

Apuntes Para Una Propuesta De Adaptación Y Mitigación Del Cambio Climático Global En La Ciudad De Córdoba En El Siglo XXI

Por: Sandra Díaz

Dra. en Ciencias Biológicas. Premio Nobel de la Paz 2007 como miembro del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, Investigadora del CONICET, Profesora de la Universidad Nacional de Córdoba y Directora del Núcleo DiverSus de Investigaciones en Diversidad y Sustentabilidad

Enviado por: Biól. Federico Kopta

Coordinador del Foro Ambiental Córdoba – foroambientalcba@yahoo.com.ar

El cambio climático global es un conjunto de alteraciones en el clima del planeta producido por el aumento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera y otros procesos asociados, a consecuencia de las actividades humanas de los últimos siglos, principalmente la quema de combustibles fósiles y la destrucción de la vegetación natural (IPCC 2007).

Últimamente se prefiere hablar de cambio ambiental global, dado que estos cambios en el clima no se están dando de forma aislada, sino asociados con cambios en el uso de la tierra, pérdida de biodiversidad biológica y avance de plantas y animales invasores, que interactúan con los cambios en el clima de modo complejo y difícil de predecir (IEM 2005). Si bien los cambios por causas no antrópicas, como las glaciaciones, han ocurrido a lo largo de los tiempos geológicos, la velocidad con que estarían ocurriendo en la actualidad no tiene precedentes en la historia humana.

Para tratar de averiguar cómo será el clima en el futuro, se cuenta con proyecciones basadas en modelos climáticos complejos. Estos estiman un aumento de la temperatura media del planeta de 0.2° C por década con respecto a la temperatura de la época pre-industrial, o sea algo más de 2° C hacia el fin del siglo XXI (IPCC 2007). Esto puede parecer un aumento modesto pero, a modo de comparación, en lo más profundo de la última Edad del Hielo la temperatura media del planeta era sólo 5° C menor que la actual. Nótese también que esta es la proyección media, para todo el planeta, existiendo grandes variaciones entre regiones y posibles escenarios futuros, con algunas proyecciones bastante más dramáticas que la mencionada. A modo de ejemplo, durante las últimas décadas del siglo XX, en la región pampeana bonaerense la temperatura mínima en la primavera ha aumentado a una tasa de 5.8° C por siglo (o sea, casi el triple de la media proyectada para el planeta para nuestro siglo), y las lluvias de verano han aumentado entre un 20 y un 40% (Magrin 2008).

Las proyecciones climáticas globales para las próximas décadas tienden a coincidir en un aumento de la frecuencia de eventos extremos. Es decir, se proyecta una mayor frecuencia de lluvias torrenciales por un lado y períodos de sequía por el otro, episodios de frío intenso, incluyendo heladas, alternados con olas de calor. Estos episodios tendrían mayor impacto en las zonas donde existe una proporción considerable de población viviendo en condiciones

sociales, económicas y sanitarias deficientes, asentadas en áreas ambientalmente marginales e inestables, como ocurre en América Latina (Magrin & Gay García 2007). Las áreas geográficas cercanas a los límites de distribución de enfermedades transmitidas por vectores animales son particularmente vulnerables a cambios de temperatura y precipitación. Por ejemplo, hay áreas de Argentina con riesgo significativo de aumento de la incidencia del dengue y la malaria, transmitidos por mosquitos (Magrin & Gay García 2007) y también de encefalitis viral ocasionadas por el Virus Encefalitis de San Luis y el Virus del Oeste del Nilo (Almirón 2003) y leishmaniasis.

