



Desarrollo e incorporación de herramientas tecnológicas para espacios urbanos resilientes en ciudades de zonas semiáridas

Palabras clave: servicios eco-sistémicos, techos verdes, nativas resiliencia, sostenible

Nombre de la institución proponente: Universidad Católica de Córdoba

Proponente: Dra. Lelia Imhof

Ciudad: Córdoba

País: Argentina

Sitio web de la institución: www.uccor.edu.ar

Sitio Web del programa, proyecto y experiencia

Datos de la persona responsable del programa, proyecto y experiencia

- **Nombre y apellidos:** Lelia Imhof
- **Cargo:** Investigadora Adjunta CONICET; Profesora titular Universidad Católica de Córdoba
- **Unidad/Facultad/Escuela:** Facultad de Ciencias Agropecuarias; IRNASUS (Universidad Católica de Córdoba-CONICET)
- **Breve reseña biográfica (CV):** Las áreas de mi desarrollo profesional se enmarcan en: 1. la científico-tecnológica en el campo del mejoramiento genético a partir de especies nativas, sistemas constructivos para cubiertas naturadas; los servicios eco-sistémicos, el desempeño energético y el hidrológico de los techos verdes; el ambiente y la energía en contextos urbanos y periurbanos; 2. de la transferencia tecnológica, el desarrollo de los mercados para la introducción de productos y servicios tecnológicos en el sector privado; servicios y herramientas tecnológicas aplicadas al sector público. Titulaciones logradas: Ingeniera agrónoma; Magister en Dirección de Empresas; Especialista en la Gestión de la Innovación y Vinculación Tecnológica y Doctor en Ciencias Agropecuarias, con la tesis "Estudio de la variación y generación de la variabilidad existente en el género *Glandularia* a través de hibridaciones inter-específicas para obtener productos ornamentales". Cargos de docencia e investigación actuales: Profesora Titular de asignatura de grado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCC (Introducción a las Ciencias Agropecuarias), Investigadora Adjunta de CONICET y Directora de proyecto de Investigación de la Universidad Católica de Córdoba. Dirección de proyectos / financiamiento científico + tecnológico: 36. Proyecto actual en curso en CONICET: Desarrollo e incorporación de herramientas tecnológicas para espacios urbanos resilientes en ciudades de zonas semiáridas. Premios obtenidos: Premio



Universidad Católica de Córdoba. Formación de recursos humanos: 1, Becarias de CONICET: en codirección: Elena Vázquez Novoa; en dirección: Natalia Cáceres; 2, Tesistas de doctorado graduados: Mario Suárez; 3, Investigadores: Federico Robbiati; 4. Tesis de maestría: Gisela Brandana, Rosana Brancato. Pasantes de I+D: 30. De la producción científico-tecnológica: Publicaciones en libros: 3; publicaciones en Revistas con Referato: 12; publicaciones en Congresos y Simposios Nacionales e Internacionales: 36; disertaciones y conferencias: 3; cursos de posgrado realizados: 11; participación en Congresos y Simposios Nacionales e Internacionales: 20; pasantías nacionales: 1; pasantías Internacionales: 1; organización de eventos científico tecnológicos: 10; Inscripciones varietales (con título de propiedad en el Registro Nacional de Cultivares del INASE): 3; Patentes (modelo de utilidad en INPI): 1; servicios tecnológicos prestados: 14; asesoría técnica en Municipio: 1.

