

# Las universidades como creadoras de cambio

Iniciativas de sostenibilidad en todo el mundo



# Aviso legal

Este documento es una coproducción entre la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad (University Alliance for Sustainability, abreviado UAS) y trAndeS – Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina, ambos con sede en la Freie Universität Berlin.

## **Producción/Edición/Coordinación**

Ana Sabogal, Pontificia Universidad Católica del Perú  
Bettina Schorr, Freie Universität Berlin  
Katrín Schweigel, Freie Universität Berlin  
Frauke Berg, Freie Universität Berlin  
María Alejandra Cuentas, Pontificia Universidad Católica del Perú

## **Maquetación**

Gösta Röver, Freie Universität Berlin, Biblioteca Universitaria, CeDiS

## **Traducción del inglés al español**

Ignacio Hermo

## **Edición**

Paul Talcott, Freie Universität Berlin  
Ulrike Bialas

ISBN: 978-3-96110-369-0 (online)

## **University Alliance for Sustainability**

Freie Universität Berlin  
Schwendenerstraße 17  
14197 Berlin, Alemania  
T +49 (0) 30 838 51044  
[www.fu-berlin.de/uas](http://www.fu-berlin.de/uas)

## **trAndeS – Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina**

Freie Universität Berlin  
Boltzmannstr. 1  
14195 Berlin, Alemania  
T +49 (0) 30 838 53069  
[www.programa-trandes.net](http://www.programa-trandes.net)

© 2020 editorial material, UAS y trAndeS; contribuciones individuales, los autores

Todos los documentos son revisados internamente por pares o han sido examinados por otros socios del proyecto. Se publican online y pueden descargarse gratuitamente del servidor de documentos de la Freie Universität Berlin. Los derechos de autor pertenecen a los autores. Todas las afiliaciones se refieren a abril de 2018.

Exención de responsabilidad: UAS y trAndeS no se hacen responsables de los errores en este documento ni de las consecuencias derivadas del uso de la información contenida en el mismo. Los puntos de vista y las opiniones expresadas son únicamente los de los autores y no reflejan necesariamente los de la UAS o trAndeS.

# Las universidades como creadoras de cambio

Iniciativas de sostenibilidad en todo el mundo



Universidades contribuyentes



Freie Universität Berlin



# Contenidos

1.	Introducción .....	7
2.	¿Quién está detrás de este proyecto? .....	13
3.	Colaboradores .....	17
4.	Campos de acción.....	21
4.1	Gobernanza .....	22
4.1.1	Freie Universität Berlin: De la energía a la gestión de la sostenibilidad .....	22
4.1.2	Pontificia Universidad Católica de Chile: Sostenibilidad en movimiento .....	30
4.1.3	University of British Columbia: Estrategia de sostenibilidad a 20 años.....	38
4.2	Gestión del campus.....	41
4.2.1	Pontificia Universidad Javeriana, Colombia: Lograr la neutralidad en carbono y los beneficios materiales: "Historia Verde", "Cosmos" y el "Bosque Javeriano" .....	41
4.2.2	Universidad Estatal de San Petersburgo: Mejoras paso a paso en la gestión de residuos .....	46
4.2.3	Universidad Nacional Autónoma de México: El Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM: un programa con resultados tangibles.....	50
4.3	Educación .....	56
4.3.1	Freie Universität Berlin: El formato de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ..... Schools@University para sostenibilidad y protección del clima .....	56
4.3.2	Universidad Hebrea de Jerusalén: Fomento de la investigación ambiental de vanguardia ..... a través de talleres interdisciplinarios de doctorado.....	63
4.3.3	Universidad de Pekín: El té pu-erh como clave para el desarrollo sostenible ..... de la región.....	67
4.3.4	University of British Columbia: Programa de sostenibilidad SEEDS (Estudios Sociales, Ecológicos, Económicos y de Desarrollo).....	71
4.3.5	Pontificia Universidad Católica del Perú: Incorporación de la educación ambiental en la ..... enseñanza, la gestión, la investigación y la difusión .....	80
4.4	Transferencia y difusión .....	86
4.4.1	Universidad de Pekín: ofo. Nacido en la Universidad de Pekín. Con impacto mundial. ....	86
4.4.2	Universidad Estatal de San Petersburgo: Hortus SPbU y la renovación a través del ..... voluntariado.....	90
4.4.3	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana: Uso de la energía solar para reducir las ..... emisiones de CO <sub>2</sub> .....	94



# 1. Introducción

Las instituciones de enseñanza superior (IES) desempeñan un papel estratégicamente importante en la transformación multidimensional necesaria para lograr formas de vida más sostenibles en el planeta. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) subraya esta importancia, reconociendo a las universidades como agentes de cambio que actúan como "catalizadores de la acción social y política, así como centros de aprendizaje" (PNUMA 2014). A través de la investigación, la enseñanza, la creación de capacidad y el establecimiento de redes, las IES crean y difunden conocimientos y forman especialistas con conocimientos técnicos y/o capaces de intervenir de manera crítica en los procesos que tienen por objeto proporcionar un "desarrollo sostenible". En particular, las IES capacitan a los jóvenes (las personas con capacidad de decisión en el futuro) en los campos relacionados con la sostenibilidad. Además, las IES proporcionan estructuras y recursos para reunir a diversos tipos de agentes y conocimientos técnicos. En consecuencia, permiten elaborar enfoques para crear, reflexionar críticamente, probar y seguir desarrollando soluciones sostenibles concretas (Kahle et al. 2018). Además de su enorme impacto en sus principales campos de acción (la investigación y la enseñanza), las IES también desempeñan un importante papel económico como empleadores y consumidores de bienes y servicios. En general, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ratificados por las Naciones Unidas en 2015, ilustran el amplio abanico de temas y actividades en los que los agentes sociales como las IES pueden actuar y realizar importantes contribuciones prácticas y educativas.

En todo el mundo, las IES adoptan cada vez más la sostenibilidad como tema de investigación y enseñanza. En algunos casos, las IES van más allá e integran las consideraciones de sostenibilidad en sus reglamentos, su organización y gestión. Sin embargo, a pesar de la creciente conciencia y el nivel de acción de las universidades de todo el mundo, la gran mayoría de las IES siguen estando "fuertemente apegadas a modelos mentales que les impiden embarcarse en una honesta labor de difusión cooperativa en favor del desarrollo sostenible" (Bauer et al. 2018). Por consiguiente, es de suma importancia "encontrar estrategias contra la compartimentación actualmente prevaleciente de los campos de las IES" (ibíd.). Si bien los sistemas educativos de todo el mundo difieren enormemente, la arquitectura administrativa de las universidades suele ser similar: los tres pilares básicos de la institución (investigación, enseñanza y dirección/administración del campus) suelen funcionar conjuntamente, con poca o ninguna interacción. Con un tema tan general como la sostenibilidad, esta compartimentación impide la adopción de enfoques sistemáticos que permitan soluciones integrales.

Las Instituciones de Enseñanza Superior (...) actúan como centros de innovación y pensamiento crítico, nutriendo a cada generación de líderes, responsables políticos, empresarios, científicos, investigadores y educadores. Las Instituciones de Enseñanza superior desempeñan un papel crucial a la hora de sensibilizar y explicar los ODS y su interrelación.

*Higher Education Sustainability Initiative 2017*

Por tanto, es fundamental adoptar la cuestión del desarrollo sostenible con un enfoque holístico centrado en todas las áreas de la universidad. Además, dadas las estructuras y misiones similares de la mayoría de las universidades, un intercambio sobre temas relacionados con la promoción de la sostenibilidad dentro y fuera de los recintos académicos conlleva la ventaja de sinergias, aprendizaje mutuo y difusión de enfoques innovadores e iniciativas concretas. Esta dimensión, a veces denominada "tercera misión", debería entrañar explícitamente una difusión transdisciplinaria: las IES se encuentran en una posición única para llegar a los agentes no académicos, promoviendo un intercambio con la sociedad civil, el sector

empresarial y los círculos políticos, apoyándolos en sus iniciativas para lograr formas de existencia más sostenibles, al tiempo que aprenden de otras esferas de la sociedad. Muchas universidades ya adoptan esta "tercera misión" y se comprometen con las necesidades de la sociedad y las demandas del mercado vinculando sus actividades con el contexto socioeconómico en el que se encuentran. De nuevo, esto es especialmente importante con respecto al completo tema multidimensional de la sostenibilidad o el desarrollo sostenible, que concierne a los grupos sociales de todo el planeta. El enfoque holístico, también denominado "enfoque de toda la institución", no solo exige la aplicación de la sostenibilidad en la investigación, la enseñanza, la gestión de los campus y la "tercera misión" o difusión transdisciplinaria. También subraya la importancia de conectar estos diferentes campos de acción para abordar sistemáticamente un tema tan amplio como la sostenibilidad.

Esta publicación adopta el enfoque holístico de la sostenibilidad en las IES y explora casos de IES de todo el mundo que lo ponen en práctica. Universidades de Alemania, Canadá, Chile, China, Colombia, Israel, México, Perú y Rusia están compartiendo sus experiencias y proyectos para promover el tema de la sostenibilidad en la gobernanza, la enseñanza, la investigación y la gestión de los campus. El informe persigue tres objetivos: En primer lugar, presenta los temas clave, las recomendaciones y las lecciones aprendidas de estas iniciativas, esbozando así enfoques innovadores y diversos que contribuyen a fomentar la sostenibilidad en las IES. En segundo lugar, mediante la integración de casos de todo el mundo, el informe proporciona ejemplos que podrían ser adoptados por las IES interesadas en cualquier lugar, en particular, las que se ven obligadas a operar en condiciones de escasez de recursos y en contextos en los que la sostenibilidad todavía no forma una parte importante de las actividades académicas. Algunas mediciones descritas en este documento requieren pocos aportes y pueden fomentar importantes procesos que podrían incluso lograr un alcance más allá de los recintos universitarios, llegando a las comunidades donde se ubican las IES o al público en general.

Por último, con el documento se pretende iniciar un intercambio más estrecho de las iniciativas de sostenibilidad entre las universidades de todo el mundo. Proporcionando ejemplos y compartiendo experiencias, esperamos inspirar nuevos e innovadores proyectos de sostenibilidad y fortalecer el papel de las universidades como agentes de cambio hacia un mundo más sostenible y, por tanto, mejor.

La cultura nos da la oportunidad de hacer las preguntas más básicas sobre los valores pertinentes a nuestra forma de vida. Nos permite ver la sostenibilidad como una forma de juntar elementos, en contraste con el típico trabajo universitario de desgranar las cosas.

*Aber et al. 2009, p. 55*



El documento reúne las contribuciones de diez universidades con sede en nueve países de tres continentes. Las siguientes universidades contribuyeron a esta publicación:

1. **University of British Columbia, Vancouver, Canadá**
2. **Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México**
3. **Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia**
4. **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú**
5. **Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú**
6. **Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile**
7. **Freie Universität Berlin, Alemania**
8. **Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia**
9. **Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel**
10. **Universidad de Pekín, Beijing, China**



Las universidades, como instituciones centrales de los sistemas académicos y educativos, tienen una particular responsabilidad a la hora de hacer que el mundo sea sostenible. Los colaboradores de esta guía tienen como objetivo aumentar la sostenibilidad en todas las áreas de la universidad: en la gobernanza, la educación, la gestión del campus, así como en sus actividades de transferencia y difusión. © Bernd Wannemacher

**La Guía presenta contribuciones en cuatro categorías:**

- **Gobernanza:** Cómo implementar y legitimar la sostenibilidad en la estructura universitaria.
- **Educación:** Cómo incluir un tema complejo como el desarrollo sostenible en el plan de estudios de todos los estudiantes y doctorandos.
- **Gestión del campus:** Cómo construir e implementar una gestión sostenible del campus.
- **Transferencia y difusión:** Cómo transmitir los resultados de la investigación, la enseñanza y la gestión sostenible del campus a la comunidad universitaria y a la sociedad en general. Cómo implementar un enfoque de laboratorio vivo para innovadores proyectos de investigación sobre sostenibilidad en el campus.

Las contribuciones, procedentes de todo el mundo, muestran una amplia variedad de proyectos de sostenibilidad y experiencias de gestión, ejecutados en diversos entornos políticos y culturales y zonas climáticas, empleando diversos recursos y contactando a distintos grupos de interés. Las contribuciones van desde ejemplos de mejores prácticas y estudios de casos hasta las conclusiones de las investigaciones. Muestran el amplio abanico de áreas de actividad que adoptan las Instituciones de Enseñanza Superior en su contexto regional, cultural y político específico. Hemos alentado a los autores de los estudios de casos a que relaten la evolución de sus proyectos, centrándose no solo en sus éxitos, sino también en cómo, con quién y con qué tipo de recursos pudieron alcanzar sus objetivos. Algunos también explican con más detalle los enfoques teóricos de sus iniciativas de sostenibilidad. Esto tiene por objeto facilitar el intercambio de conocimientos profundos sobre la planificación y la ejecución de proyectos de sostenibilidad en una Institución de Enseñanza Superior e inspirar para realizar proyectos similares. Las contribuciones se caracterizan por esta diversidad. Al centrarse en los procesos, conceptos e ideas de cada proyecto, los casos mejorarán en gran medida nuestra comprensión de los desafíos relativos a la sostenibilidad y de las soluciones pertinentes o, en el caso de los proyectos incipientes, optimizarán los enfoques que las universidades han desarrollado en diferentes contextos.

El documento se divide en cuatro secciones: En la primera se aborda el tema de la "gobernanza". El análisis de las estructuras de gobernanza permite comprender la formación y el funcionamiento de las redes de partes interesadas en una IES. Entender los mecanismos, las necesidades y los desafíos es importante para construir en las universidades una estructura de gobernanza relativa a la sostenibilidad que sea sólida e institucional. La segunda sección trata de la educación, una de las tareas fundamentales de cualquier universidad. El tema de la sostenibilidad puede incluirse de varias maneras en el plan de estudios: la exposición al tema durante los estudios puede tener un gran impacto en las decisiones de los futuros graduados. En la sección sobre gestión del campus, examinaremos más de cerca diferentes proyectos que pretenden "reverdecer" la propia universidad. La cuarta sección está dedicada a la transferencia y difusión. Como ya se ha mencionado, entendemos las universidades como partes interesadas de la sociedad que tienen la responsabilidad de desempeñar un papel activo en la transformación hacia la sostenibilidad. Situados a menudo en el centro de una ciudad, los campus universitarios pueden servir como bancos de pruebas para soluciones climáticas innovadoras o como lugares de encuentro entre la universidad y la comunidad urbana.

#### Referencias:

Aber, John; Kelly, Tom & Mallory, Bruce (eds.) (2009): *The Sustainable Learning Community: One University's Journey to the Future*. Lebanon, NH: University Press of New England.

Bauer, Mara; Bormann, Inka; Kummer, Benjamin; Niedlich, Sebastian & Rieckmann, Marco (2018): "Sustainability Governance at Universities: Using a Governance Equalizer as a Research Heuristic." En: *Higher Education Policy*, 31 (4), 491-511.

Higher Education Sustainability Initiative (2017): "Higher Education Institutions – Key Drivers of the Sustainable Development Goals. A special event of the 2017 High-level Political Forum on Sustainable Development." New York: United Nations. ([https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17043HESI\\_Summary\\_2017.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/17043HESI_Summary_2017.pdf), último acceso 10/02/2018).

Kahle, Judith; Risch, Katrin; Wanke, Andreas & Lang, Daniel (2018): "Strategic Networking for Sustainability: Lessons Learned from Two Case Studies in Higher Education." En: *Sustainability*, 10 (12), 1-24.

UNEP (2014): "Transforming Universities into Green and Sustainable Campuses: A Toolkit for Implementers, Greening Universities Toolkit V2.0." (<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11964/Greening%20University%20Toolkit%20V2.0.pdf>, último acceso 05/23/2019).





## 2. ¿Quién está detrás de este proyecto?

Esta publicación es el producto de una colaboración entre la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad (abreviado UAS, por sus siglas en inglés) y el Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina (trAndeS). Ambos programas son iniciativas conjuntas coordinadas por la Freie Universität Berlin (FU Berlin) y sus universidades asociadas internacionales. La UAS y trAndeS obtienen el apoyo del Servicio Alemán de Intercambio Académico (Deutscher Akademischer Austauschdienst, DAAD), con fondos de los ministerios federales.

### Alianza Universitaria para la Sostenibilidad

La UAS combina los puntos fuertes de cinco universidades asociadas estratégicas para desarrollar proyectos conjuntos de investigación y enseñanza sobre sostenibilidad. Ofrecemos intercambios para estudiantes, miembros de la facultad y personal administrativo de todos los departamentos y universidades para promover un discurso de sostenibilidad en todas las instituciones.

#### Las universidades asociadas son:

- Freie Universität Berlin, Alemania
- Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel
- Universidad de Pekín, China
- Universidad Estatal de San Petersburgo, Rusia
- University of British Columbia, Canadá

La Alianza está financiada por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y patrocinada por el Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF).

### Las universidades asociadas han colaborado desde 2015 para alcanzar los objetivos de la UAS:

- Desarrollar proyectos conjuntos de investigación y enseñanza.
- Ofrecer intercambios para la facultad, el personal y los estudiantes.
- Fomentar el aprendizaje interinstitucional sobre cuestiones de gestión.

La UAS persigue sus objetivos ofreciendo conferencias de campus de primavera, un extenso programa de movilidad, así como desarrollando proyectos conjuntos de enseñanza e investigación. La conferencia de campus de primavera de la UAS está destinada a ser una plataforma para compartir experiencias. El programa ofrece información sobre investigación vanguardista en talleres paralelos que reúnen a investigadores senior y junior de todo el mundo. Además, invitamos a personal directivo a discutir ejemplos de mejores prácticas de gestión sostenible del campus en un taller específico. Se facilitan oportunidades de colaboración dentro y más allá de la red UAS.

El programa de movilidad de la UAS ofrece la oportunidad de realizar una estancia de investigación en el extranjero a académicos de todos los niveles, desde estudiantes hasta científicos destacados, así como a administradores universitarios. Nuestra principal fortaleza consiste en involucrar a personas de toda la universidad en un diálogo sobre el desarrollo sostenible.

