una zona con una pendiente inferior. Los suelos que tienen un alto contenido de arcilla no permiten mucha infiltración y por lo tanto tienen coeficientes relativamente altos de escorrentía, mientras que los suelos con alto contenido de arena tienen mayores tasas de infiltración y bajos coeficientes de escorrentía. Los valores negativos de variación de la escorrentía (entre un escenario hipotético y la situación actual) en cualquier período indicarán

Cuadro 3. Potencial reducción de las emisiones de CO₂ en la agricultura urbana

Las papas se importan principalmente de una región situada a unos 630 km de Rosario. Son transportadas en camiones, con una capacidad de 20 toneladas. Durante el transporte, alrededor del 10% de los alimentos se desperdicia. Para proveer las papas necesarias para alimentar a los habitantes de Rosario, este tipo de transporte representa una emisión de 3 350 toneladas de CO₂ por año. Suponiendo que las emisiones de la producción sean iguales, tanto en los lugares distantes como en las zonas periurbanas, si las papas se produjeran cerca de Rosario las emisiones de CO₂ relacionadas con el transporte de alimentos sólo serían de 160 toneladas por año.

Del mismo modo, si la calabaza, que se importa de la región de Ceres, a unos 200 km de Rosario, fuera producida localmente, habría una reducción de 92.5% en las emisiones de CO₂ por año; lo mismo ocurriría con las arvejas verdes, que se producen principalmente en el área hortícola del Gran Buenos Aires (alrededor de 300 km de Rosario), si se cultivaran en Rosario la reducción de las emisiones de CO₂ relacionadas con el transporte de este producto sería de alrededor de 95% por año.

Por otra parte, la investigación demuestra que serían necesarias un total de 6 151 hectáreas de tierra para producir suficientes papas, tomates, lechuga, zanahoria, cebolla y calabaza (las seis verduras más consumidas) para satisfacer la demanda local de los consumidores en la región del Gran Rosario. Un análisis del uso del suelo demuestra que un total de 6 151 ha de tierra se encuentran en la zona urbana y periurbana de Rosario. La potencial producción local, se podría definir por el uso del suelo -actual y futuro-, los precios de la tierra y la especulación inmobiliaria.

una disminución neta de la escorrentía (que corresponde a una reducción del riesgo de inundaciones) y un aumento de la infiltración / almacenamiento del agua de lluvia en una superficie determinada.

El equipo de investigación calculó que con el uso del suelo real (escenario 1) el coeficiente medio de escorrentía es de 0.64 para la cuenca urbana. Imaginando un futuro uso de la tierra con un aumento del área verde en la superficie total (que sería posible de acuerdo con el actual uso de la tierra y sus características), el coeficiente de escorrentía alcanzaría un valor de 0.49, lo que implica una disminución de aproximadamente 20% en comparación con su valor actual. Esta reducción de la escorrentía causaría una reducción similar en el riesgo de inundaciones urbanas, lo que mejoraría significativamente la situación de la población.

Por otro lado, un futuro uso de la tierra considerando el aumento de la superficie construida (escenario 3), da un coeficiente de escorrentía de 0.74, lo que implica un aumento aproximado del 15% del valor actual. Estos valores implicarían la actualización y consiguiente aumento de los costos de la infraestructura de drenaje urbano para mantener un nivel de riesgo de inundación similar al actual.

Revisión de políticas

El personal técnico y los directores del Programa Municipal de Agricultura Urbana, el Departamento de Parques y Jardines y el Departamento Provincial de Producción, se involucraron desde el inicio del proyecto en el diseño de la investigación y la discusión de sus resultados (preliminares). Los resultados del estudio sobre las temperaturas urbanas serán utilizados por el Departamento de Parques y Jardines para ampliar los cinturones verdes en la ciudad y la forestación urbana, sobre todo en aquellas zonas de la ciudad que registran temperaturas más altas y también en las zonas urbanizadas recientemente.