- **Correo electrónico:** 9300674@ucc.edu.ar; leliaimhof@gmail.com

1. Resumen ejecutivo

Diferentes mezclas de especies a diferentes escalas espaciales. La selección de plantas y la diversidad utilizada puede influenciar sobre la provisión de servicios eco-sistémicos claves en sistemas extensivos de techos verdes. La disponibilidad de materiales adaptados a cubiertas naturadas puede mejorar su funcionalidad, estética, longevidad y la diversidad de plantas para la industria de estas tecnologías. Esto resalta la importancia de desarrollar materiales noveles con las mejores características posibles para un buen desempeño en techos verdes. Los programas de mejoramiento que se inicien en este proyecto implican la aplicación de técnicas y procedimientos propios de la prospección y colecta del germoplasma, el cultivo y caracterización de los mismos con pruebas de desempeño para obtener materiales selectos según cada destino/finalidad. Al mismo tiempo, se pretende evaluar el impacto de algunos de los servicios eco-sistémicos prestados por los techos verdes y las variables predictoras de esos servicios en las especies vegetales evaluadas. El proyecto colaborará al plan de metas de la Ciudad de Córdoba, en camino a una ciudad eco-eficiente y con buenas prácticas responsables, promoviendo la reducción de consumo de energía generada por fuentes tradicionales. Se promoverán acciones público-privadas que contribuyan a incorporar especies nativas selectas al sector ornamental y sensibilizar y capacitar a empresas asociadas al sector ornamental y desarrollista.

2. Fundamento y relación con las encíclicas Laudato Si' o Fratelli Tutti

En la Carta Encíclica Laudato Sí, la preocupación por la naturaleza, la protección de los más



vulnerables, el compromiso con el desarrollo integral de la sociedad y un llamamiento a la conversión ecológica del hombre se presentan de manera oportuna y ponen énfasis en lo urgente.

Lo que le está pasando a nuestra casa; el clima como bien común, la cuestión del agua, la pérdida de la biodiversidad, el deterioro de la calidad de la vida humana y degradación social, y la inequidad planetaria son las bases del planteo del problema del proyecto en curso. Estamos llamados a tomar conciencia de la necesidad de cambiar estilos de vida, de producción, de consumo, de construcción que llevan a un efecto de calentamiento del sistema climático y consumo desmedido de energía, que alteran los ciclos de los elementos químicos como el carbono; y se manifiestan en un problema global con graves dimensiones ambientales, sociales, económicas, políticas y por sobre todo, distributivas. No solo vemos los efectos de atentar y descuidar el clima como bien común, sino en la cuestión del agua, y más aún la inequidad y falta de acceso al agua.

Una de las herramientas para lograr reducciones en la demanda de energía, es la implementación de tecnologías verdes con adaptación hídrica (es decir, tecnología de construcción de bajo consumo, no solo energético sino también el hídrico). Este proyecto analiza, evalúa y desarrolla opciones para implementar los techos verdes de bajo mantenimiento.

Para afrontar estas problemáticas, la Encíclica expresa la responsabilidad que los seres humanos tenemos con la Creación y los lazos que unen a todos los seres de la naturaleza, considerando el medio ambiente como un patrimonio común y una responsabilidad de todos. Esta búsqueda y desarrollo de conocimientos del proyecto, nace en el 2006 y se aboca desde ese momento el aumento del bienestar, del cuidado de los demás seres vivos y los valores. Se han realizado por más de 10 años Jornadas para capacitar, transferir conocimientos, enseñar el uso y el impacto de este cambio de paradigmas hacia el diseño y construcción de espacios urbanos de bajo mantenimiento, a productores, viveristas, paisajistas, agrónomos, biólogos, arquitectos. Se culmina en 2019 en la publicación del Manual de cultivo de plantas nativas y naturalizadas para espacios urbanos de bajo mantenimiento como acción educativa. Sensibilizar al entorno público y privado sobre los tipos constructivos de techos verdes, los beneficios y los servicios eco-sistémicos otorgados por los mismos ha sido uno de los principales objetivos del trabajo y de la alianza creada con este sector. Así como también colaborar al plan de metas de la Ciudad de Córdoba, en particular a la de desarrollar estándares y objetivos de reducción de consumo de recursos naturales, en camino a una ciudad eco-eficiente. Se trata de una estrategia de mitigación de los efectos de la acción del hombre sobre el entorno y contribuye a valorizar la calidad energética y ambiental, logrando un uso racional de los recursos disponibles de la región (agua, radiación solar y energía para climatización). A través de este proyecto se contribuye a la construcción de un nuevo enfoque, y un compromiso sostenido orientado al servicio y cuidado de los



otros, para que el progreso sea más sano, más humano, más social, más integral. Nuestra mirada estudia las relaciones de los organismos vivos y su ambiente donde se desarrollan, discutiendo las condiciones de vida, el modelo de desarrollo y de intervención de espacios, y como éstos son utilizados y se preservan.