## trAndeS – Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina

Vivimos en un mundo muy complejo. Se prevé que la población mundial aumente a 9 000 millones de personas hasta mediados de este siglo. Existen grandes diferencias en los niveles de bienestar y desarrollo, así como desorbitadas diferencias entre ricos y pobres, y vemos las consecuencias de esto. Por tanto, en las universidades, necesitamos una investigación centrada en encontrar soluciones para un mundo pacífico en el futuro y para superar la pobreza sin sobrecargar más el medio ambiente. Eso es lo que significa el desarrollo sostenible en las universidades.

*Prof. Dr. Klaus Töpfer, ex director del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*

trAndeS – Programa de Posgrado en Desarrollo Sostenible y Desigualdades Sociales en la Región Andina es una iniciativa conjunta de la Freie Universität Berlin (FU Berlin) y la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Cuenta con el apoyo del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) y con fondos del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, BMZ).

trAndeS trata de crear y promover conocimientos que puedan contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas en la región andina. Concentra sus esfuerzos uniendo dos dimensiones: el desarrollo sostenible, tal como se aborda en los 17 ODS que

las Naciones Unidas establecieron para el año 2030, y las graves desigualdades socioeconómicas, sociopolíticas y socioecológicas que persisten en la región andina. El programa pretende identificar cómo estas desigualdades desafían la consecución de los ODS y cómo el avance hacia estos objetivos puede, a su vez, contribuir a la reducción de estas desigualdades.



Participantes de la red UAS y trAndeS en la conferencia del campus de primavera de la UAS, debatiendo e intercambiando opiniones sobre sostenibilidad. © Bernd Wannemacher

### **trAndeS abarca tres actividades principales:**

- Estudios de posgrado.
- Investigación interdisciplinaria.
- La Red Transandina de Sostenibilidad.

Ofrecemos un programa de estudios complementarios para estudiantes de maestría y doctorado en la PUCP que proporciona capacitación sobre el tema central: el impacto de las desigualdades sociales en las oportunidades de desarrollo sostenible en la región andina. El programa también promueve la investigación en grupos de investigación interdisciplinarios y también concede becas posdoctorales. En tercer lugar, queremos construir una red transandina (red trAndeS) que promueva la cooperación y el intercambio de ideas y prácticas entre investigadores, instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de desarrollo y otros actores relacionados con los temas de las desigualdades sociales y el desarrollo sostenible en la región. En este sentido, trAndeS ha establecido contactos con la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad de la FU Berlin con el fin de difundir los conocimientos y las experiencias relativas a las iniciativas de sostenibilidad en las IES. En particular, nuestra intención es promover intercambios entre las universidades andinas (donde las iniciativas de sostenibilidad siguen siendo escasas y el intercambio es, en general, poco frecuente) y otras IES del mundo.

Esta publicación se basa en dos talleres sobre gestión sostenible de campus realizados por la PUCP y la Freie Universität Berlin en 2016 y 2017, así como en la cooperación continua de las universidades en las conferencias de campus de primavera de la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad en la FU Berlin.





## 3. Colaboradores



### Gobernanza

La **Freie Universität Berlin** (FU Berlin) ha estado comprometida institucionalmente con las cuestiones de sostenibilidad durante unas dos décadas. La historia de la gestión de la sostenibilidad de la universidad se caracteriza por el desarrollo gradual de estructuras de gobernanza, programas y medidas que han ayudado a construir e institucionalizar una gestión holística de la sostenibilidad. En el artículo "De la energía a la gestión de la sostenibilidad" se esbozan los hitos de mayor impacto y se describen las lecciones aprendidas más importantes. Se hace especial hincapié en los aspectos de gobernanza, ya que éstos han sido fundamentales en la institucionalización de la gestión holística de la sostenibilidad que la FU Berlin practica hoy en día.

La **Pontificia Universidad Católica de Chile** (UC) ha llevado a cabo importantes cambios ambientales e institucionales en las últimas dos décadas en cuanto a promoción de la sostenibilidad. En el estudio del caso se describe el enfoque general que promueve la sostenibilidad como una especie de cambio cultural. Presentamos tres ejemplos de iniciativas (reciclaje, uso de bicicletas y la publicación de un informe anual de sostenibilidad), describimos algunas de las lecciones aprendidas de estas iniciativas y explicamos cómo se refleja en estos ejemplos el enfoque general de la conceptualización de la sostenibilidad como resultado del cambio cultural.

La **University of British Columbia** (UBC) sitúa la sostenibilidad en el centro de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, las operaciones y la infraestructura, y la comunidad. Los planes y políticas estratégicos proporcionan orientación, mientras que los informes anuales y los referentes externos ofrecen la oportunidad de compartir los éxitos, medir el progreso y poner de relieve los compromisos actuales de la universidad. El objetivo de su estrategia de sostenibilidad a 20 años consiste en elaborar un documento que esboce la visión y las aspiraciones de la UBC en materia de sostenibilidad y, de ese modo, establecer a largo plazo la dirección hacia una universidad más sostenible. También pretende orientar en la toma de decisiones del campus de la UBC en Vancouver con respecto a la sostenibilidad hasta 2035.

# Gestión del campus

La **Pontificia Universidad Javeriana** (PUJ) promueve la sostenibilidad implementando una serie de proyectos. En este informe, se presentan los proyectos "Historia Verde" y "Cosmos", que fomentan la plantación de árboles en el campus. Estos proyectos tienen por objeto compensar las emisiones de carbono y contribuir así a la mitigación del cambio climático y al fortalecimiento de los vínculos con las comunidades que viven cerca de la universidad. Además, los proyectos demuestran que las iniciativas ambientales pueden aportar un importante beneficio económico para las universidades.

La **Universidad Estatal de San Petersburgo** (SPbU) inició un proyecto pionero de gestión de residuos en Rusia. La idea se desarrolló como un proyecto de base iniciado por los estudiantes. Tras su primer éxito, en 2015 se estableció un programa para toda la universidad. En los llamados "puntos ecológicos", se colocaron contenedores de vidrio, papel, plástico y residuos peligrosos en diferentes áreas del campus. En poco tiempo, fue posible concienciar a los estudiantes sobre la separación de residuos. Los "puntos ecológicos" no solo contribuyen a un estilo de vida respetuoso con el medio ambiente en la universidad, sino que también han ayudado a la SPbU a ahorrar cinco millones de rublos (unos 78 000 USD) desde 2015.

La **Universidad Nacional Autónoma de México** (UNAM) se dedica a promover la sostenibilidad, en particular, en lo relativo al uso del agua. A tal fin, en 2008, creó el Programa Universitario de Manejo, Uso y Reuso del Agua (PUMAGUA) con el objetivo de establecer una herramienta de gestión eficiente del agua. En el estudio de caso se describen los objetivos y componentes de este proyecto, las partes interesadas que participan en él, así como los principales logros y lecciones aprendidas.

## Educación

El Centro de Investigación de Política Ambiental de la **Freie Universität Berlin** (FU Berlin) desarrolló en 2005 el formato Schools@University para sostenibilidad y protección del clima. Ofrece actividades prácticas a los alumnos de escuelas y a sus profesores y promueve el concepto de enseñanza y aprendizaje de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). El lema de Schools@University es "aprender para un futuro sostenible". El enfoque holístico de la EDS incluyendo temas clave sobre desarrollo sostenible diferencia este formato educativo de otros tipos de "universidades para niños".

La **Universidad Hebrea de Jerusalén** (HUJI) lleva a cabo un taller intensivo de doctorado de tres días de duración, abierto a todos los doctorandos que trabajan en temas de investigación medioambiental. Los profesores y estudiantes participantes representan a diferentes departamentos, provienen de distintos entornos educativos y se centran en una variedad de temas de investigación. Mientras que los profesores son de la Escuela Superior de Estudios Ambientales y del Departamento de Agricultura, los estudiantes participantes estudian Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Agricultura, Salud Pública, Humanidades y Derecho. Contar con las perspectivas y los métodos de investigación de vanguardia de diferentes disciplinas brinda a los investigadores del mañana una visión más amplia sobre su área académica y promueve en los diferentes departamentos una investigación con mentalidad ambiental.

El profesor Ling Xue de la **Universidad de Pekín** (PKU) y sus estudiantes pasaron varios meses en la provincia de Yunnan con el fin de elaborar una estrategia de desarrollo regional sostenible basada en la producción de té pu-erh, un preciado activo en la región. El proyecto revela cómo los métodos de enseñanza innovadores pueden dar a las próximas generaciones los conocimientos y las aptitudes de desarrollo sostenible y, al mismo tiempo, ayudar a abordar los urgentes problemas locales. Al mismo tiempo, el proyecto demuestra cómo las ideas creativas generadas por los estudiantes universitarios pueden contribuir a la integración de nuevas ideas en las estrategias de desarrollo regional.

La **Pontificia Universidad Católica del Perú** (PUCP) es una de las pocas universidades peruanas comprometidas institucionalmente con la sostenibilidad ecológica. Este compromiso incluye la integración transversal de contenidos ambientales en casi todos los programas de licenciatura y en varios programas de posgrado. Además, con el fin de aumentar la conciencia ambiental y fomentar iniciativas de sostenibilidad, se ha establecido un marco institucional específico. En nuestro capítulo, describimos la estrategia de integración de contenidos ambientales en nuestros programas, explicamos la institucionalidad ambiental en la PUCP y presentamos algunos de los proyectos.

## Transferencia y difusión

La compañía ofo de bicicletas compartidas fue fundada en 2015 por cinco estudiantes de la **Universidad de Pekín** (PKU). Solo unos pocos años después, ofo opera en 250 ciudades. Tras pocos años de existencia, la empresa ofo ha pasado de ser un proyecto universitario a una startup de mil millones de dólares, influyendo en la actitud de los chinos hacia el concepto de la economía solidaria con bicicletas como medio de transporte y un estilo de vida con bajas emisiones de carbono.

El Jardín Botánico de la **Universidad Estatal de San Petersburgo** (SPbU) es rico en tradiciones y está protegido por el patrimonio estatal como monumento histórico y cultural. Sin embargo, en los últimos años, se ha deteriorado debido a la falta de financiación y cuidados adecuados. El proyecto de voluntarios "Amigos del Jardín Botánico" ha sido una forma de ayudar a cuidar el jardín. Con hasta 100 estudiantes y ciudadanos participando en las tradicionales jornadas de limpieza de la comunidad, este proyecto de voluntarios está ayudando significativamente al Jardín Botánico a recuperar su antigua gloria y convertirse en un lugar de aprendizaje orientado a la práctica.

La **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana** (UNAP) ha incluido la sostenibilidad ambiental como una de sus misiones principales en la investigación, la enseñanza y la gestión. Uno de sus componentes es la promoción del uso de la energía solar "limpia", que contribuiría a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica. A fin de respaldar su estrategia de energía limpia con pruebas empíricas sólidas, la universidad llevó a cabo un proyecto de investigación sobre el potencial de la radiación solar en la región. El proyecto también contempla una dimensión social, ya que la energía solar también puede utilizarse para prestar servicios a las comunidades locales del departamento de Loreto (donde está ubicada la universidad), que no está conectado a la infraestructura habitual de energía basada en combustibles. De esta manera, combina aspectos de responsabilidad ambiental y social.



## 4. Campos de acción

### Gobernanza

Freie Universität Berlin

Pontificia Universidad Católica de Chile

University of British Columbia

### Gestión del campus

Pontificia Universidad Javeriana

Universidad Estatal de San Petersburgo

Universidad Nacional Autónoma de México

### Educación

Freie Universität Berlin

Universidad Hebrea de Jerusalén

Universidad de Pekín

University of British Columbia

Pontificia Universidad Católica del Perú

### Transferencia y difusión

Universidad de Pekín

Universidad Estatal de San Petersburgo

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana



Los paneles fotovoltaicos y los tejados verdes son un componente esencial en la gestión de la sostenibilidad en la Freie Universität Berlin. © Bernd Wannemacher

## 4.1 Gobernanza

### 4.1.1 Freie Universität Berlin: De la energía a la gestión de la sostenibilidad

Andreas Wanke / Katrin Schweigel

#### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Freie Universität Berlin

**País:** Alemania

**Número de estudiantes:** 36 537

**Número de personal académico y profesores:** 2 845

**Número de personal administrativo:** 2 415

**Superficie:** 575 500 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Unidad de Sostenibilidad y Gestión Energética

## 1. Estudio de caso

La Freie Universität Berlin ha estado comprometida institucionalmente con las cuestiones de sostenibilidad durante unas dos décadas. En este artículo se esbozan los hitos de mayor impacto y se describen las lecciones aprendidas más importantes. Se hace especial hincapié en los aspectos de gobernanza, ya que éstos han sido fundamentales en la institucionalización de la gestión holística de la sostenibilidad que la FU Berlin practica hoy en día.

## 2. Nuestra historia

La Freie Universität Berlin es una de las universidades más grandes de Alemania. Con más de 36 000 estudiantes y más de 5 000 empleados, la universidad es una importante institución pública que puede contribuir al desarrollo sostenible. Al mismo tiempo, una institución de tal tamaño se enfrenta a un desafío a la hora de aplicar nuevos modelos de gestión y participación para fomentar la eficiencia de los recursos y la conciencia ambiental. Por tanto, nuestra historia de la gestión de la sostenibilidad se caracteriza por el desarrollo gradual de estructuras de gobernanza, programas y medidas que nos han ayudado a construir e institucionalizar una gestión holística de la sostenibilidad.

Desde los años 90, la Freie Universität Berlin ha sido pionera en la implementación de proyectos de rendimiento energético. La historia de su gestión de la sostenibilidad en toda la universidad comenzó en 2001, cuando la Freie Universität Berlin dio sus primeros pasos hacia el establecimiento de una gestión energética y medioambiental sistemática. En los primeros diez años, se dio gran prioridad a los programas y medidas para mejorar la eficiencia energética (2003-2011) y para establecer un método sistemático de gestión ambiental (2004-2013). Nuestro entendimiento de la sostenibilidad como una tarea orientada al futuro con potencial para toda la universidad motivó estos primeros pasos. Otro gran desencadenante fue la posibilidad de lograr un ahorro sustancial de costos operativos. Sin embargo, no solo el entendimiento del campus contribuyó a la decisión de establecer una gestión ambiental de la universidad, sino que el Centro de Investigación de Políticas Ambientales del Departamento de Ciencias Políticas también confirió un importante estímulo. Esta unidad de investigación dio varios impulsos a la dirección universitaria y aportó ideas y conceptos para tratar el tema de la eficiencia energética y el ahorro de energía. Esto aumentó la conciencia del tema en el Consejo Ejecutivo. Tras un cambio en su dirección, en 2001 se tomó la decisión de crear un puesto de gestión energética a tiempo completo dentro de la División de Ingeniería y Servicios Públicos.

Con el fin de establecer una red más sólida y perfilar las actividades de sostenibilidad de la universidad, en 2015 se fundó la Unidad de Sostenibilidad y Gestión Energética, reportando directamente al Consejo Ejecutivo. La unidad surgió de la Oficina de Energía y Medio Ambiente, que anteriormente dependía de la División de Ingeniería y Servicios Públicos. Otras medidas importantes de gobernanza adoptadas desde entonces han sido: la formación del Comité Directivo de Sostenibilidad, la aprobación de la Misión de Sostenibilidad en 2015, el establecimiento de la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad (UAS), financiada por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), y la estructura de participación de base amplia con diversos procesos para la creación de equipos.

## 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

Entre 2001 y 2011, los programas de eficiencia energética ayudaron a reducir nuestro consumo de energía en más del 26%, lo que supuso un ahorro de unos 42 millones de kilovatios hora. Los programas que contribuyeron especialmente al ahorro energético incluyeron un plan de bonificación interna, recompensando a los departamentos con fondos adicionales por su ahorro de energía, así como un programa informático verde, implementado en 2010. Desde 2011, el consumo de energía se ha mantenido prácticamente constante, a pesar de que la superficie ha aumentado ligeramente.

### Las siguientes medidas de gobernanza resultaron ser particularmente pertinentes:

**2001:** Creación de un puesto a tiempo completo para el desarrollo de la gestión del campus, centrándose en la eficiencia energética y la protección del clima.

**2002:** Fundación del Comité Directivo de Medio Ambiente, dirigido por el Decano de Administración y Finanzas.

**2004:** Certificación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 (hasta 2013) y establecimiento de equipos ambientales en las áreas especializadas.

**2010:** Fundación de la iniciativa de sostenibilidad SUSTAIN IT!, un grupo mixto voluntario de estudiantes y empleados de la Freie Universität Berlin.

**2011:** Firma del Acuerdo de Protección Climática con el Estado de Berlín (como primera universidad en Berlín).

**2013/14:** Adhesión a las redes internacionales de sostenibilidad UNICA Green e International Sustainable Campus Network (ISCN).

**2014:** La sostenibilidad en la investigación y la enseñanza pasa a ser una responsabilidad oficial de la Vicerrectoría de Investigación.

**2015:** Establecimiento de la Unidad de Sostenibilidad y Gestión Energética como grupo de trabajo para fomentar la sostenibilidad en la investigación, la enseñanza y la gestión del campus, reportando al Consejo Ejecutivo.

Fundación de la UAS financiada por el DAAD en cooperación con las cuatro universidades internacionales asociadas estratégicas de la FU Berlin.