Los modelos que producen proyecciones de cambio climático a escala planetaria tienen una resolución espacial baja (su unidades mínimas son grandes superficies asumidas como homogéneas) y se basan en datos obtenidos por estaciones meteorológicas en el presente y en el pasado. Es posible producir modelos regionales de mayor detalle, más adaptados a las condiciones de áreas geográficas más restringidas, como ser países y aún regiones dentro de un país. Sin embargo, para esto es preciso contar con datos climáticos cada vez más detallados, o sea provenientes de un mayor número de estaciones meteorológicas y de secuencias temporales largas. En Argentina se están realizando algunos modelos regionales, de los cuales se obtienen proyecciones de mayor temperatura media anual y mayor precipitación total anual para el centro del país, incluyendo Córdoba (Núñez et al. 2006 citado por Magrin 2008). Esto es coincidente con las tendencias observadas hasta ahora: en la Provincia de Córdoba, la precipitación de primavera-verano en las últimas décadas del siglo XX aumentó entre el 20 y el 40% con respecto al promedio histórico (Magrin 2008). En los últimos años también se han registrado eventos extremos como lluvias torrenciales seguidas de fuertes crecientes, nevadas en zonas típicamente libres de nieve, heladas y granizadas extemporáneas y temperaturas máximas inusualmente altas de acuerdo con la estación del año.

Sin embargo, es importante destacar que la incertidumbre que de por sí tienen las proyecciones climáticas a futuro (Pearce 2008) aumenta aún más en el caso de la Provincia, y por lo tanto la ciudad de Córdoba. Esto es porque los cordones serranos introducen complicaciones en la dinámica climática (los modelos a mayor escala no “perciben” cadenas montañosas menores) y porque los registros de datos meteorológicos son deficientes (escaso número de estaciones con deficiente continuidad temporal, particularmente en zonas con escasa aptitud agrícola, como ser las Sierras y algunas áreas del oeste). Esto implica que, si bien existen altas probabilidades de que el clima se modifique, con tendencias bastante claras hacia los eventos climáticos extremos, al aumento de la temperatura media anual y al aumento las temperaturas mínimas, y una tendencia significativa al aumento de las precipitaciones, no es posible predecir con certeza, o precisar en términos de grados centígrados, milímetros y fechas, la magnitud de esos cambios. También es importante destacar que mayor precipitación no necesariamente implica mayor disponibilidad de agua para cultivos, animales domésticos, vegetación natural y consumo humano, ya que la misma depende del resultado neto de varios factores que cambiarían simultáneamente, como la precipitación, la temperatura (que determinará cuánto del agua caída se evaporará o será transpirada) y la capacidad de captación y retención de agua por parte de las cuencas hidrográficas (que depende a su vez del uso de la tierra).

Ante el desafío planteado por el cambio climático, caben dos estrategias complementarias. Por un lado, la adaptación, a fin de minimizar sus impactos. Por el otro lado, la mitigación, o sea contribuir a disminuir las causas que lo producen.

1. Algunas medidas de adaptación al cambio climático: planificar para la resiliencia

La situación descrita más arriba, en la cual hay amplia incertidumbre sobre la magnitud, efecto combinado y aún dirección del cambio de factores ambientales en el futuro, es un típico caso donde es preciso aplicar el concepto de “planificación para la resiliencia” (Folke et al. 2002). Una planificación para la resiliencia consiste en incorporar al sistema urbano y su entorno la mayor flexibilidad posible, a fin de que pueda adaptarse dinámicamente a cambios en varias direcciones, absorbiendo sus impactos de modo que cause la menor cantidad posible de interrupciones al funcionamiento de la ciudad. Cabe destacar que los casos documentados que existen, muestran que el costo integral de planificar para la resiliencia frecuentemente resulta mucho más bajo que el de afrontar las consecuencias de eventos extremos en caso de no tomar medidas (Carpenter et al. 2006, ICSU-UNESCO-UNU 2008).