3. Contexto

El sector de la construcción es uno de los mayores consumidores de energía y genera grandes cantidades de residuos y contaminantes. En Argentina, del uso total de Energía, el 25% es del sector residencial. Aunque el sector de la construcción es responsable del 31% de la demanda de energía global, tiene el mayor potencial de implementación de medidas de ahorro. Una herramienta para reducir la demanda de energía de los edificios es la implementación de tecnologías verdes con adaptación hídrica. Los servicios eco-sistémicos son las "contribuciones de los ecosistemas para el bienestar humano"; se han identificado categorías de servicios brindados por los ecosistemas: de aprovisionamiento, de regulación, culturales y de soporte. Una de las herramientas que otorgan servicios eco-sistémicos y son un elemento fundamental para el desarrollo de la resiliencia urbana, son los techos verdes. Estas tecnologías tienen como propósito la sustentabilidad urbana; otorgan: el aumento de la biodiversidad, la mejora en la calidad del aire; la mitigación del efecto de la isla de calor urbano y regulación térmica; secuestro de carbono, beneficios estéticos y sociales; colecta del agua de lluvia, retención y detención de la escorrentía. A medida que avanzamos hacia regiones con mayor aridez, las condiciones de vida y de desarrollo social dependen de los recursos naturales. En el proceso de selección de la vegetación, la tolerancia a la sequía, a las altas temperaturas, a tolerar sustratos con períodos de saturación-escasez prolongada son las características deseables. Se prefiere el uso de plantas nativas dado que proporcionan una sensación de paisaje natural; están adaptadas al medio ambiente local; funcionan como hábitat para la fauna nativa y aumentan la biodiversidad. La selección de plantas y la diversidad utilizada puede influenciar sobre la provisión de servicios eco-sistémicos en sistemas extensivos de techos verdes. Con esto, el propósito y los objetivos de este proyecto son: a) evaluar la variabilidad natural de poblaciones de plantas y la adecuación de germoplasma nativo para cubiertas naturadas de bajo mantenimiento; b) analizar el efecto de la utilización de la tecnología de los techos verdes sobre el comportamiento térmico e hidrológico y consumo del agua; c) colaborar en la consolidación de los sectores productivos.

Esta alternativa a la solución del problema planteado, permite desarrollar conocimientos como la colecta, la caracterización del germoplasma nativo, la domesticación y el mejoramiento de especies,



su propagación y transferencia a las condiciones ambientales locales. La información sobre el comportamiento de las cubiertas naturadas en los espacios interiores (ahorro energético y el comportamiento hidrológico), es escaso, por lo que el aporte del proyecto en este sentido es fundamental. Son muy pocas las especies de bajos requerimientos, adaptadas a estos espacios urbanos, disponibles para producirse masivamente por los productores del sector, lo cual deja una necesidad insatisfecha, que se puede ir cubriendo con esta investigación. Se suma la contribución del proyecto al aspecto patrimonial de nuestros recursos (menor pago de regalías a países extranjeros, que además están poco adaptadas a las condiciones locales). El proyecto es de interés para dos cadenas productivas y el eslabón del estado municipal como adoptantes de estas herramientas tecnológicas. Las cadenas productivas se corresponden al sector ornamental y de las empresas constructoras y desarrollistas. La incorporación de techos verdes de bajo mantenimiento conforma una estrategia de mitigación de los efectos del hombre en el entorno, logrando un uso racional de los recursos disponibles de la región. Con esto, el proyecto colaborará al plan de metas de la ciudad de Córdoba, a desarrollar estándares de reducción de consumo de recursos naturales, en camino a una ciudad eco-eficiente, con buenas prácticas responsables.

4. Descripción, planificación, objetivos y desarrollo

Objetivos: I.1 Analizar la variabilidad natural de poblaciones de plantas y la adecuación de germoplasma nativo para cubiertas naturadas de bajo mantenimiento; II.1 Obtener valores de medición de desempeño (térmico e hidrológico) en techos verdes para ciudades de zonas semiáridas; II.2 Evaluar las variables funcionales en las especies nativas seleccionadas las cuales son predictoras de servicios ecosistémicos;

III.1 Colaborar en la consolidación del sector ornamental de la provincia de Córdoba: incorporación de especies nativas al sector ornamental; capacitación y sensibilización de las empresas (sector ornamental y desarrollista).