**2015:** El Consejo Ejecutivo publica su Misión de Sostenibilidad de la FU Berlin.

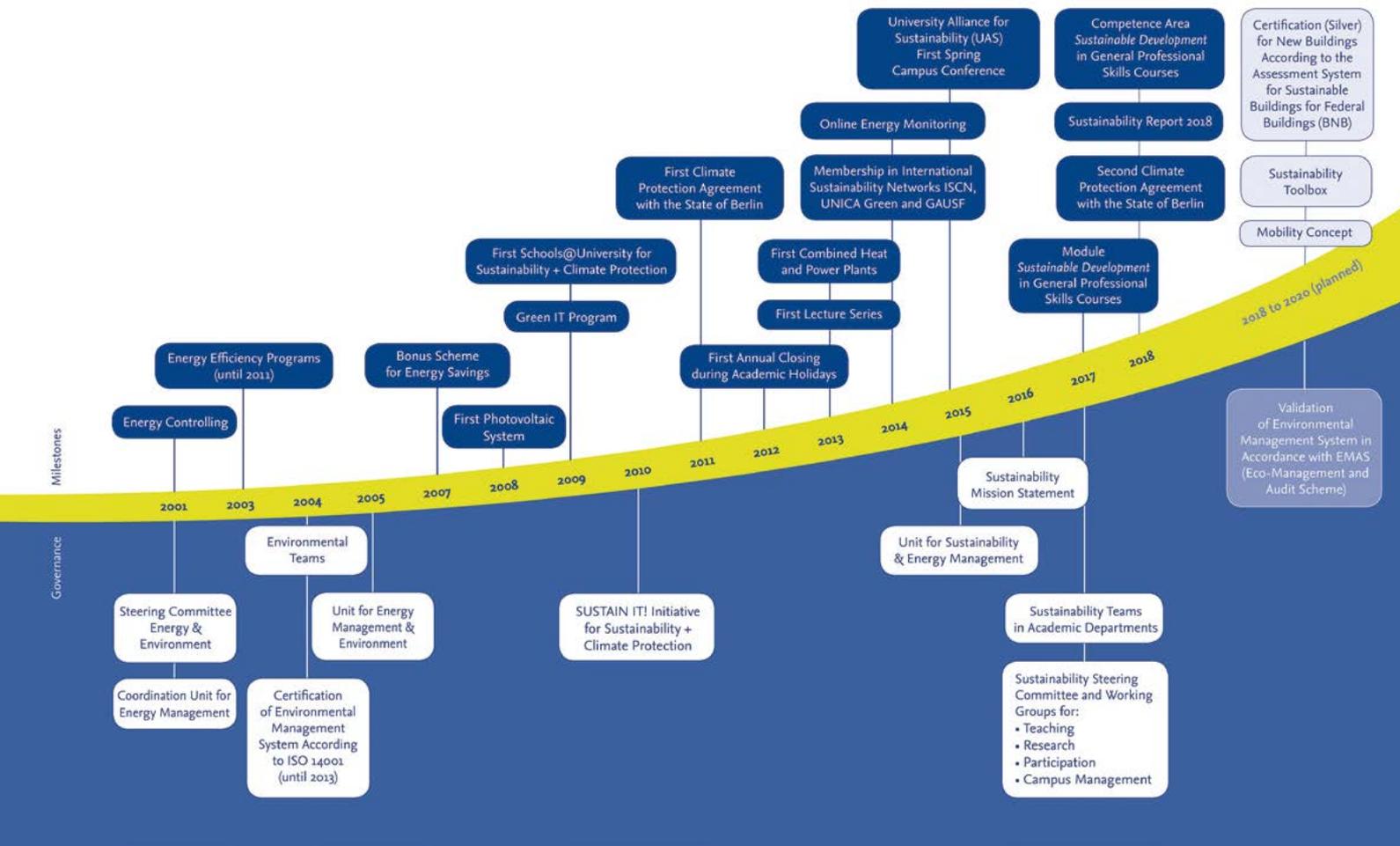
**2016:** Formación del Comité Directivo de Sostenibilidad con cuatro grupos de trabajo sobre "Investigación", "Enseñanza", "Gestión del Campus" y "Participación y Comunicación".

**2017:** Establecimiento del área de competencia "Desarrollo Sostenible" en el área de estudio "Preparación profesional general".

**2018:** Publicación del primer Informe de sostenibilidad.

De forma análoga, en 2017, el consumo de energía cayó a su nivel más bajo desde 2001, con una reducción del 27,6%. La Freie Universität Berlin ahorró 4,2 millones de euros (unos 4,6 millones USD) en costos energéticos en 2017 en comparación con el escenario base de 2001 y, acumulativamente, más de 42,7 millones de euros (unos 47,4 millones USD), suponiendo una superficie constante. Las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía disminuyeron en un 36% (según el Modelo de Emisiones Globales para Sistemas Integrados [GEMIS] y los factores de emisión de la Agencia Alemana de Medio Ambiente [UBA]) y en un 81% considerando las compras de electricidad neutras en CO<sub>2</sub>. La Freie Universität Berlin obtiene su electricidad de la Licitación de Compra Central del Estado de Berlín, que desde 2010 viene adquiriendo electricidad libre de CO<sub>2</sub> exclusivamente de fuentes de energía renovables.

En 2008 se instaló el primer sistema fotovoltaico en el techo del edificio del Departamento de Física. Hasta 2011, se instalaron ocho sistemas solares más, incluyendo uno iniciado y financiado por los estudiantes. Los sistemas tienen una capacidad combinada de 675 kilovatios. En febrero de 2013, la Freie Universität Berlin también puso en funcionamiento dos plantas de cogeneración, a las que



Cronología de la gestión de la sostenibilidad en la Freie Universität Berlin. © Unit for Sustainability and Energy Management. Sustainability Report 2018.

siguieron dos unidades de cogeneración adicionales en 2014 y 2016. Estos sistemas tienen una producción eléctrica total de 715 kilovatios y generan entre 4,5 y 5 millones de kilovatios hora de electricidad al año, de los cuales la universidad consume el 95%.

En 2015, el Consejo Ejecutivo de la Freie Universität Berlin adoptó su misión de sostenibilidad, basada en un borrador de la iniciativa SUSTAIN IT! Posteriormente, el rector de la universidad pidió a todos los miembros de la universidad que sugirieran enmiendas al texto, las cuales se debatieron después en un taller público. La misión enmendada fue aprobada y publicada oficialmente por el Consejo Ejecutivo en abril de 2016.

Sin embargo, las actividades de la FU Berlin en el ámbito de la sostenibilidad van más allá de los proyectos a nivel universitario. Como parte de una red internacional de universidades, la Freie Universität Berlin da gran prioridad a la cooperación internacional. En 2015, fundó la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad (UAS) junto con sus cuatro universidades asociadas estratégicas: la Universidad Hebrea de Jerusalén, la University of British Columbia en Vancouver, la Universidad Estatal de San Petersburgo y la Universidad de Pekín. La Alianza sigue un enfoque holístico y tiene por objeto vincular sistemáticamente las actividades de investigación, enseñanza, transferencia de conocimientos y gestión del campus. Las universidades asociadas se complementan mutuamente para desarrollar proyectos conjuntos de investigación y enseñanza. En las conferencias de campus de primavera, de carácter anual, y los talleres periódicos de enseñanza y gestión, se examinan los resultados de las investigaciones más recientes, los ejemplos de mejores prácticas y los posibles proyectos de colaboración. La Alianza está financiada por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por un periodo de seis años (2015-2020).

A fin de aumentar la visibilidad y la importancia del desarrollo sostenible en la enseñanza, el Grupo de Trabajo sobre la Enseñanza del Comité Directivo de la Sostenibilidad estableció una nueva área de competencia Desarrollo Sostenible para el área (obligatoria) de estudio "Preparación profesional general" en 2017. Los estudiantes de los programas de licenciatura adquieren habilidades metodológicas y sociales relevantes para su carrera profesional. La nueva área fue lanzada oficialmente en el semestre de invierno de 2018/19 y fue coordinada por la Unidad de Sostenibilidad y Gestión Energética. Incluía cuatro módulos: "Gestión de la sostenibilidad", "Investigación de la sostenibilidad", "Creación de la sostenibilidad" y "Comunicación de la sostenibilidad". Todos los módulos abordan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, combinando el trabajo de base y la práctica, y están orientados hacia los criterios del concepto de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS).

El proyecto "Sustainability Toolbox", iniciado en 2018, tiene por objeto establecer una plataforma online de enseñanza y aprendizaje que proporcione información exhaustiva sobre temas de sostenibilidad en la enseñanza, la investigación y la gestión de los campus. Este proyecto complementa la enseñanza en el aula de la futura área de Desarrollo Sostenible y la cooperación docente de la UAS con métodos pedagógicos digitales.

Este breve resumen de las principales actividades ilustra el desarrollo progresivo de la gestión de la sostenibilidad en la Freie Universität Berlin. El proceso es sistemático y orientado a la gestión, y aplica diversos instrumentos, medidas y programas de incentivos que abarcan cada vez más áreas y entidades de la universidad. Realizando un análisis retrospectivo, vemos un desarrollo que comenzó con una importante área de infraestructura (por ejemplo, controlling energético y programas de eficiencia energética en el sector residencial) y que, paulatinamente, llegó a las áreas centrales de las universidades (certificación, gestión, enseñanza y cooperación internacional). Digamos que las actividades a largo plazo de la Freie Universität Berlin podrían verse como un viaje de aprendizaje o un

El desarrollo en la Freie Universität Berlin comenzó con una importante área de infraestructura (por ejemplo, controlling energético y programas de eficiencia energética en el sector residencial) y, paulatinamente, llegó a las áreas centrales de las universidades (certificación, gestión, enseñanza y cooperación internacional). Pensamos que las actividades a largo plazo de la Freie Universität Berlin son como un viaje de aprendizaje o un proceso de desarrollo organizativo que comenzó en 2001 con una unidad ocupada por una persona y se difundió a toda la universidad mediante un enfoque cada vez más holístico

proceso de desarrollo organizativo que comenzó en 2001 con una unidad ocupada por una persona y se difundió a toda la universidad mediante un enfoque cada vez más holístico. Y hablando de personas: nuestro próximo capítulo contiene más información sobre todas las partes interesadas y lo que hemos aprendido sobre quiénes deben participar en un proyecto tal cual para que tenga éxito.

### Personas y partes interesadas

La sostenibilidad es una tarea orientada hacia el futuro que solo puede tener éxito si se integra de forma consistente en toda la universidad. En una universidad con 36 500 estudiantes y casi 5 200 empleados, 250 carreras, 16 departamentos académicos e institutos centrales, así como un campus con 220 edificios, cada disciplina y área administrativa puede contribuir a tal fin.

Ya hemos mencionado el establecimiento de nuestra unidad en 2015. Desde entonces, nuestra tarea principal ha sido la integración sistemática de los aspectos de sostenibilidad en todas las áreas de la universidad. Desde 2018, nuestra unidad cuenta con un total de diez empleados y cuatro asistentes estudiantiles. Seguimos un enfoque transversal destinado a integrar sistemáticamente las actividades de investigación, enseñanza, transferencia y gestión del campus. En nuestra opinión,



Los estudiantes y el personal de la FU Berlin son entusiastas jardineros; en el jardín de la universidad, las frutas y hortalizas se cultivan orgánicamente. Un jardín de colorantes también invita a los participantes del programa Schools@University a experimentar en el jardín botánico. © Michael Fahrig

el desafío intersectorial de la gestión de sostenibilidad solo se puede abordar con éxito mediante la cooperación entre todas las disciplinas y áreas. Por esta razón, son indispensables el trabajo en red y los formatos participativos tales como grupos de dirección, equipos de sostenibilidad, equipos de auditoría o la participación en la iniciativa de sostenibilidad SUSTAIN IT!

#### **Las tareas principales de la Unidad de Sostenibilidad y Gestión Energética incluyen:**

- Visualizar e incorporar las actividades de investigación y enseñanza relacionadas con la sostenibilidad.
- Mantener el sistema de gestión integrada.
- Coordinar el comité directivo central, incluidos sus grupos de trabajo de apoyo a la investigación, la enseñanza, la gestión del campus y la participación, así como los equipos de sostenibilidad a nivel de la facultad.
- Dirigir y coordinar la UAS, financiada por el DAAD en cooperación con las cuatro universidades asociadas estratégicas de la FU Berlin.
- Participar en la gestión de las obras, las instalaciones, la tecnología de la información y las contrataciones.
- Establecer y desarrollar el sistema de gestión ambiental y su certificación según el Sistema de Gestión y Auditoría Medioambientales (EMAS).
- Supervisar el consumo energético de la universidad y el sistema de bonificación para el ahorro de energía.
- Gestionar la eliminación de residuos.
- Participar en la iniciativa cofinanciada de 2010 para la sostenibilidad y la protección del clima SUSTAIN IT!
- Participación en redes de sostenibilidad regionales e internacionales, tales como la Red de Universidades de las Capitales de Europa (UNICA Green) y la Red Internacional de Campus Sostenibles (ISCN).

Desde el tejado hasta el sótano, la gestión energética sostenible en la FU Berlin también nos permite explorar los rincones ocultos de la universidad. Durante la incubadora de gestión de la Alianza Universitaria para la Sostenibilidad, llevamos a nuestros invitados internacionales a ver el espacio subterráneo del Jardín Botánico. © UAS Team



Este perfil es el resultado, por una parte, de la gestión holística de la sostenibilidad y, por otra, del desarrollo histórico de la Freie Universität Berlin, que comenzó con la gestión operativa de la energía y el medio ambiente hace 17 años.

### 5. Lecciones aprendidas

El desarrollo de una gestión holística de la sostenibilidad en la Freie Universität Berlin se vio favorecido por diversos factores y oportunidades. El compromiso firme y continuo de la dirección de la universidad desempeñó un papel fundamental y también permitió el acceso directo del coordinador de sostenibilidad por parte de la dirección de la universidad. Además, los diferentes enfoques participativos, en particular, los equipos ambientales, la iniciativa SUSTAIN IT! y los equipos de auditoría se han convertido cada vez más en la base social para un desarrollo organizativo de la universidad orientado a la sostenibilidad. La certificación ISO 14001 y diversos premios (KlimaSchutzPartner Berlin 2003, 2008 y 2015 y la GASAG Future Competition 2010 y 2012) han impulsado este proceso. La UAS se convirtió en un catalizador de la cooperación internacional y facilitó los procesos de creación de redes internas de la FU Berlin.

A pesar de estas condiciones positivas, fue necesario abordar los siguientes desafíos estructurales:

- Gran esfuerzo de participación y comunicación debido a la implicación de un alto número de partes interesadas en el seno de la universidad.
- Consideración de las interdependencias entre las medidas técnico-económicas, organizativas y conductuales.
- Gran necesidad de coordinación interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Estos obstáculos potenciales exigieron a los empleados de las unidades una creciente capacidad de gestión de proyectos y de comunicación. También permitieron estrechar la cooperación con el departamento de prensa de la universidad, la oficina internacional y los investigadores que trabajan en el ámbito de los procesos de participación pública. Los procesos de trabajo se han vuelto cada

vez más complejos y han dado lugar a la redistribución de tareas entre los empleados de la unidad, a nuevos procesos de creación de equipos para proyectos complejos, así como a la contratación de más personal para las líneas de trabajo de reciente creación.

Con las actividades descritas anteriormente, la Freie Universität Berlin ha demostrado que las universidades están en condiciones de institucionalizar la gestión de la sostenibilidad en toda la universidad de manera voluntaria. Y con sus actividades de ahorro y eficiencia energética, también ha demostrado que existe un potencial interesante y factible en esta área. En general, los factores de éxito descritos ilustran que la sostenibilidad puede implementarse con éxito en una gran universidad si se percibe como una tarea de gestión e integración a largo plazo. La cooperación internacional es cada vez más importante, no solo para el intercambio internacional de experiencias, sino también para los procesos de creación de redes dentro de la universidad. En general, la gestión de la sostenibilidad en la Freie Universität Berlin se ha caracterizado por un enfoque gradual y debe considerarse como un proceso de aprendizaje institucional.

#### Información adicional:

Braun-Wanke, Karola; Risch, Katrin & Goldberg, Anna-Maria (2015): "From Knowledge to Action – a Field Report, Moving from Traditional Transformational Teaching and Learning. A Pilot Model for Education for Sustainable Development at Freie Universität Berlin." En: *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 5 (4), 508–516.

Freie Universität Berlin (2018): "Sustainability Report."

[www.fu-berlin.de/en/sites/nachhaltigkeit/stabsstelle/kommunikation/publikationen/sustainability-report\\_2018.pdf](http://www.fu-berlin.de/en/sites/nachhaltigkeit/stabsstelle/kommunikation/publikationen/sustainability-report_2018.pdf)

Nachhaltigkeit an der Freien Universität Berlin (2019)

[www.fu-berlin.de/nachhaltigkeit](http://www.fu-berlin.de/nachhaltigkeit)

University Alliance for Sustainability (2019)

[www.fu-berlin.de/uas](http://www.fu-berlin.de/uas)

Wanke, Andreas (2014): "Nachhaltiges Campus-Management an der Freien Universität Berlin." En: Brunnengräber, Achim & Di Nucci, Maria Rosaria (eds.): *Im Hürdenlauf zur Energiewende. Von Transformationen, Reformen und Innovationen*, Wiesbaden: Springer VS, 309–328.

Wanke, Andreas (2017): "Sustainable Campus Management at Freie Universität Berlin-Governance and Participation Matter." En: Leal Filho, Walter; Mifsud, Mark; Shiel, Chris & Pretorius, Rudi (eds.): *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education*, Volume 3, Cham: Springer International Publishing, 27–45.

#### Contacto:

Andreas Wanke, Director de la Unidad de Sustentabilidad y Gestión Energética:

[Andreas.Wanke@fu-berlin.de](mailto:Andreas.Wanke@fu-berlin.de)

[www.fu-berlin.de/en/sites/nachhaltigkeit](http://www.fu-berlin.de/en/sites/nachhaltigkeit)



Popular estacionamiento de bicicletas, resultado de un buen diseño. © Área de comunicaciones Dirección de Sustentabilidad. Pontificia Universidad Católica de Chile

## 4.1.2 Pontificia Universidad Católica de Chile: Sostenibilidad en movimiento

Francisco Urquiza Gómez / Patricio Camoglino Escobar

### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Pontificia Universidad Católica de Chile

**País:** Chile

**Número de estudiantes:** 30 526

**Número de personal académico y profesores:** 3 555

**Número de personal administrativo:** 3 273

**Superficie:** 330 741 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:**

Directora de Sustentabilidad: Maryon Urbina; Cátedra de Sustentabilidad: Juan Carlos Muñoz

## 1. Estudio de caso

En cuanto a la promoción de la sostenibilidad, la Pontificia Universidad Católica de Chile (UC) ha logrado implementar importantes cambios ambientales e institucionales en las últimas dos décadas. Este estudio del caso se describe el enfoque general que promueve la sostenibilidad como una especie de cambio cultural. A continuación, presentamos tres ejemplos de iniciativas (reciclaje, uso de bicicletas y la publicación de un informe anual de sostenibilidad), describimos algunas de las lecciones aprendidas de estos casos y explicamos cómo se refleja en estos ejemplos el enfoque general de la conceptualización de la sostenibilidad como resultado del cambio cultural.