Compartir y discutir los resultados de las millas/alimento urbanos conduce hacia una mayor toma de conciencia entre los responsables políticos locales y provinciales, acerca de la necesidad de proteger y preservar el cinturón verde hortícola (agricultura periurbana) alrededor de Rosario, así como de promover más tecnologías de producción ecológica.

En consecuencia, la Secretaría de la Producción de la Provincia de Santa Fe ha acordado financiar un proyecto que tiene como objetivos: i) fortalecer el conocimiento y las capacidades de los agricultores en el área de los métodos de producción ecológicos; y ii) asegurar un mercado local de productos sanos. El proyecto ya ha comenzado con un grupo de agricultores interesados y se los ha conectado con restaurantes que desean comprar alimentos producidos localmente. A largo plazo, el proyecto tiene como objetivo contribuir al incremento de la producción hortícola local, elevando de esa forma los ingresos del agricultor, lo que ayudará a preservar la agricultura en la zona. El proyecto también trabajará en nuevas regulaciones para proteger el cinturón verde hortícola. La colaboración entre la ciudad y la provincia es crucial ya que el principal cinturón verde hortícola se encuentra fuera de los límites municipales de la ciudad de Rosario.

Como resultado de las discusiones sobre las primeras medidas acerca del rol que la agricultura y las zonas verdes urbanas pueden desempeñar en la reducción de riesgos de escorrentías e inundaciones, una propuesta política sobre de la inclusión de la agricultura urbana en el manejo de cuencas, ha sido desarrollado por el equipo del proyecto y será presentada en el Programa de Agricultura Urbana y en la Secretaría de Vivienda de la Municipalidad de Rosario para su revisión. La propuesta propone un aumento de la superficie de las terrazas verdes en los edificios nuevos y existentes a través de ordenanzas que definan dónde deben ser construidas y cuáles son las especificaciones técnicas. También aboga por la integración de la forestación y la agricultura urbana en los parques públicos, plazas, paseos, laterales de autopistas y ferrocarriles, espacios verdes institucionales y bosques públicos, para reducir el riesgo de inundaciones y anegamientos causados por la pavimentación y la construcción de zonas inundables, empleando la agricultura urbana como estrategia de uso del suelo, mediante ordenanzas que lo regulen.

Las discusiones políticas están en marcha a fin de determinar el mejor modo para que estas propuestas se concreten en el marco de las políticas y planes actuales, acordando con la necesidad de presentar nuevas propuestas y planes para la aceptación y el financiamiento institucional.

5. Lecciones aprendidas de los dos casos

En ambas ciudades, hasta la fecha, los resultados del proyecto han sido facilitados por vinculación integral de la implementación, la investigación, el seguimiento y la elaboración de políticas, y por la creación de asociaciones locales entre los responsables políticos y los investigadores y entre los gobiernos locales y subnacionales (provinciales). Sin embargo, persisten los desafíos de cara a mejorar la investigación del alcance de las políticas, y otras áreas de investigación que se han identificado.

Las actividades piloto y el monitoreo del impacto para orientar la formulación de políticas paralelas

En ambos casos, la revisión de la política en curso y el diseño de nuevos programas (como el proyecto de cinturón verde hortícola en Rosario) están conducidos por las actividades piloto y de demostración realizadas en Sri Lanka y/o por la investigación y el monitoreo del impacto realizado en ambas ciudades. Los resultados del proyecto y los datos de monitoreo disponibles se utilizan directamente en la formulación de políticas. Desde el inicio del proyecto, la participación de los responsables políticos (de los gobiernos locales y provinciales) facilitó la investigación y el diseño del proyecto mediante el intercambio y la discusión del mismo y de los resultados del monitoreo. Esta participación directa permite un flujo directo de información. Al mismo tiempo, los responsables políticos pueden guiar a los investigadores en el tipo de datos que se necesitan y de este modo influenciar el diseño de la investigación y la formulación de escenarios.