Metodología para dar cumplimiento al objetivo I. Se realizó en la tesis doctoral de Cáceres "Evaluación y selección de especies nativas y naturalizadas para cubiertas naturadas de bajo mantenimiento" la colecta de las especies nativas de la provincia de Córdoba (bajo hipótesis de los hábitats tentativos) con el permiso correspondiente a la Secretaría de Ambiente de la Provincia. Se llevó a cabo en NO y Centro de la Provincia. Se recolectaron 14 especies de diferentes formas de vida; se identificaron taxonómicamente e ingresaron en fichas botánicas. El equipo aportó: *Glandularia x hybrida*, y el control *Sedum acre*. Los materiales se propagaron y acondicionaron en invernadero hasta la plantación. La



colección quedó conformada con 16 especies. Se realizó caracterización de cada una de ellas en parcelas mono- específicas (campus UCC). El sistema extensivo de techo verde utilizado (modelo industrial patentado en INPI por el equipo de trabajo). Las bateas se dispusieron a 1,2 m desde el suelo. Medio de cultivo: tierra de desecho de obra, perlita, cáscara de maní y compost equino (3:1:1:1). Densidad inicial equitativa al tamaño y forma de vida de cada especie (10-15% de cobertura). Riego artificial durante 45 días y luego frecuencia de mantenimiento. La caracterización cada 15 días; variables: capacidad y dinámica de cobertura; supervivencia; estado sanitario, período de floración, capacidad de resiembra y aparición de nuevos individuos. Para cumplir con el objetivo II.1, se analizó el desempeño térmico e hidrológico de la cubierta verde del ensayo de la Municipalidad de Córdoba. Los datos se registran cada 15 minutos mediante sensores, configuración: a 1,5 m de la parte media del techo (estación metereológica); sensor de temperatura y humedad de sustrato en el techo verde y en el módulo de simulación; sensores de loza bajo el techo verde y sobre la loza sin techo verde; sensor de columna de agua en un módulo de simulación; sensor de carga en otro módulo de simulación. Para cumplir con el obj II.2 se realizaron tres ensayos: un ensayo de 24 m² a 1,5 m del suelo en tres islas de 8 m² cada una; la otro es la cubierta verde en la UCC (80m²); la tercero es la cubierta verde en la Municipalidad de Córdoba (68m²). En la primera (24 m²), se está evaluando en microcosmos las especies seleccionadas (11 tratamientos de a 2, 3 y 4 especies, 3 repeticiones cada uno). Variables son las mencionadas anteriormente más abundancia relativa. En los 80 m² de UCC con 23 tratamientos: monocultivos y tratamientos combinados (densidad equivalente). Especies: *Sedum acre*, *S. reflexum* y *S. lineare variegatum*; *Glandularia x hybrida* y *Phyla nodiflora*; *Eustachys distichoplylla* y *Nasella tenuissima* y *Grindelia cabrerae*. Variables: cobertura, supervivencia, estado sanitario, dinámica de cobertura; altura; índice de crecimiento; área foliar (m²); contenido de materia seca de la hoja (mg), área foliar específica y densidad de canopia; capacidad de rebrote; el período de floración; la presencia de polinizadores; la capacidad de resiembra; riqueza y equilibrio, variables de regulación térmica (temperatura y humedad del sustrato). Para objetivo 3, se trabajó con la transferencia de materiales selectos en proceso de mejoramiento; realización y entrega de un manual de cultivo, de las especies transferidas al sector; instancias de capacitación; continuar integrando la comisión directiva de la AVAC. Se realizaron instancias de sensibilización y capacitación en empresas del sector desarrollista.