## 2. Nuestra historia

Cuando nos preguntamos qué es lo que desencadena un cambio organizativo hacia la sostenibilidad, podemos enumerar una serie de factores recurrentes tales como el liderazgo, la masa crítica, la situación política y otros. Sin embargo, estos son insuficientes cuando se observa la complejidad y el dinamismo inherentes a los procesos de cambio. El cambio es cultural: una organización no se puede "ajustar" jerárquicamente a través de regulaciones, como si se tratara de una máquina, y menos aún con meras declaraciones de intenciones. Los acuerdos tácitos en la mentalidad cultural de las personas no se pueden manipular a largo plazo ni traicionar en última instancia. Si el cambio no "tiene sentido" o no "repercute" en las nociones previamente sostenidas y ya interiorizadas a nivel individual, colectivo o institucional, no tendrá ninguna posibilidad de arraigarse y crecer.

Esto nos lleva a la siguiente cuestión: ¿cómo puede cambiar la cultura de una organización? Esta pregunta nos llevó a reflexionar sobre varias lecciones aprendidas durante más de 15 años de transformación hacia la sostenibilidad en la Pontificia Universidad Católica de Chile (UC). El primer cambio institucional se produjo a finales de los 80, cuando se creó una comisión de medio ambiente que duró un breve periodo. No conocemos resultados tangibles de esa época. Otro paso fue la creación de algunos cursos en el área de ecología y un certificado académico en estudios ambientales en 1990. A pesar de estos antecedentes, el periodo más importante para el crecimiento de la sostenibilidad comenzó en la década de 2000, después de que los estudiantes insistieran muchos años. De ahí, surgió un periodo de institucionalización en el que se incorporaron un número importante de empleados, administradores y académicos. Esta historia está lejos de ser exitosa si la evaluamos desde la perspectiva de la sostenibilidad y los objetivos internacionales establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (ODS), por citar una referencia. Sin embargo, esta transformación ha conducido sin duda a importantes cambios y está posicionada de tal manera que puede crecer aún más en los años venideros.

Hasta el año 2000, la institución no tenía ningún proyecto de reciclaje. Si bien es posible que esta no sea la mejor medida que pueda y deba implementarse en términos de sostenibilidad, a menudo es una de las primeras. No había políticas sobre el uso eficiente de la energía, ni sobre construcción sostenible o paisajismo con bajo consumo de agua o vegetación nativa. No existía nada en ninguno de los campus que indicara una preocupación por el medio ambiente. Además, el campus de San Joaquín (el más grande de la UC) parecía estar en proceso de convertirse en un enorme aparcamiento, ya que todos los espacios disponibles se estaban llenando de vehículos. Desde una perspectiva académica, la situación era algo diferente. Ya existían cursos centrados en cuestiones ambientales, como cumplimiento regulatorio, monitoreo de la calidad de los componentes ambientales y gestión de los recursos naturales para la pesca y los bosques. Sin embargo, no había asignaturas centradas en la integración del análisis de los problemas de la sociedad con los del medio ambiente, y nadie hablaba de sostenibilidad. La única excepción puede haber sido el curso "Conservación y Manejo de Recursos Naturales", impartido por el profesor Dr. Juan Gastó, que ofrecía una perspectiva integral



El paseo multitudinario anual en bicicleta indicaba la creciente comunidad ciclista de la universidad.

© Área de comunicaciones Dirección de Sustentabilidad. Pontificia Universidad Católica de Chile

de la crisis ambiental en Chile. Este curso sirvió de espacio formativo para muchos de los estudiantes que participaron en los cambios de la universidad durante el periodo 2000-2010. En aquel entonces, no había organizaciones estudiantiles que trabajaran en temas ambientales, ya que los asuntos sociales tenían prioridad. Por último, en ninguno de los documentos estratégicos de la institución se mencionaba el cuidado del medio ambiente y mucho menos la sostenibilidad. En resumen, la sostenibilidad no era un asunto apremiante y ni siquiera se consideraba.

Hasta 2018, la UC había establecido un sistema de reciclaje que funciona en los campus principales y se ha expandido a muchas de las oficinas. Incluye el manejo de residuos orgánicos. Una vez más, si bien puede que no sea la medida más importante en términos de sostenibilidad, ya que requiere cambios institucionales y la participación activa de la comunidad, su aplicación puede considerarse como un paso hacia el cambio. Se han construido edificios teniendo en cuenta criterios de sostenibilidad y se han instalado sistemas de producción de energía renovable (aunque en pequeña escala). Se han eliminado las carreteras del campus principal a fin de recuperarlas para uso peatonal, y existen más instalaciones disponibles para los ciclistas. Se ha creado un jardín agroecológico urbano, se han llevado a cabo sesiones de plantación participativa de árboles nativos y hoy existen cursos sobre sostenibilidad. Estos son solo algunos de los ejemplos de una larga lista de iniciativas y logros notables.

Desde el punto de vista institucional, la universidad incorporó la sostenibilidad en su plan estratégico, creando a tal fin la Dirección de Sustentabilidad (como unidad de la Rectoría), que publica regularmente reportes de sustentabilidad. Además, es evidente que el asunto ha calado plenamente

en el campus y en las conversaciones de su comunidad. En el pasado, el tema se mencionaba como una preocupación lejana, pero hoy en día se ha convertido en un aspecto estratégico y central para la misión de la universidad. Definitivamente se han hecho progresos.

Desde nuestra perspectiva ventajosa, primero como estudiantes activistas y luego como directores de la Dirección de Sustentabilidad (Francisco Urquiza 2011-2016 y Patricio Camogolino 2016-2018), hemos sido testigos y agentes de este proceso de transformación. El objetivo consiste en aportar ejemplos concretos que ilustran el cambio cultural que se ha producido en la UC. Advertimos al lector que esta no es en modo alguno una receta que se pueda aplicar directamente en otros contextos, pero puede ayudar a reflexionar sobre la importancia, a veces de manera sorprendente, de las iniciativas y estrategias del cambio organizativo.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

Para modificar nuestros hábitos personales e institucionales, es necesario un cierto grado de incomodidad ya que estas acciones y mensajes perturban intencionadamente los procesos psicológicos y sociales automáticos, acuerdos tácitos que deben ser cuestionados. Este puede ser el objetivo principal del proyecto de reciclaje, ya que se instala en espacios compartidos con un mensaje claro: "la basura es una decisión". Podemos discutir hasta qué punto la separación de residuos para su reciclaje es una medida útil para el medio ambiente, pero lo que es evidente es el impacto que crea dentro de la comunidad. De repente, la gente tiene que decidir si separar o no su basura, convirtiéndola en un problema personal y comunitario en lugar de algo distante o "el problema de alguien más". Así, se destapa una faceta de la comunidad: quién recicla y quién no. Los primeros llevan a cabo con orgullo una tarea que antes resultaba imposible, mientras que los segundos podrían observar con creciente curiosidad. Aunque la simple instalación de contenedores no basta para que un programa de reciclaje tenga éxito, su mera aparición tiene un verdadero impacto social.

En el caso concreto de la UC, el proyecto Recicla UC fue promovido originalmente por estudiantes que reconocieron esta carencia como un claro síntoma de la falta de interés en la sostenibilidad ecológica por parte de la universidad. La sostenibilidad ecológica se logrará mediante el reciclaje y la reducción de los residuos y, por tanto, minimizando el impacto ambiental. Se organizó un grupo para ejercer presión sobre los administradores y decanos hasta que se estableció un programa piloto en 2004 en el departamento de ingeniería. Fue gestionado principalmente por estudiantes, quienes contaban con el apoyo del personal de limpieza. Unos años más tarde, el efecto fue visible. Los estudiantes de otros departamentos exigieron que el proyecto se instalara en sus propias facultades, lo que llevó a su expansión en los cuatro campus primarios de la universidad. A pesar de su éxito, el proyecto tuvo graves problemas presupuestarios y de gestión, lo que produjo un momento crítico en 2010. Quedó claro que, debido a la escala del proyecto, ya no se podía depender únicamente del trabajo voluntario de los estudiantes y, por tanto, la universidad tendría que institucionalizarlo. Hoy en día, el sistema se ha modernizado y se ha hecho oficial, y en el mayor campus universitario, el reciclaje pasó de 9 toneladas en 2008 a 100 toneladas en 2017.

El cambio es cultural: una organización no se puede "ajustar" jerárquicamente a través de regulaciones, como si se tratara de una máquina, y menos aún con meras declaraciones de intenciones. Los acuerdos tácitos en la mentalidad cultural de las personas no se pueden manipular a largo plazo ni traicionar en última instancia. Si el cambio no "tiene sentido" o no "repercute" en las nociones previamente sostenidas y ya interiorizadas a nivel individual, colectivo o institucional, no tendrá ninguna posibilidad de arraigarse y crecer.



El "punto limpio" central del campus principal permite el reciclaje de 12 materiales diferentes.

© Área de comunicaciones Dirección de Sustentabilidad. Pontificia Universidad Católica de Chile

Las dos lecciones clave del proyecto: (1) La comprensión de que un proyecto estratégico no solo puede evaluarse desde una perspectiva económica o ambiental, sino también desde un punto de vista social y cultural. En este caso, estamos ante un proyecto que desafía directamente a las personas y sus hábitos diarios. (2) La importancia de la insistencia y el disenso. Si bien es esencial comprender y navegar por la burocracia de la universidad, a veces los grupos pequeños pueden y deben impulsar cambios difíciles contra el statu quo. Esto incluye atreverse a dar ejemplo de que los esfuerzos son necesarios y factibles. El proyecto Recicla UC es un claro ejemplo de ello, ya que fue promovido y gestionado por un pequeño grupo de estudiantes. Otras iniciativas adicionales son: (1) Animalia UC, un proyecto para la tenencia responsable de mascotas y el cuidado de perros y gatos abandonados en el campus; (2) Biohuerto, un proyecto diseñado en el campus para demostrar una forma agroecológica de producir alimentos y la necesidad de establecer un vínculo con esta fuente de sustento; (3) ISolar, un proyecto estudiantil que logró poner en marcha el primer sistema fotovoltaico de la universidad. Estos son algunos de los proyectos que siguieron un curso similar y que la universidad terminó formalizando. Sin la perseverancia de los estudiantes, habrían tardado mucho más en llevarse a cabo.

A menudo, los cambios tan solo están a la espera de un empujón para despegar. Entre esos objetivos de fácil logro figuran medidas ya listas para ser desarrolladas, implementadas y prosperar en la institución debido al contexto global, nacional o local. Esto no significa que se deba perseguir cualquier proyecto por el hecho de que sea posible; los proyectos deben ser estratégicos y contribuir a fomentar esfuerzos mayores en el futuro. En el caso de la UC, la promoción del uso de bicicletas entre 2011 y 2013 encaja perfectamente en esta descripción, especialmente en lo que respecta a los esfuerzos para mejorar el estacionamiento de bicicletas. El uso de la bicicleta y su popularidad como medio de transporte ha crecido significativamente en todo el mundo, y Santiago de Chile no es una excepción. Mientras que los viajes en bicicleta solo representaron el 3,9% de todos los viajes en 2012, pasaron de 329 000 en 2001 a 676 000 viajes diarios en 2012, un aumento del 105% (MTT 2012). Este

cambio fue notorio en las calles y en el crecimiento de las organizaciones de la sociedad civil que fomentan el uso de esta alternativa de transporte. A pesar de estas cifras, a mediados de 2011, cuando comenzó el trabajo de la oficina de sustentabilidad de la UC, esta tendencia fue menos evidente en la comunidad universitaria. Además, el campus no contaba con un equipamiento básico mínimo para ciclistas, como el estacionamiento de bicicletas. Las bicicletas se consideraban incluso un problema cuando aparecían amarradas con candado en lugares inesperados. Los robos y las consiguientes quejas de los estudiantes y del personal también eran comunes, lo que se debía de forma directa a la precaria situación de estacionamiento.

Para hacer frente a esto, pusimos en marcha una serie de esfuerzos paralelos. Creamos una encuesta de origen-destino y diseñamos un buen modelo de estacionamiento estándar para el campus junto con señales para guiar a los usuarios sobre cómo amarrar con candado sus bicicletas para reducir el riesgo de robo. También instalamos puntos de reparación en las áreas de estacionamiento. Se realizó una encuesta sobre la prevalencia de bicicletas en los diversos campus universitarios para comprender el nivel de demanda y demostrar que era importante invertir en un equipamiento adecuado. Esto permitió crear una propuesta sólida, que fue aceptada como solución al problema del robo de bicicletas y que estaba en consonancia con los esfuerzos por recuperar el carácter peatonal del principal campus universitario. Tan pronto como se instalaron, las primeras estaciones ya estaban totalmente ocupadas, lo que puso de manifiesto la alta demanda oculta y, lo que es más importante, demostró a la comunidad del campus que las bicicletas son una opción viable de transporte.

Antes de que estuvieran disponibles los puntos de estacionamiento, las bicicletas se escondían en otros espacios como oficinas, escaleras y en una serie de rincones improvisados como lugares de estacionamiento. Una vez que se dio visibilidad a las bicicletas y estaciones, todos se dieron cuenta de que mucha gente usaba esta opción de transporte, al igual que el sistema de reciclaje. Los que aún no lo hacían, vieron que tenían una opción más sostenible para desplazarse. Junto con este descubrimiento, la comunidad de ciclistas comenzó a formar y crear otros proyectos que contribuyeron aún más a este proceso. Como resultado de este y otros esfuerzos, el porcentaje de viajes realizados en bicicleta en la comunidad en un día promedio aumentó del 3,8% en 2012 al 5,9% en 2017 (UC 2017). Incluso hoy, el número de estaciones para bicicletas sigue creciendo, alcanzando un total de 1 393 en 2018, siempre con el mismo resultado: las estaciones se llenan rápidamente. Es importante señalar que el uso de la bicicleta en Santiago ya estaba en aumento, lo que definitivamente generalizó esta tendencia. La UC pudo capitalizar esto para promover el uso de las bicicletas haciendo inversiones estratégicas en estaciones para bicicletas de alta calidad.

Una de las lecciones clave de este proyecto es que el valor de un buen diseño consiste en: (1) la elección de lugares visibles y atractivos concentrados en unas pocas zonas de estacionamiento para permitir su supervisión; (2) la creación de un gráfico sencillo que explique cómo utilizar el sistema de estacionamiento y la forma óptima de proteger una bicicleta (que luego se copió y se difundió en toda la ciudad de Santiago); y (3) la elección de estructuras metálicas con forma de "U" invertida para el estacionamiento. Un mal diseño habría hecho fracasar el proyecto. Los usuarios recompensaron el esfuerzo ocupando los puntos de estacionamiento. La segunda lección consiste en la importancia de prestar atención a las oportunidades situacionales que pueden ayudar a poner en marcha iniciativas estratégicas. En este caso, el claro éxito del proyecto de estacionamiento de bicicletas preparó el terreno para muchas otras opciones de transporte sostenibles. Hoy en día tenemos un taller cooperativo de bicicletas, y todos los años realizamos una marcha en bicicleta entre los campus. Se ha continuado la encuesta origen-destino para medir el progreso, así como las campañas para promover el transporte sostenible, y el rector de la universidad también va de vez en cuando en bicicleta al trabajo.

#### 4. Personas y partes interesadas

La UC entiende la sostenibilidad como un esfuerzo colectivo a través del cual la humanidad aspira a que los seres humanos y otras formas de vida puedan florecer en la tierra para siempre (Ehrenfeld 2008; UC 2014).

La incorporación de la noción de esfuerzo colectivo parece contradecir la idea misma de una definición, ya que brinda un entendimiento fluido y no normativo del concepto que surge del diálogo. Algunos podrían argumentar que es mejor que con "sostenibilidad" todos se refieran a lo mismo para progresar claramente en una sola dirección. Esto es verdad hasta cierto punto y, por este motivo, hemos elaborado una definición y unas directrices estratégicas que han sido compartidas a través de los medios de comunicación formales de la universidad. Pero es evidente que esto no basta. Antes de avanzar, ¿cuántas personas han entendido de verdad la misión de la institución en la que trabajan? ¿Cuántos se preguntan si sus decisiones de trabajo están en consonancia con esa misión? Probablemente muy pocos. Si bien las definiciones nos proporcionan un marco, lo más importante es si el concepto "tiene sentido" para los grupos de personas en su contexto, que en este caso son la universidad y sus áreas de trabajo. En el caso de la UC, el concepto de sostenibilidad comenzó a vincularse con varios espacios dentro de la institución gracias al proceso participativo para crear el primer reporte de sustentabilidad. Este reporte no fue fruto de la casualidad, sino que fue diseñado y es quizás uno de los éxitos más relevantes de la Dirección de Sustentabilidad, ya que permitió a la organización hablar en profundidad sobre la sostenibilidad y su ámbito de aplicación dentro de la institución.

La idea de elaborar un reporte de sustentabilidad proviene de la importancia que tienen para las universidades en Chile (y en el mundo) el prestigio, los rankings internacionales o los sistemas de acreditación. Aprovechando esta motivación, que ya formaba parte de la universidad y de sus departamentos dedicados a la realización de procedimientos de evaluación, se pensó que lo mejor era proponer un sistema de reportes públicos de sustentabilidad bajo los estándares internacionales de la Global Reporting Initiative (GRI). La idea se desarrolló como un proyecto estratégico con la supervisión directa y el apoyo del rector y su consejo. Además, se hizo una propuesta metodológica basada en un proceso altamente participativo. Si bien el proceso participativo se presentó simplemente como un medio para elaborar el reporte, en realidad se convirtió en el principal logro del proyecto, ya que reunió a diversas personas que negociaron sus visiones de lo que significa la sostenibilidad y que trataron de responder a las preguntas: ¿Qué tenemos que ver mi departamento y yo con la sostenibilidad? ¿Qué desafíos enfrentamos como institución? ¿Qué medidas podemos adoptar para promover la sostenibilidad? Esto puso a muchos en una posición difícil. Sentirse incómodos por ser ignorantes en el tema los llevó a revelar las ideas preconcebidas que tenían y a sorprenderse luego por los notables logros actuales que dieron inicio a un diálogo imparables que continúa hoy en muchos sentidos.