A continuación se mencionan algunas medidas que contribuirían a aumentar la resiliencia de la ciudad de Córdoba ante el cambio ambiental global:

1.1. Garantizar una provisión de agua satisfactoria para una población creciente y ante la posibilidad de una menor disponibilidad debida a episodios de sequía o temperaturas altas. Para ello es preciso:

Maximizar la captación y acumulación y proyectar la futura demanda : Esto se puede realizar con medidas a corto-mediano plazo, como la acción conjunta con el gobierno provincial y otras municipalidades para el correcto manejo ambiental y administración de las cuencas altas captadoras de precipitación y de los reservorios de los cuales se obtiene agua para la red domiciliaria de la ciudad de Córdoba. Al respecto, es de importancia fundamental la protección de la vegetación de las Sierras, incluyendo la profundización de incentivos como por ejemplo, que un mínimo porcentaje de la tarifa del servicio de agua se destine a planes de conservación y desarrollo sustentable en las sierras (del tipo del implementado para sostener los planes de prevención de fuego por parte de la Provincia, por ejemplo).

También es preciso tener en cuenta la peligrosidad de posibles proyectos de bajar las cotas máximas de los reservorios, tal como sucede con la actualmente vigente Resolución 395/01 de la DIPAS, que fija una cota de espera para realizar la apertura de válvulas del Dique San Roque, por encima de los cuales se abran los vertederos, los cuales harían que baje la disponibilidad agua para abastecer la ciudad y su entorno.

También es importante analizar la factibilidad hídrica y los costos indirectos para el resto de la población que ocasionarían los nuevos emprendimientos suburbanos de alto consumo de agua (grandes superficies edificadas, piletas, grandes superficies con riego profuso, etc.), a fin de determinar si son viables en el futuro, tanto para sus residentes como para el resto de la ciudad.

A más largo plazo, es preciso un plan estratégico de nuevos reservorios, canales y reservorios menores anexos, a fin de garantizar una provisión de agua acorde con el tamaño y progresión de crecimiento futuro de Córdoba.

Minimizar la pérdida innecesaria : algunas medidas que tienden a este sentido son el monitoreo y reparación de los canales maestros, los canales de riego del cinturón verde y la red domiciliaria.

Otra medida es desalentar el consumo privado desmedido y la construcción de nuevos emprendimientos públicos que se basen en alto consumo de agua (grandes fuentes, etc., ver también más adelante).

Asimismo, son necesarias campañas amplias y creativas para concienciar a niños y adultos sobre la importancia de cuidar el agua, incluyendo sugerencias prácticas de cómo hacerlo en su vida cotidiana.

En el ámbito público y privado, es necesario favorecer el riego nocturno por sobre el diurno y favorecer el riego por goteo o por aspersión controlada por sobre otros sistemas (ver más adelante).

1.2. Preparar la ciudad para una rápida evacuación de agua y un mínimo impacto sobre construcciones en caso de crecientes e inundaciones . Los eventos de lluvia torrencial no pueden ser evitados y frecuentemente tampoco pueden ser anticipados. Por ello, es fundamental contar con mecanismos que permitan minimizar los daños que causan. En este sentido, se recomienda un sistema de desagües pluviales capaz de evacuar rápidamente caudales considerablemente mayores que los actuales . Cabe destacar que el sistema actual rápidamente produce anegamiento de varias zonas de la ciudad vuelve intransitables arterias importantes, ante eventos de precipitación de mediana intensidad.

Otras medidas incluyen desalentar emprendimientos públicos que impliquen el uso de grandes cantidades de agua para fines no imprescindibles, por ejemplo la construcción de monumentos y paseos con grandes instalaciones de agua.