objetivo	actividad	1er año	2do año	3er año	4to año
I.1	Planificación, colecta e identificación de especies colectadas				
I.1	Multiplicación de plantas madres y armado de ensayos del Obj I.1				
I.1	Caracterización de especies colectadas Obj. I.1				
I.1.	Análisis de datos y publicación Obj. I.1				
II.1 y 2	Armado y puesta a punto de sensores de ensayos de cubiertas verdes en UCC y en la Municipalidad				
II.1	Obtención de datos de las variables térmicas e hidrológicas de Obj. II.1				
II.1	Análisis de datos de las variables térmicas e hidrológicas				
II.1	Publicación, difusión y transferencia de los datos analizados en II.1				
II.2	Armado de ensayo 24 m2				
II.2	Caracterización de ensayo 24 m2				
II.2	Caracterización ensayos 80 m2 y 68 m2				
II.2	Análisis de datos y difusión / publicación de Obj. II.2 (ensayos 24 m2, 80 m2, 68 m2)				
III	Realización y difusión de manual de cultivo de plantas nativas				
III	Participación de la AVAC y colaboración activa con sus miembros				
III	Instancias de capacitación y transferencia				

Equipo: Dra Lelia Imhof junto al Dr Leonardo Galetto dirigen el proyecto general de trabajo, coordina las actividades, escriben postulaciones, dirigen becarios y tesistas, elaboran publicaciones, entre otros. Natalia Cáceres (becaria de CONiCET) trabaja en su tesis "Selección y desarrollo de plantas ornamentales a partir de especies nativas y/o naturalizadas para cubiertas naturadas de bajo mantenimiento"; el investigador Dr. Federico Robbiati (beca Secyt-UNC) realiza la medición, análisis de cada una de las variables en la cubierta instalada en el edificio Palacio 6 de Julio. El Dr. Mario Suárez y el Ing Emmanuel Hick colaboran en la realización de ensayos, la prestación de los servicios y el asesoramiento técnico a productores y desarrollistas, responsables de datos climáticos generados



por las estaciones meteorológicas. Desde el INTA Ing. Evangelina Matoff, responsable del vínculo con el sector productivo, en particular con AVAC y el Municipio de la Ciudad de Córdoba. Recursos financieros asignados al proyecto: de la Universidad Católica de Córdoba, el proyecto cuenta con fondos de funcionamiento para poder desarrollar cada una de las etapas y/o actividades propuestas. Subsidios externos adjudicados: Convocatoria GRF Mincyt; monto adjudicado \$50.000; Convocatoria PROTRI Mincyt; monto adjudicado \$50.000; Convocatoria Fondo de Competitividad; ADEC, monto adjudicado \$ 1.458.515; Convocatoria Piodo Mincyt, monto adjudicado \$300.000.

5. Resultados

Desde 2005 se trabaja en la domesticación, selección y mejoramiento de especies nativas para espacios urbanos de bajo mantenimiento. A partir de 2014 estas especies comienzan a evaluarse en techos verdes. Dadas las condiciones del sector productivo, el vínculo con la Municipalidad de Córdoba y el avance de la ordenanza N° 12.548 (Techos Verdes) y decreto reglamentario N° 3.345, es que se intensifica el trabajo en este sentido. Se realizaron ciclos de selección de *Glandularia* spp en techo verde, tesis doctoral del Ing. Agr. Mario Suárez; defendida en 2020. Resultados en "Performance of native plant genotypes (*Glandularia-Verbenaceae*) on semi-intensive green roofs with low maintenance requirements" (Suárez et al., 2019). Esos materiales selectos forman parte de los sucesivos ensayos. Para incrementar la diversidad de especies a evaluar, en el marco de la tesis doctoral de Cáceres N. "Selección y desarrollo de plantas ornamentales a partir de especies nativas y/o naturalizadas para cubiertas naturadas de bajo mantenimiento" se recolectó, caracterizó y seleccionó las especies; resultados en "Assessing native germplasm for extensive green roof systems of semiarid regions" (Cáceres et al, 2019). Con estas especies seleccionadas se realizó el ensayo de 24 m² de techo verde. Se logró la adjudicación de "Medición de impactos de las terrazas verdes para la definición de estándares de eficiencia en techos verdes intensivos y extensivos en condiciones urbanas. Caso de estudio: ciudad de Córdoba" (Convocatoria Piodo, Mincyt), lo que facilitó la construcción de terraza verde de 80 m² (UCC). Con esto, se publicó en Journal of Green Building, "Thermal performance of an extensive green roof under semi- arid" (2021) y se continua trabajando según metodología. Junto a CEDUC con "Diseño, desarrollo e implementación de un sistema modular extensivo de techos verdes de bajo mantenimiento, como modelo para el cumplimiento de la ordenanza N° 12.548 de Córdoba" Convocatoria ADEC se construyó 68 m² de techo verde (Municipalidad de Córdoba). Se cumplió objetivos: sensibilizar al entorno público y privado; realizar pruebas de desempeño energético,