Encontrar un lenguaje común

Aunque las asociaciones directas entre los investigadores y los responsables políticos son beneficiosas y contribuyen a mejorar la formulación de políticas, la búsqueda de un lenguaje común entre estos actores resulta, a veces, difícil, pero es decisiva para la aceptación de los resultados. Por ejemplo, la presentación de datos de la investigación sobre la reducción de emisiones de GEI en términos de toneladas de CO₂, puede no significar demasiado para los responsables políticos, a menos que se la compare con los impactos de otras intervenciones o que se presente de otras formas como 'la emisión o la energía equivalente de X hogares urbanos'. Las cabezas de familia, a su vez, quieren saber qué cantidad de dinero pueden ahorrar al reducir las emisiones o los costos de energía. Del mismo modo, los datos sobre la producción local de alimentos deben ser presentados en términos de porcentajes de consumo urbano (para cultivos específicos) y vinculados a la disponibilidad de tierras y su uso potencial (es decir, la cantidad de comida que puede ser realmente producida a nivel local y la cantidad de tierra que haría falta) en el caso que sean utilizados como una base para la planificación urbana.

Asociación entre los gobiernos locales y provinciales

Las dos ciudades muestran que las instituciones gubernamentales metropolitanas, municipales y otras instituciones locales pueden desempeñar un papel proactivo y de coordinación en la mejora de la seguridad alimentaria y la resiliencia de sus ciudades mediante:

- integración de la seguridad alimentaria urbana y la forestación y la agricultura urbana y peri-urbana en las estrategias de adaptación al cambio climático y la gestión de desastres,
- mantenimiento y gestión de proyectos de agricultura como parte de la infraestructura verde urbana y periurbana,
- identificación de los espacios abiertos urbanos que son propensos a las inundaciones y deslizamientos de tierra y protección o desarrollo de los mismos como áreas permanentes para la agricultura urbana y periurbana o áreas multifuncionales.
- integración de la agricultura urbana y periurbana en un plan de gestión de cuencas,
- incorporación de la agricultura urbana y periurbana en los planes de vivienda social y en los programas de mejora de barrios marginales
- desarrollo de una política urbana municipal y un programa de seguridad alimentaria,

Se debe reconocer, sin embargo, que los gobiernos municipales no siempre tienen injerencia directa en la agricultura, el uso del suelo o el manejo de cuencas hidrográficas. En tales casos tendrían que comprometerse y actuar como enlace entre los departamentos pertinentes en los niveles del gobierno más altos a fin de poner en práctica actividades agrícolas urbanas. Este también sería el caso si la planificación del uso de suelo en zonas periurbanas se abordara en mayor escala, fuera de los límites directos de la ciudad (como se ilustra en Rosario). Esto se puede facilitar en gran medida a través de la participación de los gobiernos provinciales. Éstos también pueden desempeñar un papel importante en la activación de financiamiento extra (como fue hecho por el Ministerio de Agricultura, Western Province y la Provincia de Santa Fe) haciendo posible el crecimiento de otras ciudades de la región (como sucedió en la Western Province); así como en el desarrollo de planes provinciales que deben acompañar las estrategias para cada nivel de ciudad (como la política de cambio climático provincial en Sri Lanka).

Otras áreas de investigación

A lo largo del curso del proyecto actual de investigación, han surgido varios interrogantes que merecen mayor atención y análisis:

1. ¿En qué medida la agricultura urbana y periurbana se verá afectada por el cambio climático? ¿Cuál es su capacidad de adaptación al mismo a través de nuevas prácticas de producción y almacenamiento o, por ejemplo, la selección de cultivos más resistentes a las sequías o a la salinidad?
2. ¿Cuáles sistemas de producción (por ejemplo, huertos familiares, terrazas verdes, zonas de inundación productivas) trabajan mejor y en dónde, (por ejemplo, en qué áreas dentro o alrededor de la ciudad), y cuáles son las barreras y facilitadores relacionados (por ejemplo, regulaciones, incentivos y zonificación)?
3. ¿Cuáles serían las implicaciones de la agricultura urbana sobre la agricultura en las zonas rurales o sobre otras áreas de competencia?