Un aspecto fundamental de adaptación es realizar un ordenamiento y acondicionamiento de las riberas del Río Suquía , maximizando su acceso público, favoreciendo la cobertura por vegetación e impidiendo nuevas construcciones dentro de los límites donde han llegado crecidas históricas como mínimo, e idealmente en un rango más amplio. En el caso de construcciones existentes, considerar posibilidades de remoción (si están fuera de uso) o reubicar a zonas de menor riesgo. La protección, dominio público y no urbanización de las costas y riberas son señaladas como aspectos fundamentales para disminuir daños a la salud y al patrimonio de los residentes de zonas urbanas y periurbanas (McGranahan & Marcotullio 2005, Magrin & Gay García 2007). Para la ciudad de Córdoba, existe un estudio, con su respectivo mapa, sobre geomorfología y riesgo geológico de inundaciones por avance urbano

sobre riberas y paleocauces, como también por el colapso de suelos (Quintana Salvat & Barbeito).

1.3. Controlar y eliminar focos de agua estancada en la ciudad y sus alrededores . Si las condiciones climáticas cambian, es posible que aumente el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores animales. En particular, condiciones más cálidas y húmedas favorecerían la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades tropicales. Por ello, se recomienda una campaña para disminuir la acumulación de agua estancada en pozos, charcos, cunetas, bajos, envases, cubiertas en desuso, etc. Un mejoramiento de las redes de provisión de agua y de desagüe pluvial (ver más arriba) contribuirían directamente a este objetivo. También las campañas de concientización masiva, la reparación de calles y la limpieza de baldíos y espacios urbanos no habitados permanentemente. Cuando sea imposible o inapropiado eliminar las acumulaciones de agua (p. ej. laguna del Parque Sarmiento), se recomienda el control de larvas de mosquitos en las lagunas permanentes mediante la siembra de peces denominados orilleros, tosqueritos o madrecitas del agua (e n este sentido, conviene dar prioridad a las dos especies nativas que tenemos, que son *Jenynsia multidentata* y *Cnesterodon decenmaculatus* respecto a la *Gambusia affinis* , la cual se introdujo en la década del '50 desde el sur de los Estados Unidos, para cumplir la misma función de control de larvas de mosquitos). Para el caso de lagunas temporales se deben usar productos poco agresivos para el ambiente. Para el control de mosquitos adultos, deben utilizarse p roductos lo más inocuos posible desde el punto de vista ambiental, aplicados en momentos adecuados, no de modo indiscriminado. Se recomienda también no crear nuevas estructuras urbanas que impliquen la acumulación de agua estancada (por ejemplo fuentes, ver más arriba). Asimismo, el control de mosquitos requiere de un desmalezamiento intensivo durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, por su crecimiento favorecido por las lluvias y la temperatura elevada.

1.4. Conservar, poner en valor y aumentar la superficie de espacios verdes dentro y alrededor de la ciudad. Los espacios verdes urbanos y periurbanos proveen beneficios ambientales como el mejoramiento de la calidad del aire, la regulación del microclima, la reducción del ruido y de la escorrentía de agua superficial (Daily & Ellison 2002). Asimismo, estos espacios verdes sirven de reservorio genético y favorecen la persistencia de la biodiversidad animal y vegetal nativas dentro de un paisaje en acelerado proceso de artificialización, contribuyendo de ese modo a la salud ecológica y a la preservación y el mejoramiento del capital natural de las sociedades (Díaz et al. 2005, 2006, IEM 2005). También brindan obvios beneficios de tipo psicológico, social y cultural. Estos beneficios se vuelven aún más esenciales ante la perspectiva del cambio global desde varios puntos de vista, como el ahorro de energía utilizada en climatización artificial , la salud física humana y la protección de la biodiversidad e integridad de los ecosistemas (Salvador Palomo 2003, McGranahan & Marcotullio 2005, IPCC 2007). Por un lado, la conjunción entre el aumento poblacional y el aumento de la temperatura acentuarían el efecto “isla de calor urbana”, a través del cual las grandes ciudades resultan considerablemente más calientes en general y ante olas de calor en particular, que las áreas