hidrológico, de variación de la carga; adecuación del germoplasma nativo a techos verdes. Se logró una beca investigador Secyt-UNC. Se realizaron Jornadas (2018) en el marco del 40 Congreso Argentino de Horticultura de ASAHO (disertantes extranjeros, asistentes de todo el país). Se reforzó vínculos con el sector viverista, transferir los materiales selectos, difundir de los conocimientos y la tecnología necesaria que la transferencia sea con éxito. Se realizó el "Manual de cultivo de plantas nativas y naturalizadas para espacios urbanos de bajo mantenimiento" (Imhof et al., 2019), presentado en esas Jornadas (XII Jornadas Demostrativas con Interés Ornamental- IV Jornadas Tecnológicas para la intervención de paisajes urbanos, 75 asistentes). El equipo forma parte de cátedras de grado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de posgrado de la Maestría del Paisaje en la Facultad de Arquitectura de nuestra Universidad. Somos parte del equipo docente del Curso de Posgrado de Techos Verdes (Facultad de Ciencias Agrarias, UNL, 2019). Disertaciones en Jornadas, Congresos y Workshop en Catamarca, Córdoba, Brasil, Mendoza. Formación de RRHH: 2 becarios doctorales, 2 tesis de maestrías, 1 investigador, 30 pasantes de i+D de grado (2 de intercambio). Ha alcanzado el grado de Doctor el Ingeniero Agrónomo Mario Suárez. En la asistencia a las Jornadas, Congresos, Disertaciones y Cursos brindados, más de 1000 personas se han formado en alguno de los aspectos relacionados al proyecto.

*Una síntesis de las publicaciones en Revistas con Referato

Selection of ornamental *Glandularia* hybrids potentially used as pot or bedding plants. Imhof L., Suárez M, Hick E, Cáceres N, Matoff E, Galetto L. *European Journal of Horticultural Science (Eur.J.Hortic.Sci)*, 83 (3) pp. 135-141. Aceptado, Nov 2017 Field trial survey and breeder perceptions to select between ornamental *Glandularia* hybrids. Imhof L, Suárez M, Cáceres N. Matoff E, Facciuto G, Hick E., Galetto L. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*, pp. 1-8. Aceptado, Set 2018

Assessing native germplasm for extensive green roof systems of semiarid regions. Cáceres N, Imhof L, Suárez M, Hick E, Galetto L. *Ornamental Horticulture (Ornam. Hortic.)*, 24 (4) pp. 466-476. Aceptado, Nov2018.

Performance of native plant genotypes (*Glandularia-Verbenaceae*) on semi-intensive green roofs with low maintenance requirements. Suárez M, Galetto L, Cáceres N, Hick E, Matoff, E, Imhof L *Cities and the Environment (CATE)* : Vol. 12: Iss. 2, Article 3. Available at: <https://digitalcommons.lmu.edu/cate/vol12/iss2/3>. Aceptado, 2019.

Thermal performance of an extensive green roof under semi-arid conditions in central Argentina. Imhof L, Suárez E, Cáceres N, Robbiati F, Cáceres C, Broilo A., Pellizari L, Suárez M, Hick E, Matoff E, Galetto L. (*Journal of Green Building*). Aceptado, publicado 2021.



Libros y/o capítulos

- 1- Manual de cultivo de plantas nativas y naturalizadas para espacios urbanos de bajo mantenimiento. Imhof L, Cáceres N, Suárez M, Hick E, Matoff E, Fraschina L, Videla E, Fioretti S, Derguy MR, Galetto L. (EDUCC), 2019. ISBN 978-987-626-413-6.