Las dos lecciones clave de esta experiencia son: en primer lugar, la importancia de crear espacios para un diálogo significativo y construir un entendimiento compartido de la sostenibilidad en lugar de imponer una definición estándar, que probablemente acabaría enterrada en algún documento olvidado. Este diálogo debe revisarse periódicamente para que pueda actualizarse de acuerdo con el contexto internacional y local en constante evolución. En segundo lugar, elegir los procedimientos para los que está preparada la institución, tanto en lo que respecta al valor que se les da como a la capacidad de abordarlos. Recordemos que estas oportunidades requieren astucia y humildad para solicitar ayuda, así como generosidad a la hora de acordar proyectos que persigan objetivos compartidos.

## 5. Factores de éxito y desafíos

Volvemos a la pregunta de cómo podemos cambiar la cultura de una organización. En primer lugar, debemos reconocer que no existe una respuesta generalizada, sino solo ideas concretas derivadas de experiencias concretas. Utilizando estos tres ejemplos, nuestro objetivo era compartir las lecciones recurrentes. Intentamos descubrir patrones de los que aprender y que puedan utilizarse en el trabajo futuro.

Para terminar, deseamos hacer hincapié en la frase "sostenibilidad en movimiento", que hace referencia a que el proceso de cambio organizativo se crea esencialmente utilizando varios movimientos clave. Si bien la perspectiva estratégica a largo plazo es importante, el camino que se acaba tomando puede parecerse más bien a un viaje a la deriva en el que se permanece atento. En línea con esta metáfora, si sabemos que queremos llegar al otro lado del río, no podemos ignorar la corriente o los cambios en el terreno. A veces tenemos que dejar que la corriente nos lleve a donde quiera para no gastar todo nuestro esfuerzo en luchas sin sentido que agoten nuestro empuje y energía. De igual modo, los proyectos que se debaten aquí muestran cómo esa "deriva atenta" toma forma según el contexto particular de una organización. Para ello es necesario prestar plena atención a los diversos procesos existentes dentro y fuera de la organización para encontrar aquellas situaciones que fomenten la creación de proyectos estratégicos que puedan impulsar mayores cambios, además de promover y mantener un diálogo que permita una mejor comprensión de la sostenibilidad a nivel comunitario. Por último, recordar que a veces es necesario remar contra corriente; no siempre nos podemos dejar llevar por la deriva. Existen causas que requieren la creación de nuevas circunstancias en lugar de someterse a las existentes. Debemos construir nuevos entendimientos y transformar nuestras universidades en instituciones que puedan enfrentar los desafíos del movimiento paradigmático actual hacia la sostenibilidad.

### Referencias:

Ehrenfeld, John (2008): *Sustainability by Design. A Subversive Strategy for Transforming Our Consumer Culture*. New Haven: Yale University Press.

UC (2014): "Reportes de sustentabilidad 2011-2013." Dirección de Análisis Institucional y Planificación y Dirección de Sustentabilidad UC. Pontificia Universidad Católica de Chile.

UC (2016): "Reportes de sustentabilidad 2014-2015." Dirección de Análisis Institucional y Planificación y Dirección de Sustentabilidad UC. Pontificia Universidad Católica de Chile.

UC (2017): "Encuesta Origen-Destino UC." Dirección de Análisis Institucional y Planificación y Dirección de Sustentabilidad UC. Pontificia Universidad Católica de Chile.

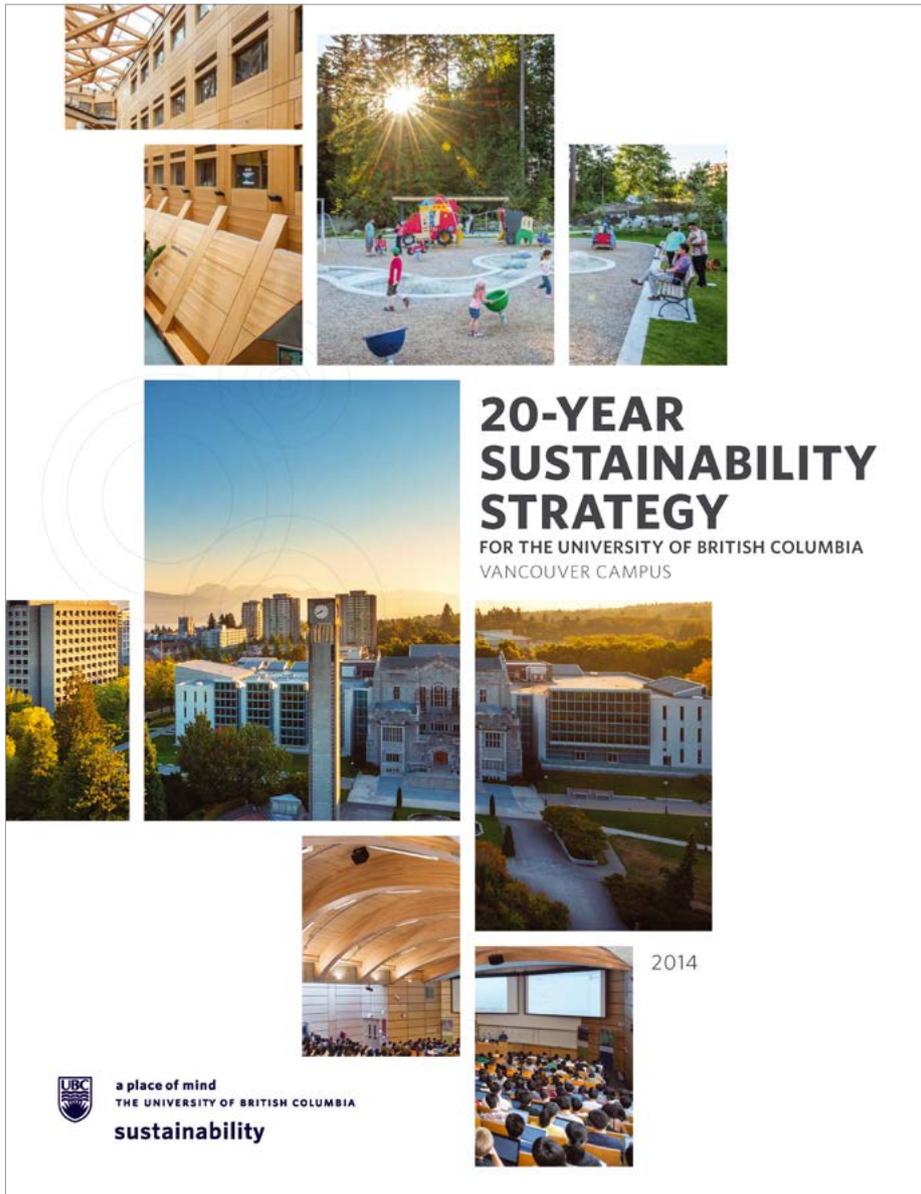
### Información adicional:

UC Dirección de Sustentabilidad (2019)

[www.sustentable.uc.cl](http://www.sustentable.uc.cl)

### Contacto:

Francisco Urquiza Gómez: [fcourquiza@gmail.com](mailto:fcourquiza@gmail.com)



Portada del folleto  
Estrategia de  
Sostenibilidad a 20  
años.

© University of British  
Columbia

### 4.1.3 University of British Columbia: Estrategia de sostenibilidad a 20 años

Shannon Lambie / Victoria Smith

#### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** University of British Columbia

**País:** Canadá

**Número de estudiantes:** 56 331

**Número de personal académico y profesores:** 6 057

**Número de personal administrativo:** 10 834

**Superficie:** 178 000 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Iniciativa de sostenibilidad de la UBC y planificación del campus y de la comunidad

## 1. Estudio de caso

El objetivo de su estrategia de sostenibilidad a 20 años consiste en elaborar un documento que esboce la visión y las aspiraciones de la UBC en materia de sostenibilidad y, de ese modo, establecer a largo plazo la dirección hacia una universidad más sostenible. El proceso comenzó en 2013 y el texto se finalizó en 2014. Se basa en la Estrategia Académica de Sostenibilidad de la UBC (SAS, por sus siglas en inglés) (2009), un plan de nivel intermedio que lleva el nombre de "Place and Promise, UBC's Strategic Plan" y que pretende orientar en la toma de decisiones del campus de la UBC en Vancouver con respecto a la sostenibilidad hasta 2035.

## 2. Nuestra historia

La universidad cree en la sostenibilidad porque es necesaria, ya que las consecuencias ecológicas y humanas de la insostenibilidad son devastadoras, es lo correcto en términos éticos y de justicia distributiva, y es deseable en sí misma, ofreciendo la posibilidad de una vida mejor para las personas y el planeta.

La Estrategia de Sostenibilidad a 20 años aborda el avance de la sostenibilidad a través de los tres componentes siguientes: 1) enseñanza, aprendizaje e investigación, 2) operación e infraestructura, y 3) la comunidad de la UBC. La estrategia fue desarrollada para el campus de la UBC en Vancouver, con el espíritu de una respetuosa colaboración con la Primera Nación Musqueam. No es vinculante para la Asociación de Distritos Universitarios (University Neighbourhoods Association, UNA), pero abre la posibilidad de una mayor cooperación en iniciativas específicas para que cualquier entidad o la comunidad en general pueda replicarlas. La estrategia fue elaborada por el Comité Directivo de la Estrategia de Sostenibilidad a 20 años, integrado por profesores, estudiantes, personal, socios externos de la comunidad, la Asociación de Distritos Universitarios y la Primera Nación Musqueam. Se recabó ampliamente la opinión de los integrantes del campus online y a través de talleres presenciales. El proceso de participación se desarrolló en dos fases. En la fase 1, se implicó a la comunidad para elaborar una visión. En la fase 2, se implicó a la comunidad para desarrollar objetivos estratégicos a través de los tres pilares: 1) enseñanza, aprendizaje e investigación, 2) operación e infraestructura, y 3) la comunidad de la UBC.

El proyecto fue coordinado por un especialista en participación y contó con el apoyo de un Comité Directivo integrado por estudiantes, profesores, personal, residentes del campus, la Asociación de Distritos Universitarios (UNA), la Primera Nación Musqueam y socios externos de la comunidad.

Desde otoño de 2013, se han llevado a cabo varias actividades participativas. A continuación, se presentan algunos de los aspectos más destacados del proceso de participación:

- 10 870 miembros de LinkedIn registrados como personal de la UBC.
- 84 264 impresiones.
- 45 clics por parte de altos cargos.
- Con más de 5 200 visitas, "Conversations 2034" fue el sitio más visitado de [sustain.ubc.ca](http://sustain.ubc.ca).
- 800 en persona.
- Comentarios online: 1368 miembros de la comunidad (64% estudiantes, 26% personal, 8% profesorado, 2% otros).

### 3. El cambio, factores de éxito y desafíos

Las alianzas formadas durante la elaboración de la Estrategia de sostenibilidad a 20 años crearon una sólida base de compromiso, permitieron a la UBC Sustainability Initiative (USI) ampliar su alcance tanto a nivel regional como internacional y dieron lugar a una serie de colaboraciones.

El proceso de participación repercutió en el rediseño del Informe Anual de Sostenibilidad y llevó al desarrollo de la Carta de Okanagan y el Campus Sostenible de la ISCN.

La estrategia hizo que se comprendiera que la sostenibilidad supone mejoras simultáneas en el bienestar humano y ambiental, y no solo una reducción de los daños y perjuicios.

Como todo proyecto, hemos enfrentado algunos desafíos. Con cualquier proceso de participación, puede ser difícil decidir cuándo terminarlo. Este proceso no tenía una fecha límite establecida, pero sí limitaciones en cuanto a recursos y tiempo. También puede resultar difícil que los grupos participen de forma activa. Por ejemplo, en las reuniones de la UNA, muy pocos residentes asistieron a los eventos y, por tanto, fueron muchos los que no aprovecharon la oportunidad de hacer oír su voz.

En el campus de Vancouver de la UBC, la sostenibilidad supone mejoras simultáneas en el bienestar humano y ambiental, y no solo una reducción de los daños y perjuicios. Para el 2035, esta sostenibilidad regenerativa está integrada en toda la universidad a través de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, las alianzas, operación e infraestructura, así como la comunidad de la UBC. La UBC es una comunidad enérgica, saludable y resiliente, profundamente comprometida con sus vecinos, con la región circundante y los socios de todo el mundo, y mantiene una relación de apoyo y respeto mutuo con el pueblo de Musqueam.

Como con cualquier estrategia o plan, el seguimiento y la evaluación son esenciales para determinar si se están cumpliendo los objetivos. En base a nuestra experiencia, nos gustaría aportar tres recomendaciones para los que se plantean un proyecto similar:

- Es necesario contar con una estrategia de sostenibilidad, ya que las consecuencias ecológicas y humanas de la insostenibilidad son devastadoras, es lo correcto en términos éticos y de justicia distributiva, y es deseable en sí misma, ofreciendo la posibilidad de una vida mejor para las personas y el planeta.
- Un proceso de participación activa fortalece las relaciones y potencia las futuras colaboraciones.
- El desarrollo de una estrategia como esta puede originar varios temas transversales que sirvan como principios rectores: alianzas, integración, el campus como un laboratorio vivo, y la universidad como un agente de cambio fuera del campus.

#### Contacto:

UBC Sustainability Initiative:

[usi.office@ubc.ca](mailto:usi.office@ubc.ca), <https://sustain.ubc.ca>



Día de plantación de árboles. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. © Luis Alfonso Castellanos S.J.

## 4.2 Gestión del campus

### 4.2.1 Pontificia Universidad Javeriana, Colombia: Lograr la neutralidad en carbono y los beneficios materiales: "Historia Verde", "Cosmos" y el "Bosque Javeriano"

Carlos Devia / Luis Alfonso Castellanos / Angela Moncaleano / María Suárez

#### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Pontificia Universidad Javeriana

**País:** Colombia

**Número de estudiantes:** 24 203

**Número de personal académico y profesores:** 1 382

**Número de personal administrativo:** 1 611

**Superficie:** 232 746 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Departamento de Recursos Físicos



Plantando árboles para compensar el CO<sub>2</sub> de las emisiones generadas en el Simposio. © Carlos Devia

### 1. Estudio de caso

La Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) presenta tres proyectos que está realizando como parte de su estrategia de sostenibilidad: el proyecto "Historia Verde", el proyecto "Cosmos" y la consolidación del "Bosque Javeriano". Todos ellos tienen como objetivo compensar las emisiones de carbono, primero calculándolas y luego compensándolas plantando árboles. El objetivo es contribuir a la mitigación del cambio climático. El "Bosque Javeriano" también tiene como objetivo fortalecer los lazos con las comunidades que viven cerca de la universidad. Por último, los proyectos se basan en la convicción de que las iniciativas ambientales deben considerarse como "inversiones" (más que como costos) porque pueden rendir beneficios económicos difíciles de obtener para las universidades.

### 2. Nuestra historia

El cambio climático puede verse en los efectos negativos asociados a las variaciones de las precipitaciones, ya sea aumentando o disminuyendo anualmente o bien en términos de intensidad de las lluvias (Pabón y Nicholls 2005; Costa Posada 2007; Bedoya et al. 2010). Como resultado, en 2011, Colombia tuvo que destinar más del 13% de su presupuesto nacional a cubrir los costos de los daños causados por los desbordamientos de los ríos, que afectaron a las ciudades y zonas con usos agropecuarios, así como a la infraestructura de transporte del país. Asimismo, el aumento de las sequías e inundaciones ha causado pérdidas en las cosechas y escasez de agua. El aumento de las temperaturas conlleva el riesgo de enfermedades tropicales para las zonas del país a más de 2 000 metros sobre el nivel del mar, con los correspondientes efectos negativos para la salud (Pabón y Nicholls 2005; Feo et al. 2009).

Los árboles proporcionan importantes servicios ecosistémicos tales como (1) sustento, (2) hábitat y regulación y (3) cultura. El primero incluye el suministro de alimentos, materias primas y energía. El segundo se refiere a la atenuación térmica e hídrica, al fomento de la fauna y flora y a la protección del suelo (contra la lluvia y las grandes marejadas). Y tercero, en términos culturales, los árboles ofrecen la oportunidad de poner en práctica nuestros conocimientos, desarrollarlos y progresar. Las herramientas talladas en madera, las recetas hechas con frutos, la tintura de la corteza, la medicina de las raíces: los árboles lo tienen todo (Salbitano et al. 2016; Haines-Young & Potschin 2018).

La restauración de los paisajes forestales amplía los servicios ecosistémicos de los árboles. Esto puede incluir plantar árboles en bosques ya existentes, lo que ayuda a reponer el número de especies existentes, a añadir nuevo material genético

que refuerce las especies existentes o a aumentar el suministro de alimentos para la fauna in situ. Plantar árboles en sistemas agrícolas o ganaderos, siguiendo enfoques de conservación del suelo y la fauna, contribuye a transformar las zonas degradadas en nuevas reliquias forestales de gran diversidad que se utilizan como bancos de semillas y para actividades recreativas.

Es de suma importancia romper con el paradigma de que "ser responsable con el planeta es un costo" y convertirlo en "ser responsable con el planeta es una inversión necesaria y apropiada". En la medida en que las universidades lideren iniciativas de este tipo y amplíen sus vínculos con las familias de la comunidad en general, con sus proveedores y con las ciudades en las que se ubican, se podrá mitigar el cambio climático y contribuiremos eficazmente al cuidado de "nuestro hogar compartido".

En este sentido, la plantación de árboles como mecanismo de secuestro de carbono no debe considerarse como el hecho de plantar árboles de forma simple y sistemática. Más bien debe interpretarse como la forma de maximizar todos los servicios que ofrecen los árboles, como las especies, los sistemas (cómo se agrupan las plantas) y los diferentes productos.