rurales. Esto aumenta el consumo de energía y el riesgo de apagones, disminuye el bienestar de la población y pone en riesgo vidas humanas por golpes de calor y otras dolencias, tal como ha sido documentado para ciudades europeas (Fischlin & Midgley 2007) y la ciudad de Buenos Aires (de Garín & Bejarán 2003). Los espacios verdes urbanos ejercen un papel fundamental en la regulación de las condiciones ambientales locales. Disminuyen significativamente la temperatura media y las variaciones entre temperaturas extremas. También mejoran sustancialmente la calidad del aire, lo cual es de gran importancia en áreas con topografía de tipo “cuenco” como el centro de nuestra ciudad, sobre las cuales, ante determinadas condiciones atmosféricas, la circulación de las capas de aire queda fuertemente reducida. Es importante destacar que el efecto regulador de la vegetación sobre el clima local y regional es más que directamente proporcional a la superficie que ocupa, es decir, algunos de sus efectos benéficos disminuyen dramáticamente, abruptamente, si su tamaño se reduce por debajo de determinado umbral (Thompson et al. 2004). Teniendo en cuenta esto y también el hecho de que los sectores de la población más vulnerables a olas de calor son los de menor acceso a medios de transporte propio (los ancianos, los niños, los pobres), es fundamental mantener y aumentar el área de pulmones verdes urbanos en el corazón mismo de la ciudad.

Por el otro lado, numerosos estudios han mostrado que algunas poblaciones de animales y plantas responden a cambios en el clima desplazando su distribución geográfica hacia sitios cuyas nuevas condiciones son más favorables para su desarrollo. De este modo, las poblaciones, en vez de extinguirse, simplemente cambian su distribución geográfica. Para que esto pueda ocurrir, debe existir conectividad de ecosistemas adecuados a lo largo del paisaje. Cuando ésta queda interrumpida, la migración no puede proseguir y los animales y plantas quedan “atrapados” en zonas de clima desfavorable. En el caso de una ciudad tan extendida como Córdoba, rodeada a su vez por un área de agricultura industrial cada vez mayor, si no se prevén corredores verdes que la atraviesen, ésta constituirá un obstáculo insalvable para ciertas poblaciones. El modo de garantizar la conectividad es preservar espacios existentes y agregar otros, de tamaño suficiente y suficientemente conectados entre sí, como para garantizar un amplio refugio de dichas poblaciones silvestres, y proveer corredores de migración a lo largo del paisaje. De acuerdo con la teoría de islas (MacArthur & Wilson 1967, Small 2002) la capacidad de los espacios verdes para mantener y favorecer la biodiversidad es mayor cuanto mayor es su superficie y menor es su distancia a otros espacios verdes.

Por todas estas razones y teniendo en cuenta la escasa proporción de espacio verde por habitante en nuestra ciudad (8 m² como media, mucho menor en algunos barrios, particularmente dentro del “cuenco” de calor y contaminación del área céntrica), resulta imprescindible mantener los espacios verdes que ya existen, mejorarlos y ampliarlos. En este sentido, se destaca la importancia estratégica de conectar los grandes espacios verdes públicos actuales y potenciales hacia el norte de la ciudad, tales como el predio del Tercer Cuerpo de Ejército, Parque General San Martín, Reserva Ecológica del Suquía, Parque Lineal Río Suquía, Parque del Infiernillo, Parque Las Heras, Parque del Este (La Rivera), Parque del Aeropuerto, Parque del Norte (Marqués), Parque Autóctono, Parque de las Naciones y Parque José María Paz con aquellos del sur como el Parque de la Vida y el Parque de la Puesta del Sol, a través de una red de espacios verdes en el corazón de la ciudad, como la Ciudad Universitaria, el Parque Sarmiento, el predio de la Ciudad de las Artes, el predio del ex Batallón 141 (hoy declarado Área de Reserva de Verde), el predio del ex Ferrocarril Mitre y sus conexiones con otros

espacios abiertos a través de las áreas verdes lineales aledañas al trazado ferroviario; las áreas verdes lineales aledañas a los canales maestros norte y sur; y las áreas verdes aledañas a la avenida de Circunvalación.