El potencial para la aplicación de diversos modelos de agricultura urbana replicables en programas de cambio climático debe ser evaluado y organizado. Mientras tanto la información (técnica, socio-organizativa y financiera) sobre “buenas prácticas” requiere una mayor difusión. Las ciudades interesadas, los gobiernos provinciales y otros actores locales pueden inspirarse en los casos descritos en este documento que muestra modelos y políticas de agricultura urbana replicables.

6. Conclusiones

Existe un creciente reconocimiento de que la silvicultura y la agricultura urbana y periurbana, constituyen una estrategia importante para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres. Las experiencias en Sri Lanka y Argentina han demostrado que la agricultura urbana puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de los pobres urbanos al cambio climático y enfocarse en el cambio climático al mismo tiempo.

Las experiencias en Sri Lanka y Argentina proporcionan un primer conjunto de datos de seguimiento y han informado sobre el desarrollo de un marco de monitoreo adecuado y aplicable. La aplicación local de esta metodología en otros lugares se podría utilizar con eficacia para: i) elaborar planes de reducción de emisiones de GEI teniendo en cuenta la agricultura urbana, junto con otras intervenciones; ii) desarrollar estrategias de sistemas alimentarios locales; iii) integrar la agricultura en la planificación urbana como un uso adecuado de los sitios vulnerables y una respuesta viable a los efectos del cambio climático; iv) aumentar la sensibilización entre los ciudadanos, el sector privado y los responsables políticos en temas de agricultura urbana y cambio climático; y v) obtener el apoyo y la financiación nacional e internacional para adaptar medidas involucrando a la agricultura urbana y periurbana.

El desarrollo de la forestación y de la agricultura urbana y periurbana y como estrategia de subsistencia y cambio climático debe, sin embargo, ir mano a mano con el desarrollo de un claro plan urbano y de zonificación, promoviendo la densificación urbana en ciertas zonas (que pueden tener lugar en las actuales zonas verdes), mientras que la protección de otras zonas (en las que los huertos familiares, parques huerta, áreas de horticultura y arrozales se encuentran o podrían localizarse) permitirá crear una estructura urbana clara y sostenible. Sin llegar a ser más densa, hasta cierto punto, las ciudades van a perder el carácter rural de sus periferias al incrementarse la población y el emplazamiento de industrias en las históricamente áreas agrícolas. Por lo tanto, se propone el diseño de un plan tipo ‘mosaico verde’, en el que la forestación, la agricultura urbana y las zonas residenciales estén diseñadas de forma complementaria.

Estas opiniones coinciden con los conceptos de desarrollo urbano que hacen hincapié en la necesidad de aumentar los vínculos urbano-rurales y en el “desarrollo ciudad región”.³¹ Según Rafael Tuts de UN Habitat: *“La integración de los sistemas alimentarios en la planificación de la ciudad-región -incluyendo una agricultura urbana regulada en las llanuras de inundación, la incorporación de las terrazas verdes en los planes de construcción, o la inclusión de los huertos familiares en proyectos de viviendas sociales o en la mejora de los asentamientos pobres- requiere el apoyo de un conjunto completo de medidas de gestión y gobernabilidad urbana. En términos de gestión urbana, es necesario prestar especial atención a las normas de salud, almacenamiento y procesamiento, la zonificación de tierras, sistemas de tenencia de la tierra, uso de suelos vacantes, y el acceso al agua”*.³² Esto también incluye la planificación de las cuencas urbanas para la agricultura urbana y el uso del suelo como se está debatiendo actualmente en Rosario.