En base a estas consideraciones y enfoques, en 2008, la PUJ inició el proyecto "Historia Verde" al que siguieron posteriormente los proyectos "Cosmos" y "Bosque Javeriano". "Cosmos" amplía "Historia Verde" formulando un modelo para evaluar el total de las emisiones de carbono de nuestra Universidad (no solo para los eventos). Nuestro objetivo es reducir la huella de carbono y ecológica de nuestra universidad en función de estos resultados hasta lograr la neutralidad del carbono. Esto se logrará plantando árboles en el campus y creando el Bosque Javeriano fuera del campus, en las zonas rurales. La comunidad universitaria planea plantar cada año entre 60 000 y 150 000 árboles de diferentes tipos.



Estudiantes de la PUJ empleando la calculadora de la huella de carbono. Evento del Día de la Tierra. Vicerrectoría del Medio Universitario.

© Carlos Devia

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

En la Pontificia Universidad Javeriana desarrollamos el proyecto "Historia Verde" desde 2008. Este proyecto aborda, entre otros aspectos, nuestra responsabilidad de compensar las emisiones de carbono causadas por los eventos celebrados en la universidad. Para alcanzar este objetivo, se diseñó una calculadora de emisiones de carbono para los eventos. En función de las emisiones que medía, establecimos y ejecutamos un plan para plantar árboles que compensara la emisión de carbono causada por nuestros eventos. La calculadora de emisiones de carbono para eventos se inauguró por primera vez en el IX Congreso de Investigación en 2009. Como siguiente paso, desarrollamos una calculadora de carbono para huellas individuales, que se lanzó durante la celebración del Día de la Tierra el 22 de abril de 2016. En base a una autoevaluación de una muestra de más de 500 estudiantes, se estableció que cada miembro de la comunidad javeriana emitía un promedio de 2,6 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por año. El valor de la compensación del carbono se calculó entre el 0,1% y el 1% del costo de las actividades que emiten carbono. La cantidad de árboles a plantar para compensar dichas emisiones se estimó utilizando las ecuaciones de construcción alométrica de Picard para la captura de carbono (Picard et al. 2012). Los costos asociados a plantar estos árboles se consideran una inversión porque, como se explicó anteriormente, los árboles proporcionarán servicios y productos. Por tanto, calculamos la relación entre los costos y las ganancias potenciales. Teniendo en cuenta las condiciones específicas del contexto relacionadas con los entornos urbanos o rurales, estimamos que la relación costo-beneficio es de aproximadamente 1:1,5. Esto significa que, por cada dólar invertido, ganamos 1,50 USD. El precio medio del árbol se sitúa entre 10 y 15 USD (32 000 COP), incluidos todos los gastos asociados a los insumos, la mano de obra, el mantenimiento y la administración. En promedio, dependiendo de la especie seleccionada, los árboles comienzan a dar productos el segundo año. Por ejemplo, el costo y el mantenimiento de un árbol de aguacate (*Persea americana*) es de unos 48 000 COP (15 USD). Durante un periodo de 10 años, este árbol de aguacate puede producir aproximadamente 250 frutos. A un precio medio de 320 COP (0,10 USD) por aguacate, esto equivale a 80 000 COP (25 USD), lo que supone 1,67 veces el costo de inversión.

### 4. Personas y partes interesadas

La propuesta de neutralidad del carbono mediante la plantación de árboles tenía dos grandes grupos de interés: i) la propia universidad, incluidos sus edificios, su funcionamiento y los actos organizados en el campus, y ii) la comunidad académica javeriana que emite dióxido de carbono mediante la movilidad y el consumo mientras está en la universidad. La inversión en la neutralidad del carbono beneficiará a ambos.

Además, pensamos que una comunidad que desea ser "neutra en carbono" debería participar en la decisión sobre qué especies de árboles plantar. Esta participación debe basarse en información que permita tomar decisiones en función de las características de la especie y del territorio (Ecott 2002; Bennett 1999; Maginnis & Jackson 2005; Feldman et al. 2012).

### 5. Factores de éxito y desafíos

El proyecto "Historia Verde" ha contribuido en gran medida a la renovación de la población arbórea del campus y, en particular, al aumento de las especies autóctonas. En la actualidad, contamos con más de 160 especies de árboles diferentes, entre las que se incluyen variedades exclusivas de entornos urbanos y especies amenazadas registradas en las categorías de alto riesgo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

El proyecto "Historia Verde" también marca un hito en cuanto a la vinculación de la comunidad javeriana con el campus mediante la plantación conjunta de árboles. Las siembras incluyen rituales

que buscan vincular espiritualmente a los estudiantes con los árboles, creando espacios que fortalecen los lazos dentro de la universidad y el planeta en su conjunto.

Queremos destacar que el éxito de los proyectos "Historia Verde" y "Cosmos" fue posible gracias al apoyo de las autoridades universitarias. La Vicerrectoría Administrativa, la Vicerrectoría del Medio Ambiente de la Universidad y las Facultades de Ciencias y Estudios Ambientales y Rurales acogieron los proyectos con determinación.

Además, fue clave presentar los proyectos como una "inversión" en el futuro que redundará en beneficios tangibles. Hemos subrayado que, en el futuro, habrá productos forestales valiosos, como la madera, que podrán utilizarse en los planes de construcción y/o remodelación de la universidad o para construir muebles. También podremos cosechar los frutos y venderlos en la tienda del campus. Por último, los árboles del campus y del Bosque Javeriano proporcionan "sitios verdes" que la gente puede utilizar durante su tiempo libre para su bienestar. Además, el Bosque Javeriano promueve el reconocimiento mutuo entre las comunidades urbanas, periurbanas y rurales. Y, por supuesto, también contamos con el suministro de bienes y servicios como madera, fibra, fruta y otros productos no madereros (descritos anteriormente), así como otros servicios afines con la limpieza del agua, espacios para actividades de tiempo libre y turismo (Salbitano et al. 2016).

En general, es de suma importancia romper con el paradigma de que "ser responsable con el planeta es un costo" y convertirlo en "ser responsable con el planeta es una inversión necesaria y apropiada". En la medida en que las universidades lideren iniciativas de este tipo y amplíen sus vínculos con las familias de la comunidad en general, con los proveedores y con las ciudades en las que se ubican, se podrá mitigar el cambio climático y contribuiremos eficazmente al cuidado de "nuestro hogar compartido".

#### Referencias:

- Bedoya, Mauricio; Contreras, Claudia & Ruiz, Franklin (2010): "Alteraciones del régimen del hidrológico y de la oferta hídrica por la variabilidad y cambio climático." En: IDEAM: *Estudio Nacional del Agua* 2010. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 282-320.
- Bennett, Andrew (1999): *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. Gland: IUCN.
- Costa Posada, Carlos (2007): "La adaptación al cambio climático en Colombia." En: *Revista de Ingeniería*, 26, 74-80.
- Ecott, Tim (2002): *Forest Landscape Restoration: working examples from 5 Ecoregions*. Gland: WWF International.
- Feldman, Susana; Coronel, Alejandra; Abalone, Rita; Terrile, Raul; Lattuca Antonio; Zimmermann, Erik; Bracalenti, Laura; Montico, S.; Giandomenico, Esteban & Piacentini, Rubén (2012): "Posibilidad de la agricultura y la forestación urbana y periurbana en la mitigación y adaptación al cambio climático." *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 16.
- Feo, Oscar; Solano, Elisa; Beingolea, Luis; Aparicio, Marilyn; Villagra, Mario; Prieto, María José; García, Jairo; Jiménez, Patricia; Betancourt, Óscar; Aguilar, Marcelo; Beckmann, Johannes; Gastañaga, María del Carmen; Llanos-Cuentas, Alejandro; Osorio, Ana Elisa & Silveti, Raul (2009): "Cambio climático y salud en la región andina." En: *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26 (1), 83-92.
- Haines-Young, Roy & Potschin, Marion (2018): *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V 5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Nottingham: Fabis Consulting Ltd.
- Maginnis, Stewart & Jackson, William (2002): "Restoring forest landscapes." En: *ITTO Tropical Forest Update*, 12 (4), 9-11.
- Pabón, José Daniel & Nicholls, Rubén Santiago (2005): "El cambio climático y la salud humana." En: *Biomédica*, 25 (1), 5-8.
- Picard, Nicolas; Saint-André, Laurent & Henry, Matieu (2012): *Manual de construcción de ecuaciones alométricas para estimar el volumen y la biomasa de los árboles. Del trabajo de campo a la predicción*. Montpellier & Rome: CIRAD & FAO.
- Salbitano, Fabio; Borelli, Simone; Congliario, Michela & Chen, Yujuan (2016): *Guidelines on Urban and Peri-Urban Forestry*. FAO Forestry Paper 178, Rome: FAO.

#### Contacto:

Carlos Alfonso Devia Castillo: [cdevia@javeriana.edu.co](mailto:cdevia@javeriana.edu.co)



Acción pública en el campus de Peterhof: voluntarios y sus familias recogiendo residuos reutilizables.

© Saint Petersburg State University

## 4.2.2 Universidad Estatal de San Petersburgo: Mejoras paso a paso en la gestión de residuos

Anton Khoroshavin

### Perfil de la universidad

#### Nombre de la universidad:

Universidad Estatal de San Petersburgo

**País:** Rusia

**Número de estudiantes:** 30 000

**Número de personal académico y profesores:** 6 000

**Número de personal administrativo:** 6 000

**Persona o departamento encargado de la gestión**

**de la sostenibilidad:** Vicerrector de Material y Apoyo Técnico, Departamento de Medio Ambiente

El proyecto "Punto ecológico" tuvo éxito en dos áreas concretas: la promoción de una gestión de residuos respetuosa con el medio ambiente en el campus y la sensibilización de los estudiantes sobre el tema. El efecto secundario financiero también fue importante: al generar ingresos, el proyecto puede seguir invirtiendo en esas actividades.

### 1. Estudio de caso

La idea de separar residuos se desarrolló como un proyecto de base iniciado por los estudiantes del campus del distrito de Peterhof de la Universidad Estatal de San Petersburgo (SPbU). Tras su primer éxito, en 2015 se estableció un programa para toda la universidad. En los llamados "puntos ecológicos", se colocaron contenedores de vidrio, papel, plástico y residuos peligrosos (cartuchos de impresora, baterías, etc.) en diferentes áreas del campus. En poco tiempo, fue posible concienciar a los estudiantes sobre la separación de residuos. Los "puntos ecológicos" no solo contribuyen a un estilo de vida respetuoso con el medio ambiente en la universidad, sino que también han ayudado a la SPbU a ahorrar cinco millones de rublos (unos 78 000 USD) desde 2015.

### 2. Nuestra historia

La realización de proyectos ambientales en las universidades rusas suele ser una tarea difícil. En el caso de la Universidad Estatal de San Petersburgo, la mayoría de los edificios históricos se construyeron hasta hace 300 años, lo que dificulta mucho la instalación de paneles solares en los tejados, la construcción de sistemas locales de tratamiento de aguas residuales y la separación de residuos. Además, la Universidad Estatal de San Petersburgo es una de las universidades más grandes de Rusia, con más de 380 edificios y estructuras en seis regiones de Rusia, donde viven permanentemente 12 000 estudiantes, y el número de empleados y estudiantes es de aproximadamente 11 000 y 27 000, respectivamente. El mero tamaño y el hecho de que los campus estén situados en diferentes ciudades plantean un desafío adicional para la ejecución de proyectos de sostenibilidad a nivel universitario. La gestión de residuos se está convirtiendo cada vez más en una cuestión importante para la sociedad en general y, en particular, para las universidades. Rusia no cuenta con una verdadera tradición de reciclaje y separación de residuos; más del 90% de los residuos van a parar a los rellenos sanitarios. Sin embargo, en los últimos años, la cuestión de la gestión de residuos ha recibido más atención política. El reciclado de materiales valiosos puede convertirse en un pilar importante para hacer frente a los desafíos ambientales en Rusia.

En estas circunstancias, el programa de separación de residuos de la SPbU es un proyecto pionero que supone una práctica ejemplar para otras universidades rusas. Cabe mencionar que el programa surgió de una idea iniciada por los estudiantes que viven en la residencia universitaria de Peterhof. Al principio, los estudiantes más responsables con el medio ambiente empezaron a recoger los residuos directamente en sus habitaciones para llevarlos, una vez al mes, al punto de recogida de residuos más cercano en Peterhof. Los estudiantes Rimma Serova y Yulia Sled fueron los primeros en llevar a cabo las campañas mensuales de "recogida separada", que incluían la recogida de residuos de papel y metal. Presentaron los resultados al Vicerrector de Material y Soporte Técnico de la Universidad. Estos logros demostraron a la administración de la universidad que los primeros pasos realizados por estos activos estudiantes pueden ser mucho más eficientes si cuentan con el apoyo de la dirección universitaria. Como resultado, la Universidad Estatal de San Petersburgo elaboró un programa de separación de residuos a principios de 2015. El objetivo principal consistió en reducir la cantidad de residuos que acababan en rellenos sanitarios a fin de lograr efectos ambientales y económicos.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

Una de las ideas centrales del programa de separación de residuos fue la organización de un "punto ecológico" en el campus de Peterhof. Después de algunos debates, el equipo del proyecto decidió instalar pequeños contenedores de 120 litros para cada tipo de residuo reciclable: papel, vidrio, plástico y latas de aluminio, así como un "contenedor marítimo" de 20 pies para almacenar los materiales reciclados antes de su transporte a las empresas de procesamiento de residuos. Al

principio, muchos estudiantes dejaron las bolsas con basura mezclada junto al "punto ecológico" de separación de residuos para ahorrar tiempo. Afortunadamente, gracias a la activa campaña de información llevada a cabo por el coordinador de los "puntos ecológicos", pudo establecerse la nueva iniciativa y fue acogida por los estudiantes. Después de un año, alrededor del 50% de los estudiantes y del personal participaron activamente en la separación de residuos a diario.

En la siguiente fase, se instalaron "puntos ecológicos" en algunas zonas del campus principal en el centro de San Petersburgo (incluyendo, por ejemplo, el edificio principal y el Instituto de Ciencias de la Tierra), donde se organizó una recogida sistemática de vidrio, papel, plástico y residuos peligrosos (cartuchos de impresora, baterías, etc.). La administración acordó con un estudiante voluntario (que desde hacía mucho tiempo se ocupaba de organizar la separación de residuos) que se encargarían del transporte de los residuos reciclables desde los pequeños contenedores hasta los lugares de recogida más grandes. La dirección de la universidad negoció la recogida de los residuos de los campus con las empresas de eliminación de basura.

Otro de los principales objetivos del proyecto fue producir un cambio de comportamiento en relación con la gestión de residuos entre los estudiantes y el personal de la universidad. Un paso importante fue concienciar sobre el tema y dar orientación a los estudiantes. Los estudiantes aprendieron a separar sus residuos y se les animó a utilizar los contenedores de los "puntos ecológicos". Sin embargo, además de los esfuerzos de comunicación positiva, también se dejó claro que está prohibido depositar residuos mixtos de la residencia de estudiantes en los contenedores de los "puntos ecológicos".

Considerando el comportamiento de los estudiantes, se elaboró un sistema de motivación mediante incentivos y sanciones para el personal de la Universidad Estatal de San Petersburgo encargado de las cuestiones administrativas y comerciales a fin de fomentar una mayor separación de los residuos. En un corto periodo de tiempo, una iniciativa de estudiantes locales se había convertido en un proyecto para toda la universidad y apoyado por la administración de la SPbU. Después de que los activistas estudiantiles y la dirección pudieran concienciar a los estudiantes y al personal sobre la separación de residuos, el proyecto tuvo un importante efecto ambiental. Desde el punto de vista económico, el programa también ha tenido un fuerte impacto. Desde su introducción en 2015, el ahorro total gracias al nuevo sistema de gestión de residuos ha ascendido a unos 5 millones de rublos (unos 78 000 USD). Este resultado se logró gracias a los ingresos obtenidos por la devolución de los materiales reciclados y al ahorro de costos por la reducción de los residuos en los rellenos sanitarios. A partir de 2018, la situación es favorable: la cantidad de materiales reciclados de alta calidad crece constantemente entre un seis y un siete por ciento cada mes. La actitud y la conciencia de los estudiantes hacia la recogida selectiva han cambiado definitivamente.

#### 4. Lecciones aprendidas

Tras el éxito de la cooperación entre los estudiantes y la dirección, la Universidad Estatal de San Petersburgo se ha convertido en pionera entre las instituciones educativas de Rusia en lo que respecta a la separación de residuos, ya que esta práctica de gestión de residuos no se ha aplicado todavía en ninguna otra universidad de Rusia. Por tanto, la SPbU inicia actividades con el fin de popularizar esta práctica ejemplar en el campo de la gestión de residuos entre otras universidades rusas. En nuestro sitio web abordamos regularmente el desarrollo y las actualizaciones actuales en el campo de la gestión de residuos en la SPbU. En función de las lecciones aprendidas durante la implementación del proyecto, se elaboraron una guía de mejores prácticas y material de capacitación sobre "cómo fomentar la separación de residuos en la universidad". Estas instrucciones describen tres pasos principales necesarios para poner en práctica un plan de separación de residuos:



"Punto ecológico" en el campus del distrito de Peterhof de la Universidad Estatal de San Petersburgo.

© Saint Petersburg State University

1) Elaborar un programa de acción para establecer los objetivos y los medios de implementación para cada participante. Esto puede ser una regulación, un programa u otro documento oficial. Todos los participantes que intervengan en el proceso deben ser conscientes de que la iniciativa será supervisada y apoyada por la administración.

2) Organizar un equipo de estudiantes, personal y otros participantes. En él deben participar representantes de la administración encargada del mantenimiento de los edificios, los responsables de relaciones públicas y noticias, así como los estudiantes que estén dispuestos a participar en el proceso creativo. Tenga en cuenta que muchas personas diferentes darán su aportación y explicarán sus puntos de vista.

3) Crear un estilo reconocible. Crear varios eventos: festivales, jornadas de limpieza de la comunidad, reuniones, conferencias, etc. para que el mayor número posible de personas sea consciente y participe en la recogida selectiva. La recogida sistemática de materiales reciclables y su procesamiento no solo han tenido efectos ambientales, sino también económicos bastante tangibles.