En este sentido, la acelerada enajenación y ocupación con construcciones del espacio público observada en los últimos años (Búffalo 2007), en particular aquél de mayor capacidad de regulación ambiental (Heinzmann 2003, 2007), disminuye seriamente la capacidad de implementar una estrategia de adaptación coordinada por parte del gobierno de la ciudad.

Un aspecto complementario acerca de los espacios verdes urbanos es la puesta en valor de los ya existentes . En este sentido, su valor regulador se potenciaría si mejorara su cobertura vegetal. Esto se puede hacer a través de esfuerzos de plantación de árboles. Las especies a priorizar debieran ser aquéllas de amplia tolerancia climática y baja susceptibilidad a plagas y enfermedades emergentes (por ejemplo, la llamada “muerte de los cipreses” es una patología en expansión y su avance parecería estar relacionado a ciertas condiciones climáticas extremas, por lo que no serían recomendables para plantaciones nuevas; los ceibos son sensibles a las heladas, por lo que tampoco serían candidatos ideales, etc.). El ayudar al establecimiento y manutención en momentos críticos de las arboledas y cobertura verde de suelo puede justificar en algunos casos la instalación de mecanismos de riego. Los mismos, sobre todo si se trata de riego por goteo, acequias bien planeadas o aspersión nocturna programada según las condiciones ambientales, posiblemente compensarían su costo en agua y energía a través del efecto regulador de la vegetación instalada. Cabe destacar, por ejemplo, que algunas “rachas” de sequía particularmente severa pueden precipitar la muerte de arboledas de muchas décadas de antigüedad. Su reemplazo lleva gran cantidad de tiempo y esfuerzo. El contar con mecanismos de riego de emergencia, como camiones tanque de riego, que puedan ser activados rápidamente en estas situaciones podría impedir estos efectos. Del mismo modo, los espacios cubiertos por hierba verde, una vez que la cubierta está bien arraigada, retienen más agua e irradian menos calor que aquéllos con suelo descubierto. Para que la puesta en valor de los espacios verdes sea realizada en conjunto con la comunidad y se cuide lo realizado, es imprescindible la realización de programas educativos específicos (p. ej. Programa Educar Forestando, realizado por la Fundación Ambiente, Cultura y Desarrollo – ACUDE www.fundacionacude.org).

1.5. Mejorar el sistema de aislamiento térmico y climatización de las construcciones de uso público y privado. Existe una serie de medidas, de diversa complejidad y costo, que permite acercarse a condiciones ambientales confortables tanto ante temperaturas muy altas como muy bajas y a la vez reduce la necesidad de utilizar alternativas de climatización que consumen grandes cantidades de gas o energía eléctrica (aumentando en el segundo caso el riesgo de apagones por exceso de consumo). Las nuevas alternativas pueden ser favorecidas a través de campañas de concientización, pero su adopción por parte de la población aumentaría si se sumaran incentivos o mecanismos de regulación/disuasión más contundentes, como normativas que obliguen a su uso en nuevas construcciones , particularmente las grandes construcciones corporativas públicas o privadas, planes de vivienda, incentivos para reemplazar por alternativas mejor adaptadas, etc. Algunos ejemplos son las construcciones

mejor aisladas al frío y al calor, con mecanismos pasivos o de tipo ventilador basados en la conexión con el exterior para refrigerar, o los sistemas de calefacción de alta eficiencia. Existe una amplia gama de alternativas y existen en Córdoba instituciones con excelente trayectoria para proveer soluciones locales de bajo costo (p. ej. el Centro de Estudios de la Vivienda Económica www.ceve.org.ar).