Notas finales

- 1 Lotsch, A. (2007) *Sensitivity of cropping patterns in Africa to transient climate change*. Policy Research Working Paper 4289. Washington, DC, USA: World Bank.
- 2 IPCC (2014) *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press.
- 3 <http://www.theguardian.com/environment/2014/mar/31/climate-change-food-supply-un> (con acceso a la página web el 9 Mayo 2014).
- 4 Las ciudades estudiadas fueron Rosario (Argentina), Bogotá (Colombia), Accra (Ghana), Colombo (Sri Lanka) y Kitwe (Zambia).

- 5 Las estrategias identificadas por los habitantes claramente indican que la reducción en la cantidad o calidad del alimento es la principal estrategia adoptada. Sin embargo, parece haber conocimiento limitado de cómo reducir el costo de los alimentos sin reducir el contenido nutricional, por ejemplo a través de la reducción del consumo de alimento proveniente de fuente animal relativamente cara y del reemplazo de esta comida por legumbres y verduras.
- 6 Prain, G. (2010) *Effects of the global financial crisis on the food security of poor urban households*. Leusden, the Netherlands: RUAF Foundation, UN-Habitat and IDRC. (<http://www.ruaf.org/publications/effects-global-financial-crisis-food-security-poor-urban-households>).
- 7 International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) (2010) 'Cities and climate change: an urgent agenda', in *Urban Development Series – Knowledge Papers 10*. Washington, DC, USA: World Bank.
- 8 Tuts, R. (2014) 'Cities as key actors to act on food, water and energy security in the context of climate change', en Dubbeling, M (ed.) *Urban Agriculture Magazine 27: Urban Agriculture as a Climate Change and Disaster Risk Reduction Strategy*. Leusden, the Netherlands: RUAF Foundation.
- 9 <http://100resilientcities.rockefellerfoundation.org/resilience> (con acceso a la página web el 9 Mayo 2014).
- 10 Jansma, J.E., Sukkel, W., Stilma, E.S.C., van Oost, A.C.J and Visser, A.J. (2012) 'The impact of local food production on food miles, fossil energy use and greenhouse gas (GHG) emission: the case of the Dutch city of Almere', en Viljoen, A. and Wiskerke, J.S.C (eds) *Sustainable food planning: evolving theory and practice*. Wageningen, the Netherlands: Wageningen Academic Publishers.
- 11 Dubbeling, M. (2013) 'Urban and peri-urban agriculture as a means to advance disaster risk reduction and adaptation to climate change', en *Disaster risk reduction and resilience building in cities: focussing on the urban poor*. Regional Development Dialogue Vol. 34, No. 1. Nagoya, Japan: United National Centre for Regional Development.
- 12 Además del uso más eficiente de agua en la agricultura, el uso productivo de agua tratada de desecho urbano y el uso de agua de lluvia ha sido identificado como una manera sustentable para producir alimento en las ciudades en crecimiento.
- 13 Agua y residuos humanos, residuos orgánicos urbanos son fuentes accesibles de nutrientes para las plantas, tales como fósforo, nitrógeno y potasio. El reciclado de nutrientes reducirá la necesidad de fertilizantes artificiales y la energía consumida para su producción.
- 14 Ministry of Environment, Sri Lanka (2011) *Climate change vulnerability data*.
- 15 Kodikara, S.T. (2012) Needs and requirements for promoting and monitoring UPAF as a climate change mitigation or adaptation strategy. Presentación realizada en el Taller Internacional 'Monitoring the impacts of urban agriculture on climate change', Beijing, China, 2012. Organised by RUAF Foundation and the Chinese Academy of Sciences.
- 16 Kekulandala, B., Ajith, N. and Hettige, V. (2012) *Land use mapping for promoting urban and periurban agriculture and forestry in Kesbewa Urban Council area*. Informe presentado para la Fundación RUAF y UN Habitat. Colombo, Sri Lanka: Janathakshan Gurantee Ltd.
- 17 Faculty of Architecture, University of Morotuwa (2012) *Vulnerability mapping – Kesbewa Urban Council areas, Sri Lanka*. Informe presentado para la Fundación RUAF y UN Habitat
- 18 Op cit. Kekulanda (2012)
- 19 Op cit. Faculty of Architecture, University of Morotuwa (2012)
- 20 Ibid.
- 21 Op cit. Kekulanda (2012)
- 22 Gunasekera, J. (2012) *Food flow mapping*. Informe presentado para la Fundación RUAF y UN Habitat Colombo, Sri Lanka: Janathakshan Gurantee Ltd.
- 23 Op cit. Kekulanda (2012)
- 24 Op cit. Faculty of Architecture, University of Morotuwa (2012)
- 25 University of Colombo (2014) *Sociological analysis of Kesbewa urban households involved in the urban agriculture programme and of a control group*. Informe presentado para la Fundación RUAF.
- 26 Los Asistentes de Producción e Investigación (ARPAs) son los oficiales de extensión afectados al Departamento de Servicios Agrarios a nivel de división y responsables de proyecto local.
- 27 University of Colombo (2013) *Report on Food Miles, Kesbewa project*. Informe presentado para la Fundación RUAF y CDKN.
- 28 Ibid.
- 29 Op cit. Kodikara, S.T. (2012)
- 30 Datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional de Argentina (ver http://www.smn.gov.ar/serviciosclimaticos/clima/archivo/informe_temperatura_dic13.pdf).
- 31 El uso de varios medios de transporte para el traslado de alimentos a partir de centros de producción distantes a la ciudad, incorpora diferentes niveles de consumo de energía y de emisión de CO₂ (dióxido de carbono) asociadas, dependiendo del tipo de vehículo de transporte empleado, su estado de uso, la distancia recorrida, el combustible consumido y la infraestructura logística requerida. Un razonable indicador para medir el impacto del transporte de alimentos es el cálculo de los kilómetros recorridos por los alimentos (o millas recorridas), que tiene en cuenta estas variables.
- 32 Op cit. Tuts (2014).