Nuestra experiencia en el programa de separación de residuos nos permite predecir que las cifras de separación de residuos aumentarán, y los ingresos por el reciclado de los materiales recogidos superarán los costos de la eliminación de residuos en el futuro. Los cálculos del Departamento de Medio Ambiente muestran que si hasta un 30% de los residuos de la universidad se recogen por separado, se puede obtener un balance positivo en este ámbito. Se espera que este resultado se logre en un periodo relativamente corto, unos cinco años. Para 2021, la SPbU podrá empezar a "ganar dinero" con los residuos, pudiendo invertir en nuevos proyectos.

Nuestra experiencia en la SPbU demuestra que resolver el problema de los residuos no significa necesariamente tener que cambiar las regulaciones o realizar grandes inversiones. El progreso en esta área es posible sin grandes medidas. En particular, este proyecto de gestión de residuos demuestra cómo los estudiantes pueden afrontar con éxito retos ambiciosos. En pocos años, esta iniciativa de voluntarios se ha convertido en un proyecto para toda la universidad que contribuye significativamente a la gestión de residuos de la universidad y a la concienciación sobre un comportamiento respetuoso con el medio ambiente.

**Contacto:**

Anton Khoroshavin, Departamento de Protección Legal del Medio Ambiente:

[a.horoshavin@spbu.ru](mailto:a.horoshavin@spbu.ru)



Estudiantes participando en el primer Nudgeathon en México, organizado por la Warwick Business School, Reino Unido, la Facultad de Psicología, UNAM y PUMAGUA. © Stephanie Espinosa, PUMAGUA.

### 4.2.3 Universidad Nacional Autónoma de México: El Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua en la UNAM: un programa con resultados tangibles

Fernando González Villarreal / Cecilia Lartigue Baca / Josué Hidalgo Jiménez /  
Stephanie Espinosa Garda / Yanell Matamoros Muñoz

#### **Perfil de la universidad:**

**Nombre de la universidad:** Universidad Nacional Autónoma de México

**País:** México

**Número de estudiantes:** 350 000

**Número de personal académico y profesores:** 40 000

**Número de personal administrativo:** 42 000

**Superficie:** 7 400 000 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Dr. Fernando González Villarreal

### 1. Estudio de caso

La Universidad Nacional Autónoma de México creó el Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua (PUMAGUA) en 2008 con el objetivo de establecer un modelo de gestión eficiente del agua. En el estudio de caso se describen los objetivos y las áreas de este proyecto, las partes interesadas que participan en él, así como los principales logros y lecciones aprendidas.

### 2. Nuestra historia

En 2006 se celebró en la Ciudad de México el IV Foro Mundial del Agua, donde participaron 26 ramas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que presentaron sus proyectos de gestión del agua en México. Asimismo, se celebraron sesiones y mesas redondas. En relación con este Foro, en octubre de 2006, se convocó la Primera Cumbre Universitaria del Agua. El objetivo fue coordinar los esfuerzos de la universidad en materia de investigación, enseñanza y sensibilización sobre temas relacionados con los recursos hidrológicos.

Como resultado de la participación de la UNAM en estos eventos multidisciplinarios, el Consejo Universitario consideró que era imperativo adoptar medidas concretas para fomentar el uso y la gestión eficiente del agua en todos los campus de la UNAM. Esto fue en respuesta a los problemas asociados con el constante crecimiento de las instalaciones, así como para dar ejemplo de la puesta en práctica de los conocimientos universitarios para alcanzar una solución a los problemas fundamentales del país. Así, en 2008, el Consejo Universitario puso en marcha el Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua (PUMAGUA) en la UNAM con el apoyo de la oficina del Rector.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

PUMAGUA comenzó sus actividades en el campus principal de la UNAM con el fin de crear un modelo de gestión eficiente del agua que pudiera aplicarse en los demás campus universitarios. También pretendía servir de modelo para poder ser replicado por otras instituciones y organismos de México.

El programa tiene tres objetivos principales:

- (1) Reducir en un 50% el suministro de agua para uso y consumo humano.
- (2) Mejorar la calidad del agua para el consumo humano y usar las aguas residuales tratadas para regar las plantas, respetando las respectivas normas oficiales.
- (3) Lograr la participación de toda la comunidad universitaria en la gestión y consumo del agua.

Para lograr sus objetivos, PUMAGUA comprende tres áreas:

- Balance hídrico: consiste en diversas estrategias para disminuir el consumo de agua potable.
- Calidad del agua: realiza un seguimiento constante del agua para consumo y uso humano, así como de las aguas residuales tratadas (DOF 2003). Da recomendaciones para la seguridad del agua.
- Fomento de la participación social: se llevan a cabo estrategias específicas en cada sector de la comunidad universitaria con el fin de incluirlos en el uso y la gestión responsable del agua.

En 2008, el programa comenzó con el diagnóstico de la gestión del agua en el campus principal de la UNAM. Los principales hallazgos fueron:

- Pérdida del 50% del agua extraída de los pozos debido a fugas en la red y residuos en general.
- Falta de medidores de consumo.
- Alrededor del 30% de los baños están fuera de servicio o tienen fugas.
- Concentraciones irregulares de cloro residual libre en el agua para consumo y uso humano.
- Aproximadamente un millón de pesos (52 000 USD) al día que la comunidad universitaria gasta en agua embotellada.
- Incumplimiento de la normativa oficial mexicana en cuanto a la calidad de las aguas residuales tratadas para el riego, durante la mayor parte del año.
- Plantas de tratamiento de agua que funcionan a menos del 50% de su capacidad.
- Baja importancia que los estudiantes universitarios le dan al tema del agua.
- Empleo de prácticas ineficaces por parte de la comunidad.

#### 4. Personas y partes interesadas

PUMAGUA está organizado de la siguiente manera:

- Un grupo interdisciplinario dirigido por el Dr. Fernando González Villarreal, investigador del Instituto de Ingeniería. El grupo se encargó de proporcionar conocimientos científicos para las tres áreas, dar recomendaciones sobre las mismas y realizar un seguimiento continuo en las tres áreas. El número de personas involucradas en el grupo ha variado en función de las necesidades y el presupuesto del programa.
- La Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM. El cometido de este departamento ha sido fundamental ya que ejecuta la mayor parte de las actividades, incluyendo la renovación de las plantas de tratamiento de aguas residuales, la instalación del sistema de purificación de agua potable y la reparación de fugas.
- El papel de las autoridades en las unidades y departamentos universitarios como facultades, institutos, oficinas administrativas e instalaciones deportivas también ha sido muy relevante ya que han implementado en sus instalaciones las medidas recomendadas por PUMAGUA.

#### 5. Factores de éxito y desafíos

En cuanto a la conservación del agua en el campus principal de la UNAM, ha habido una disminución del 25% en el uso de agua potable desde 2008, a pesar de que el total de la comunidad universitaria ha crecido un 37%. La reducción de las fugas en el campus de la UNAM ha ahorrado más de dos millones de pesos anuales (100 000 USD) en la compra de tuberías.

La disminución del suministro de agua se ha logrado mediante la instalación de un sistema de medición en tiempo real para conocer cuánta agua consume la red principal y en qué edificios, así como para detectar fugas. Se han sustituido casi 6 000 instalaciones sanitarias (inodoros, urinarios y grifos) por componentes de bajo consumo de agua.

En cuanto a la calidad del agua para consumo humano, se instaló un sistema de purificación automática en cada uno de los tres pozos del campus con hipoclorito de sodio al 13% (PUMAGUA 2012). Cuenta con un robusto sistema de monitoreo constante. En base a las normas oficiales, la calidad del agua de las fuentes de agua potable se controla en varios puntos de la red y de las cisternas (DOF 2000b). También cuenta con un sistema de monitoreo en tiempo real que mide seis parámetros físico-químicos: cloro residual libre, nitratos, pH, turbidez, temperatura y total de sólidos

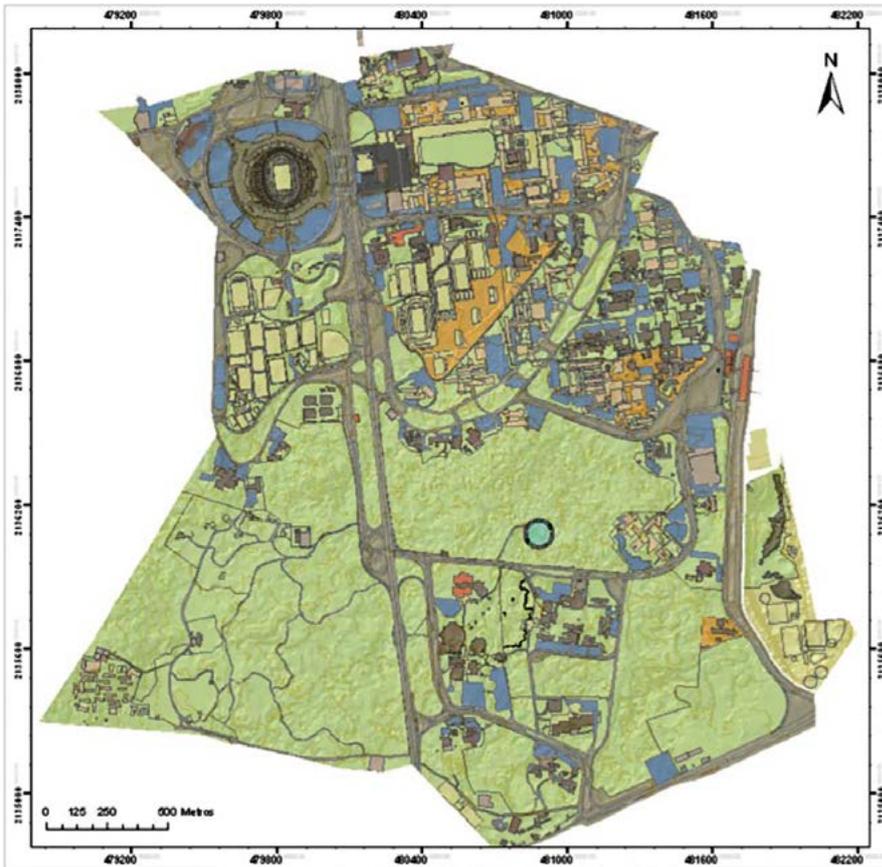


Taller dirigido a los jardineros para promover el uso eficiente del agua de riego. © Berenice Hernández, PUMAGUA.

disueltos. Una vez al año, un laboratorio externo y certificado realiza un análisis en tres puntos de la red para determinar si se cumplen los 47 parámetros de las normas oficiales mexicanas de calidad del agua para consumo y uso humano (DOF 2000a). En el curso de dos años, PUMAGUA monitoreó indicadores microbiológicos (virus, bacterias y protozoos) importantes para la salud humana y que son complementarios a las regulaciones (Toranzos et al. 2007; Organización Mundial de la Salud 2011). No se encontró ninguno después de la purificación y ahora es posible beber agua de la llave en el campus principal de la UNAM. Desde 2013 se han instalado varios dispensadores de agua en el campus. Dos compañías diseñaron dispensadores de agua basados en las especificaciones del programa, y también se incluyen compañías cuyos modelos fueron adaptados a las necesidades de la universidad.

En cuanto a las aguas residuales, la principal planta de tratamiento fue renovada con tecnología puntera (membranas de ultrafiltración). En consecuencia, la capacidad aumentó de 18 a 26 l/s (litros por segundo). La calidad del agua se controla continuamente y todas las muestras cumplen con las normas oficiales (DOF 2000a).

En lo que respecta a la promoción de la participación social, esta se dirige a dos grupos principales: las autoridades de todos los departamentos y campus universitarios y la comunidad universitaria.



Mapa digitalizado del campus principal que indica los depósitos de agua. © PUMAGUA

Más del 80% de los departamentos y campus aplican las medidas establecidas por el PUMAGUA: la instalación de medidores de consumo de agua, dispensadores de ahorro de agua y elementos sanitarios; la plantación de vegetación nativa que no necesita riego; la asistencia a los talleres de PUMAGUA; y la difusión de materiales educativos.

Se aplican estrategias específicas para cada sector de la comunidad universitaria (estudiantes, académicos, personal administrativo y personal de mantenimiento): talleres de capacitación, investigación, auditorías de agua, concursos, actividades artísticas y recreativas. Se emplean diversos medios de comunicación para llegar al público fuera de la UNAM: medios de comunicación, artículos de interés general y especializados, participación en foros nacionales e internacionales, etc.

Otra de las lecciones aprendidas es que el éxito de un programa ambiental universitario, especialmente en lo que respecta al agua, requiere el trabajo de un equipo multidisciplinario en estrecha coordinación con las autoridades de la universidad. También precisa una capacitación continua y la comunicación con el personal de mantenimiento y la comunidad universitaria en general. La comunicación es importante tanto dentro como fuera de la universidad, ya que proporciona visibilidad.

PUMAGUA también cuenta con el Observatorio del Agua<sup>3</sup>, una plataforma digital de acceso abierto. En él se muestra el consumo de agua de los distintos campus y departamentos universitarios, la calidad del agua para consumo humano y su uso en fuentes y dispensadores, así como otros puntos de la red y en cisternas (DOF 2000a), y el nivel de participación entre los campus y departamentos universitarios. También cuenta con una sección de encuestas para recibir comentarios de la comunidad universitaria sobre cuestiones como el consumo de agua en fuentes y dispensadores, la notificación de fugas, etc.

Otro beneficio es que PUMAGUA se ha convertido en un modelo de uso y gestión responsable del agua. Estas medidas se han repetido en otros cinco campus de la UNAM, la Universidad Autónoma de Baja California Sur, en ocho municipios mexicanos y en una unidad residencial de la Ciudad de México. Se espera que estas puedan seguir expandiéndose a nivel nacional e incluso internacional a mediano y largo plazo.

Como resultado, se han obtenido beneficios ambientales, sociales y económicos. El ahorro mensual de agua en el campus principal de la UNAM equivale a lo que consumen 3 000 familias. El consumo de agua del grifo disminuye los residuos de botellas de plástico, así como el agua y la energía necesarias para producirlas y transportarlas. Las ventajas sociales incluyen actividades de capacitación y comunicación que mejoran la cultura en torno al agua para los estudiantes universitarios, lo cual es un beneficio que va más allá de los muros de la universidad. Por último, aunque el costo del agua en el campus principal se amortiza para la UNAM, esta tiene que pagar la electricidad. La disminución de la cantidad de agua extraída ha dado lugar a una reducción de los costos de electricidad para la UNAM.

Aunque el tema del agua es aparentemente una prioridad para la sociedad, en realidad, las asignaciones presupuestarias no están aseguradas. Por tanto, es absolutamente esencial que aprendamos a perseguir nuestros objetivos a pesar de las limitaciones de personal y financieras.

Un programa de este tipo debe ser permanente. El uso y la gestión del agua incluye una multitud de variables que requieren una atención constante, como es el caso de la detección y la reparación de fugas y el monitoreo de la calidad del agua.

#### Referencias:

Diario Oficial de la Federación, DOF (2000a). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 modificada en el 2000. Salud ambiental, Agua para uso y consumo humano, Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. México, D.F.

(2000b). Norma Oficial Mexicana, NOM-179-SSA1-1998. Vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público. México, D.F.

(2003). Norma Oficial Mexicana, NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. México, D.F.

PUMAGUA (2012): *Annual Report on Water Management, Use and Reuse Program UNAM* (unreleased).

Toranzos, Gary A.; McFeters, Gordon A.; Borrego, Juan José & Savill, Marion (2007): "Detection of Microorganisms in Environmental Freshwaters and Drinking Waters." En: Hurst, Christon J.; Crawford, Ronald L.; Garland, Jay L.; Lipson, David A.; Mills, Aaron L. & Stetzenbach, Linda D. (eds.): *Manual of Environmental Microbiology*. Washington. D.C.: ASM Press, 249-264.

Organización Mundial de la Salud (2011). *Guidelines for Drinking Water Quality*, 4th Ed. Geneva: WHO.

#### Contacto:

Dr. Fernando González Villarreal: [fgv@pumas.iingen.unam.mx](mailto:fgv@pumas.iingen.unam.mx)



Aprendiendo con la cabeza, el corazón y las manos: los estudiantes experimentan en un taller práctico.

© Karola Braun-Wanke

## 4.3 Educación

### 4.3.1 Freie Universität Berlin: El formato de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) Schools@ University para sostenibilidad y protección del clima

Karola Braun-Wanke

#### Perfil de la universidad:

**Nombre de la universidad:** Freie Universität Berlin

**País:** Alemania

**Número de estudiantes:** 36 537

**Número de personal académico y profesores:** 2 845

**Número de personal administrativo:** 2 415

**Superficie:** 575 500 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** FFU, Karola Braun-Wanke

## 1. Estudio de caso

En el presente estudio de caso se presenta el concepto del formato de EDS "Schools@University para sostenibilidad + protección del clima" que fue desarrollado en 2005 por el Centro de Investigación de Política Ambiental (FFU) de la Freie Universität Berlin.

El lema de Schools@University es aprender y enseñar para un futuro sostenible. El formato educativo se basa en los principios de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y la Agenda 2030, en cuanto a contenido y metodología, y es eficaz en la consecución práctica de estos objetivos. El objetivo del formato consiste en difundir la cultura de enseñanza y aprendizaje de la EDS, iniciar procesos de transformación en las escuelas y universidades, así como promover la cooperación entre escuelas, universidades y centros de enseñanza extraescolar en Berlín. Dos veces al año, la FFU abre el campus de la FU Berlin para que el abstracto tema de la sostenibilidad y la protección del clima sea tangible y accesible para los niños de quinto y sexto grado y sus profesores. Con Schools@University, la FFU amplió sus actividades de difusión ya que las investigaciones realizadas en 2005 demostraron que, a pesar de la importancia política del cambio climático, las escuelas habían prestado poca atención al tema. Con este formato, la FFU tiende puentes entre la universidad, otras escuelas de Berlín y la comunidad. La idea de este proyecto era y sigue siendo colmar las lagunas de conocimientos y competencias existentes en relación con los temas clave del desarrollo sostenible en las escuelas primarias. Schools@University es un modelo con una alta evaluación y experiencia que puede ser replicado y adaptado por otras universidades.