1.6. Establecer un plan de monitoreo comunitario participativo de agua, clima y biodiversidad . Como se señalara anteriormente, la disponibilidad de información de base aumenta muy significativamente la capacidad de realizar proyecciones certeras sobre el futuro clima. Esto a su vez brinda la posibilidad de adaptarse adecuadamente a él. La ciudadanía en general tiene un gran potencial de contribuir a la acumulación de esta información, a través de su participación en el monitoreo de cambios que se vayan produciendo. Por ejemplo, los mejores registros de comportamiento de animales y plantas acompañando cambios de clima en Inglaterra corresponden a voluntarios que durante años realizaron observaciones de flores, aves y mariposas en su tiempo libre. A través de campañas relativamente sencillas, sería posible involucrar a la población en general y particularmente a las escuelas, en la observación sistemática y coordinada de temperatura, precipitación, cotas de agua, presencia de aves e insectos indicadores y fecha de inicio de floración de plantas en jardines, parques y paseos, etc. Además de proveer valiosos registros a escaso costo, esta tarea tendría un alto valor educativo y de concientización de la gente acerca de los cambios que están ocurriendo.

2. Algunas medidas de mitigación

Dado que el cambio global es resultado de procesos a escala geográfica muy amplia, sería ingenuo pensar que las acciones realizadas a escala local podrían tener un efecto significativo a nivel de todo el planeta. Sin embargo, los esfuerzos de mitigación realizados a nivel de grandes centros urbanos son relevantes a nivel regional. Esto es particularmente evidente en países como Argentina, con una fuerte polarización de la población entre zonas de muy baja densidad y un número reducido de ciudades muy grandes. En este sentido, el potencial de Córdoba para acentuar o mitigar los efectos del cambio global es muy significativo a nivel de Argentina. Esta mitigación consiste en favorecer todas aquellas medidas que disminuyan el gasto de energía generada directa o indirectamente por combustibles fósiles, como petróleo, gas o carbón . Se mencionan como ejemplos:

Mejorar los sistemas de aislamiento térmico y climatización (desarrollado más arriba), reduciendo así la cantidad de energía necesaria para mantenerlos a temperatura deseable en verano e inviernos.

Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de vehículos , a través de la mejora sustancial del sistema público de transporte, la restricción de la entrada de vehículos particulares al corazón de la ciudad, la regulación estricta de las emisiones por parte del transporte público. También podría incentivarse el transporte a través de bicicletas,

mejorando la red de ciclovías, en particular extendiendo y ramificando su acceso a la zona central y mejorando su seguridad en las zonas periféricas.

Reducir el uso y favorecer el reciclado de plásticos, vidrio, metal y papel . Para ello es preciso facilitar la disposición diferencial de residuos, por ejemplo, ubicar receptáculos para los distintos tipos de residuo en lugares convenientes para los diferentes barrios, tal como ha sido previsto en el nuevo pliego de higiene urbana de Córdoba. También se puede reducir el uso innecesario de bolsas de plástico a través de disuasión (p. ej. penalización del uso de bolsas de plástico en comercios) y/o incentivos (p. ej. entrega de “bolsas de compras” no descartables, acompañados de campañas de información). Para el éxito de la separación domiciliar de residuos para su posterior reciclado, es imprescindible un componente educativo, tal como ya ha sido incluido en el nuevo pliego de higiene urbana.

Proteger y aumentar la superficie cubierta de vegetación, en particular de árboles. Además de los beneficios y posibilidades de adaptación al cambio climático discutidos más arriba, los árboles a través de la fotosíntesis, producen oxígeno y extraen carbono de la atmósfera y lo retienen en sus troncos y raíces y en el suelo circundante, mejorando la calidad del la atmósfera.

Referencias bibliográficas

Almirón, W.R. 2003. Mosquitos de interés médico y veterinario en Argentina. Temas de Ciencia y Tecnología. Vol. II, No. 4 (Dic 2003/Ene 2004). Secretaría de Ciencia y Tecnología, UNC. <http://www.secyt.unc.edu.ar/Temas/Temas4/mosquitos.htm>

Búffalo , L. 2007. El uso del espacio público y la apropiación privada del espacio en la ciudad de Córdoba. Dpto. de Geografía, FAUDI, UNC. Ponencia presentada en el Encuentro CIFOT 2007, Mendoza.