Acerca de este documento

Los autores han realizado este trabajo como parte de un programa de aprendizaje administrado por la Red Clima y Desarrollo del Conocimiento (CDKN) (Climate and Development Knowledge Network) y por Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI - Local Governments for Sustainability). El programa toma las lecciones aprendidas y procura enriquecer la comprensión acerca de cómo los esfuerzos para bajar las emisiones de carbono y el desarrollo de la resiliencia climática tienen un buen funcionamiento a nivel provincial. Para más documentos de la serie visitar: www.cdkn.org/resources.

Sobre de RUAF

La Fundación RUAF promueve la agricultura intra y periurbana y sistemas alimentarios regionales para lograr ciudades más sostenibles y resilientes. Desde 1999, RUAF ha apoyado a los gobiernos locales y nacionales, organizaciones de productores urbanos, organizaciones no gubernamentales, organizaciones comunitarias, centros de investigación y otras partes interesadas, con capacitación, asistencia técnica, investigación-acción y el asesoramiento sobre políticas en el ámbito de la agricultura urbana y las estrategias alimentarias urbanas. Además, RUAF apoya las actividades de promoción y aprendizaje locales, nacionales e internacionales. RUAF es una organización sin fines de lucro registrada en los Países Bajos. Para más información visite: www.ruaf.org



www.cdkn.org

e: enquiries@cdkn.org

t: +44 (0) 207 212 4111

Este documento es el resultado de un proyecto financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID por sus siglas en inglés) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS) de los Países Bajos en beneficio de los países en desarrollo. No obstante, las opiniones expresadas y la información incluida en el mismo no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por el DFID, DGIS o las entidades que gestionan la aplicación de CDKN, que no podrán hacerse responsables de dichas opiniones o información o por la confianza depositada en ellas.

Derechos de autor © 2015, Alianza Clima y Desarrollo. Todos los derechos reservados.