6. Aportes al nuevo modelo cultural propuesto por el Papa Francisco

En medio de la profunda crisis ecológica existente no sólo es preciso corregir el modelo de desarrollo, o de redefinir el progreso, sino además de cambiar el rumbo, de "salir de la espiral de autodestrucción en la que nos estamos sumergiendo" (LS 163). Por lo mismo, "La conciencia de la gravedad de la crisis cultural y ecológica necesita traducirse en nuevos hábitos" "nuevos estilos educación y de vida" (cf. LS 209). Se trata de avanzar sin duda hacia una "ciudadanía ecológica" con la consiguiente normativa legal en los diversos niveles de la sociedad. El Papa llama a una "revolución cultural", para recuperar los valores. La propuesta de ecología integral busca incorporar las dimensiones humanas y sociales, y "también supone el cuidado de las riquezas culturales de la humanidad". El llamado es a priorizar las decisiones de acuerdo a su impacto en la calidad de vida de las personas, a través del desarrollo de los espacios públicos, vivienda, transporte y otros servicios.

Este avance a una ciudadanía ecológica, que cambie paradigmas en todos los niveles y se comprometa en este modelo cultural propuesto por el Papa Francisco requiere de un recorrido que lleva su tiempo, no obstante, el trabajo interdisciplinario entre el sector público, privado, académico y científico, permiten acceder a un rápida y optima solución, no solo a escalas individuales sino sectoriales y regionales. Es por ello que, el proyecto en curso, permitirá la generación de conocimiento para la aplicación, y la transferencia al sector desarrollista y al sector público en los mecanismos para el cumplimiento de la ordenanza que se necesita implementar. Tanto con el sector desarrollista, así como la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba se ha trabajado y se continua trabajando para que el sector cumpla con la Ordenanza N°12.548; al mismo tiempo medir el impacto en el tiempo de la incorporación de los servicios eco-sistémicos de los techos verdes. Esa proyección en los ámbitos ambiental y socio- económico, se construyen con el acompañamiento y el soporte del equipo en paralelo a la transferencia de tecnología. Toda contribución generada a partir de este proyecto es novedosa, ya que existen pocos antecedentes de medición de la prestación de servicios eco-



sistémicos de la vegetación en terrazas verdes de bajo mantenimiento en la ciudad de Córdoba.

Se han afianzado los vínculos de esta red de trabajo público-privada conformada por la Universidad Católica de Córdoba-CONICET, Universidad Nacional de Córdoba-CONICET, la Municipalidad de la Ciudad de Córdoba y la CEDUC. A través de este proyecto se comenzará a definir un espacio que promueva la generación e intercambio de conocimientos basados en la investigación (así como también en el desarrollo de tecnologías para su transferencia) orientados a mejorar la capacidad de adaptación frente a los impactos climático-ambientales en las ciudades, y particularmente en los edificios de dichas ciudades, garantizando cierto nivel de calidad de vida de los habitantes de las zonas urbanas y el mayor grado de eficiencia asociada y efectiva del uso de los recursos.

Se continúa la participación activa (como miembros de la comisión directiva) de la Asociación de Viveristas y afines de Córdoba (AVAC), tanto de manera presencial como a través de la manera virtual como apoyo técnico en #CórdobaFlorece. La participación a través de actividades desarrolladas por la asociación, el asesoramiento y el fortalecimiento a la gestión organizacional, tanto a la Asociación como entidad, como a cada miembro en particular, redundan en pos del desarrollo y la competitividad del sector productivo. El sector ornamental está constituido en la provincia de Córdoba por empresas familiares, de diverso tamaño, con un fuerte impacto sobre la demanda de mano de obra local. Al desarrollarse el sector, se desarrollan familias individuales directa e indirectamente relacionadas con el mismo. La realización y entrega del Manual de Cultivo de especies nativas para espacios urbanos como canchales y techos verdes, por parte del equipo de trabajo complementa a la transferencia de materiales en marco de la convocatoria PROTRI. El desarrollo socio-económico de las empresas se acompaña de esta manera con un desarrollo y responsabilidad hacia el medio-ambiente a través de la incorporación de estos nuevos cultivos en sus empresas a escala comercial.