Carpenter et al. 2006. Millennium ecosystem Assessment: Research needs. Science 314, 257-258.

Daily, G.C. & Ellison, K. 2002. The new economy of nature – the quest to make conservation profitable. Island Press, Washington, DC.

de Garín, A. & R. Bejarán. 2003. Mortality rate and relative strain index in Buenos Aires city. Int. J. Biometeorol. , 48 , 31-36.

Díaz, S., Tilman, D. & Fargione, J. 2005. Biodiversity regulation of ecosystem services. En: Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being – Current state and trends. Island Press, Washington, DC: pp. 297-329.

Díaz, S., Tilman, D., F.S. Chapin III & Fargione, J. 2006. Biodiversity loss threatens human well-being. PLoS Biology 4: 1300-1305.

- Fischlin, A. & Midgley, G. 2007. Ecosystems, their properties, goods and services. En: IPCC, Climate Change 2007 – The Working Group II contribution to the IPCC Fourth Assessment Report. Cambridge University Press.
- Folke, C., S. Carpenter, T. Elmqvist, L. Gunderson, C. S. Holling, and B. Walker. 2002. Resilience and sustainable development: Building adaptive capacity in a world of transformations. *Ambio* 31:437-440.
- Heinzmann, G. 2003. Nuevos escenarios urbanos de la ciudad dual. Reproducción de los ghettos de la riqueza. Efecto socio ambiental. Caso de estudio, Sector Noroeste y Oeste de la ciudad de Córdoba. Maestría en Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. FAUDI. UNC.
- Heinzmann, G. 2007. Restauración ecológica e integración social y urbana del Río en el sector Noroeste de la ciudad de Córdoba. VII Maestría en Gestión y Conservación del Medio Natural. Universidad Internacional de Andalucía. España.
- ICSU-UNESCO-UNU. 2008. Ecosystem change and human well-being – Research and monitoring priorities based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment .
- IEM (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press, Washington D. C.
- IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático). 2007. The Working Group II contribution to the IPCC Fourth Assessment Report. Cambridge University Press.
- MacArthur R.H. & Wilson E.O. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton
- Magrin, G. 2008. 2008. Agricultura y cambio global en América Latina. Ciclo de Conferencias: Los Desafíos del Cambio Ambiental Global. Universidad Nacional de Córdoba , Miércoles 11 de junio de 2008
- Magrin, G. & Gay García, C. 2007. Latin America. En: IPCC, Climate Change 2007 – The Working Group II contribution to the IPCC Fourth Assessment Report. Cambridge University Press.
- McGranahan, G. & Marcotullio, P. 2005. Urban Systems. En: Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being – Current state and trends. Island Press, Washington, DC, pp. 795-825.
- Pearce, F. 2008. We need better forecasts – and fast. *New Scientist* 3 May 2008: 8-9.
- Quintana Salvat, F. & Barbeito, O.L. Geomorfología y riesgo geológico del ejido urbano de Córdoba. <http://www.efn.uncor.edu/otros/foto/Geomorfo.htm>
- Salvador Palomo, P. 2003. La planificación verde en las ciudades. Editorial Gustavo Gili Barcelona – España 326 p.
- Small, E. 2000. Understanding the ecology of urban green space: decreasing habitat quality and increasing isolation? <http://urgent.nerc.ac.uk?Meetings/2000/2000Proc/ecology/small.htm>

Thompson C, Beringer J, Chapin FS III, McGuire AD (2004) Structural complexity and land-surface energy exchange along a vegetation gradient from arctic tundra to boreal forest. *J Veg Sci* 15:397-406.