## 2. Nuestra historia

Cada primavera y otoño, durante las vacaciones semestrales, la FFU abre el campus de la FUB a las escuelas de Berlín. Los temas clave del desarrollo sostenible (17 ODS) se tratan durante una semana. En seis ubicaciones diferentes del campus, la FFU ofrece alrededor de 90 a 100 talleres prácticos al año que tienen lugar tanto en el interior como en el exterior. La FFU transforma diferentes lugares como las aulas de conferencias, las aulas de clases, la estación meteorológica y el jardín meteorológico, los comedores, el jardín ecológico y el jardín botánico en laboratorios prácticos para niños y profesores. Todos los talleres de Schools@University permiten un aprendizaje holístico y ajustado a las distintas edades. En los talleres, los niños pueden explorar lo que implican los conceptos abstractos de la sostenibilidad y la protección del clima. A través de varios formatos, los estudiantes se benefician del aprendizaje práctico, exploran las instalaciones de la universidad y experimentan con su creatividad desarrollando sus propias ideas.

Los temas y contenidos son transmitidos por diferentes científicos, vinculan diferentes perspectivas profesionales y comunican de manera comprensible las dimensiones ecológicas, económicas, sociales y culturales del desarrollo sostenible.

Los siguientes métodos, en combinación con los temas del desarrollo sostenible, han demostrado ser particularmente exitosos:

- Experimentos científicos en el campo de las energías renovables.
- Recorridos por el jardín meteorológico, los comedores, las plantas solares en los tejados o por el jardín botánico (por ejemplo, sobre temas como el tiempo, el clima, las energías renovables, la nutrición, la agricultura).
- Talleres de arte, creativos y de teatro (por ejemplo, sobre el consumo y la conservación de la energía y los recursos naturales).

A fin de lograr la mayor sostenibilidad posible y garantizar los efectos del aprendizaje a largo plazo, Schools@University se centra tanto en los jóvenes estudiantes como en los profesores y multiplicadores.

- El futuro y los talleres de escritura, pensamiento del diseño y escritura creativa (por ejemplo, sobre los temas del futuro de las ciudades, la transformación del sistema energético, la "buena vida" y la conservación de los recursos).
- Planificación y juegos de rol (por ejemplo, sobre el tema del clima y la biodiversidad).

A fin de lograr la mayor sostenibilidad posible y garantizar los efectos del aprendizaje a largo plazo, Schools@University se centra tanto en los jóvenes estudiantes como en los profesores y multiplicadores. Schools@University se basa en dos módulos:

#### **Módulo 1: Programa de una semana interactivo y orientado a la acción para alumnos de quinto y sexto grado.**

El programa de una semana en primavera y otoño tiene una estructura abierta. Los profesores pueden seleccionar eventos individuales para sus clases, dependiendo del tema que les interese y del tiempo disponible. Los talleres están diseñados para una clase y duran entre dos y cuatro horas. Los talleres tratan sobre aspectos sociales, económicos, ecológicos y culturales del desarrollo sostenible. El objetivo de los talleres interactivos es concienciar a los estudiantes sobre los temas del desarrollo sostenible en relación con su estilo de vida y sus hábitos de consumo (por ejemplo, en lo relativo a la ropa, la nutrición, los viajes y los pasatiempos) y desarrollar soluciones alternativas reales para la vida cotidiana (escolar).

#### **Módulo 2: Formación de docentes basada en la acción para inspirar a los docentes en cuanto a la nueva cultura de enseñanza y aprendizaje de la EDS y fomentar su implementación en las escuelas**

Con el fin de alentar e inspirar a los maestros a incorporar temas y métodos interdisciplinarios en sus planes de estudio, la FFU ofrece formación complementaria para los maestros. En estaciones de aprendizaje de medio día, los participantes se familiarizan con métodos innovadores de EDS y centros de aprendizaje extracurriculares. Los educadores con experiencia en EDS presentan proyectos interdisciplinarios innovadores, así como unidades y materiales didácticos. Además, los docentes presentan a otros docentes ejemplos prácticos innovadores sobre práctica escolar y científica.

#### **4. Factores de éxito y desafíos**

Garantizar la calidad del contenido y de los métodos mediante la supervisión y la capacitación:

En la FFU, queremos garantizar una alta calidad constante en nuestra oferta de difusión. Esta es la única manera de animar a los profesores a participar repetidamente y a poner en práctica sus propios proyectos y unidades de enseñanza en sus escuelas. La supervisión regular y la instrucción de los formadores contribuyen a una alta calidad constante.

##### **Calidad a través de la supervisión:**

Para asegurar la calidad didáctica del programa de talleres, cada taller es evaluado por los profesores participantes y tres estudiantes a través de un cuestionario. Los resultados sirven para mejorar el contenido y los métodos de enseñanza a fin de adaptarlos de manera óptima a los grupos destinatarios. Los resultados también sirven para mejorar los procesos de organización.

##### **Calidad a través de la formación en EDS:**

A fin de optimizar la calidad didáctica del taller, la FFU ofrece una vez al año formación en EDS para los formadores del taller. El objetivo es promover el intercambio de experiencias entre los formadores y mejorar la calidad de los métodos de enseñanza.



Comidas climáticas: Los estudiantes descubren cómo se conectan el clima y los alimentos explorando el comedor de la universidad. © Karola Braun-Wanke

### **Retos clave y factores de éxito en la creación de un lugar de aprendizaje de EDS para las escuelas de Berlín en la universidad:**

La realización de Schools@University dependía y sigue dependiendo de la continuidad, del apoyo financiero constante, de una red regional de EDS, de los patrocinadores y del compromiso de los científicos individuales. Al mismo tiempo, estos son los factores de éxito más importantes. Los principales retos para la FFU fueron establecer un marco organizativo, logístico y didáctico para el formato y darlo a conocer en todo Berlín.

### **Desafíos y factores de éxito para la implementación organizativa y didáctica del enfoque de EDS:**

- Conceptualización y optimización continua de un marco organizativo, gestión de proyectos y supervisión.
- Aceptación del formato por parte de la Junta Directiva de la universidad, entre investigadores, personal docente, en escuelas y en el Estado de Berlín.
- Establecimiento de lugares de aprendizaje auténticos y adecuados en el campus.
- Aseguramiento de una financiación y cofinanciación anual.
- Contenido y métodos de calidad mediante la supervisión y la capacitación.
- Desarrollo y mantenimiento de una red educativa entre la universidad y la sociedad civil para llevar a cabo un enfoque transdisciplinario.
- Establecimiento de formatos de "formación de formadores" y "por pares" con las escuelas de Berlín.
- Reconocimiento internacional y nacional (ISCN, UNESCO) como modelo de EDS.



No solo los estudiantes aprenden durante las jornadas de Schools@University, sino que el programa también ofrece formación interactiva para profesores, ayudando a los educadores a llevar sus conocimientos y experiencias a sus clases. © Karola Braun-Wanke

### 5. Lecciones aprendidas

El co-diseño y la colaboración son esenciales. La calidad y cantidad del contenido, así como la variedad de temas y métodos, dependen en gran medida del equipo transdisciplinario de formadores. Desde 2009, la FFU ha creado una red educativa de socios de EDS que actualmente cuenta con 100 partes interesadas del mundo académico y de la sociedad civil.

Desde 2009, la FFU coopera en el marco de Schools@University a varios niveles con:

- Diversos departamentos e institutos de la Freie Universität Berlin.
- El Departamento gubernamental de Educación, Juventud y Familia del Estado de Berlín.
- El Departamento gubernamental de Medio Ambiente, Transporte y Protección del Clima de Berlín.
- Tres empresas berlinesas.
- 100 partes interesadas del panorama cultural, artístico, científico, económico y político.
- 5 escuelas de Berlín para realizar los formatos por pares.

### 6. El cambio

Cada año participan en el programa entre 3 000 y 3 200 estudiantes de unas 50 escuelas de Berlín. Entre 140 y 160 profesores visitan regularmente los diversos cursos avanzados.

Desde 2009 hasta finales de 2018, la FFU ofreció 19 programas de una semana para estudiantes y 19 cursos de formación avanzada para profesores. 28 051 estudiantes y 2 455 profesores participaron

en los programas con un total de 1 178 talleres prácticos. 1 181 profesores asistieron a los cursos de formación.

La alta asistencia y los resultados positivos de la evaluación demuestran que la FFU ha creado un lugar de aprendizaje y encuentro reconocido y eficaz, "Enseñanza y aprendizaje para un mundo sostenible", para las escuelas de Berlín. La supervisión también demuestra que el formato promueve la transferencia de conocimientos y aptitudes sobre las cuestiones fundamentales del desarrollo sostenible y apoya la integración de la sostenibilidad, el liderazgo y la participación en las escuelas.

### Un taller de Schools@University sobre buenas prácticas.

#### Ejemplo de taller I:

El agua es vida: películas caseras de stop-motion.

Taller de cine y medios de comunicación entre pares, duración de 4 horas.

Tematiza los ODS 3, 6, 10 y 14.



¡El agua es vida! Esta afirmación parece evidente en nuestra vida cotidiana. Cuando cocinamos o tenemos sed, abrimos la llave y sale agua potable. Consumimos 110 litros de agua cada

día. Para limpiar, cocinar, ducharnos, enjuagarnos o bañarnos. Pero eso no es todo. El agua se utiliza principalmente para la producción de bienes de consumo como la carne, la fruta o la ropa. En Alemania, el suministro de agua potable se considera seguro, y en Berlín el agua de la llave es incluso de muy buena calidad. Por otro lado, el agua es un bien muy escaso y, por tanto, valioso en otras regiones del mundo. Las consecuencias ya visibles del cambio climático, como el aumento de las sequías o el deshielo de los glaciares, repercutirán en las reservas de agua potable y cambiarán las condiciones hídricas en todo el mundo.

En este taller, hacemos un viaje a través del agua bajo el lema "el agua es vida". ¿Cómo podemos tratar el agua de una manera ambientalmente consciente en nuestra vida cotidiana y resumir estas prácticas en un pequeño film? Esta es la tarea del taller. Como equipo de rodaje, creamos pequeñas historias sobre el agua, así como sets de cartón, papel o plastilina que sirven como escenario para nuestras películas de stop-motion. A partir de la edición de fotos individuales, creamos cortos animados con pequeños "mensajes sobre el agua", que nos sensibilizan a nosotros, a nuestros amigos y a nuestras familias sobre el uso sostenible del agua.

Una característica especial del taller es que los alumnos de décimo grado lo dirigen junto con un cineasta y un profesor. El taller combina el tema del agua con la competencia mediática. Los alumnos de décimo grado de una escuela secundaria dirigirán el taller en el marco de Schools@University. En este formato, tanto los estudiantes que enseñan como los que aprenden adquieren conocimientos de diseño, métodos, competencias sociales, habilidades de trabajo en equipo y lectura.

#### Ejemplo de taller II:

Cómo crear bioenergía uno mismo. Taller experimental, duración de 1,5 horas.

Tematiza los ODS 7 y 13.



Nuestros restos de comida se recogen en el contenedor marrón de residuos orgánicos porque son demasiado valiosos para desecharlos junto con otros residuos domésticos. La lechuga vieja, las cáscaras de patata, el pan duro y las manzanas arrugadas se pueden utilizar para

generar electricidad, calor y combustible respetuosos con el clima. Cómo generar energía a partir de estos residuos orgánicos o semillas de plantas se puede aprender en experimentos realizados de forma independiente. Juntos, le asesoraremos sobre cómo utilizar el biogás para lámparas y qué poder explosivo tienen los residuos biológicos. Pero también nos meteremos en el papel de agricultores y productores de combustible y discutiremos lo que se debe cultivar en nuestros campos en el futuro: ¿plantas para alimentos o plantas para biocombustibles?

Formadora: Dra. Karin Drong, Oekowerk Berlin, en cooperación con la Berliner Stadtreinigung (BSR, Servicio de Limpieza Municipal de Berlín).

### Ejemplo de taller III:

Siguiendo el agua.

Exploramos el ciclo del agua. Laboratorio de investigación, duración de 4 horas.

Tematiza los ODS 6 y 12.



Beber, lavar, cocinar, ducharse, limpiar... Nuestra vida cotidiana sería inconcebible sin el recurso del agua (potable). Pero, ¿a dónde va a parar el agua después de su uso? ¿Cómo y quiénes la purifican o renuevan? En nuestro laboratorio de investigación, exploramos los recursos hídricos

mundiales utilizando un modelo funcional y hablamos sobre el ciclo natural del agua. Además, discutiremos para qué usamos el agua a diario y seguiremos el camino de las aguas residuales hasta la planta de tratamiento. Produciremos aguas residuales nosotros mismos y experimentaremos en pequeños equipos cómo purificar mejor las aguas residuales. Compararemos nuestros resultados con los métodos de purificación en una planta de tratamiento de aguas residuales real. También consideraremos cómo podemos proteger el recurso del agua (residual) en casa.

Formadores: Marcel Jahre, Proyecto Heureka & Berliner Wasserbetriebe (BWB) y Dörte Albers, Berliner Wasserbetriebe (BWB)

#### Información adicional:

Enseñanza y aprendizaje para un mundo sostenible

[www.fu-berlin.de/en/sites/schueleruni/\\_inhaltselemente-rd/poster\\_schueleruni\\_en.pdf](http://www.fu-berlin.de/en/sites/schueleruni/_inhaltselemente-rd/poster_schueleruni_en.pdf)

Schools@University para sostenibilidad y protección del clima (2019)

[www.fu-berlin.de/en/sites/schueleruni](http://www.fu-berlin.de/en/sites/schueleruni)

[www.fu-berlin.de/sites/schueleruni/ueber\\_uns/team/braun-wanke](http://www.fu-berlin.de/sites/schueleruni/ueber_uns/team/braun-wanke)

SchülerUni FU Berlin (2017) [www.youtube.com/watch?v=FTxLk934cpo](https://www.youtube.com/watch?v=FTxLk934cpo)

#### Contacto:

Karola Braun-Wanke, Centro de Investigación de Política Ambiental: [k.braun-wanke@fu-berlin.de](mailto:k.braun-wanke@fu-berlin.de)



Magnes Av., Campus Givat Ram, Universidad Hebrea de Jerusalén. © Giora Drachsler

### 4.3.2 Universidad Hebrea de Jerusalén: Fomento de la investigación ambiental de vanguardia a través de talleres interdisciplinarios de doctorado

Eran Feitelson / Liora Haver / Amit Tubi

#### Perfil de la universidad:

**Nombre de la universidad:** Universidad Hebrea de Jerusalén

**País:** Israel

**Número de estudiantes:** 23 000

**Número de personal académico y profesores:** 1 000

**Número de personal administrativo:** 2 100

**Superficie:** 650 000 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Prof. Nadav Katz, Jefe del Comité del Campus Verde

## 1. Estudio de caso

Tanto los profesores como los estudiantes participantes representan a diferentes facultades, provienen de distintos entornos educativos y se centran en una variedad de temas de investigación. Mientras que los profesores son de la Escuela Superior de Estudios Ambientales y de la Facultad de Agricultura, los estudiantes participantes estudian Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Agricultura, Salud Pública, Humanidades y Derecho. Contar con las perspectivas y los métodos de investigación de vanguardia de diferentes disciplinas brinda a los investigadores del mañana una amplia visión sobre su área académica e impulsa en las diferentes facultades la investigación ambiental.

## 2. Nuestra historia

A medida que los estudios de posgrado conducen a la especialización, a menudo se pierde la amplia visión de campo. Sin embargo, una vez que se gradúan, los estudiantes de doctorado tendrán que trabajar en equipos y entornos multidisciplinarios. Por tanto, el taller de doctorado en Investigación Ambiental busca reunir a doctorandos de todas las disciplinas para que se impliquen en los temas de investigación más actuales y, así, ampliar su visión sobre otros aspectos medioambientales y sobre el tipo de investigación que se está llevando a cabo en otros campos. Mientras que en los programas de maestría existen cursos conjuntos para estudiantes de investigación, no hay programas de doctorado organizados, ya que los estudios de doctorado en la Universidad Hebrea de Jerusalén son altamente personalizados. Este taller está destinado a colmar esta laguna dándole a los doctorandos de asuntos ambientales la oportunidad de que se entren en contacto con otros doctorandos que estudian el medio ambiente.

El taller está organizado por la Escuela Superior de Estudios Ambientales, establecida en 2012. El propósito de la Escuela consiste en hacer que los estudiantes avanzados de posgrado trabajen en equipos multidisciplinarios y fomenten la investigación multidisciplinaria. A tal fin, los estudiantes inscritos en todos los programas de estudios ambientales de la Universidad Hebrea de Jerusalén visitan a la vez varios cursos básicos comunes mientras realizan su formación disciplinaria. Por tanto, los estudiantes se inscriben doblemente en la escuela y en los programas disciplinarios dentro de las facultades. De esta forma, la escuela pretende conectar a los alumnos de diferentes programas ambientales proporcionándoles un núcleo común que les permita comprender las perspectivas de las disciplinas ajenas, manteniendo una amplia visión del campo mientras se especializan en su disciplina. Participan los estudiantes de diferentes facultades: Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Agricultura, Medicina (Salud Pública), Humanidades y Derecho. El profesorado también es interdisciplinario. Además del Prof. Eran Feitelson, profesor de la Facultad de Ciencias Sociales que trabaja en la Escuela Superior de Estudios Ambientales, participa otro profesor de la Facultad de Agricultura. Durante los primeros talleres, fue el Prof. Yizthak Hadar y, en los últimos dos años, el Dr. Yael Mandelick.

El curso consta de tres elementos:

- Lectura conjunta de un artículo: los grupos están compuestos por estudiantes de diferentes facultades y campos de investigación (de 3 a 4 estudiantes por grupo). Cada grupo debate sobre un artículo que se asignó antes de que comenzara el taller. Luego presentan el artículo y su crítica a todos los demás participantes.
- En los dos primeros días, hay una conferencia matutina de un destacado académico, que ejemplifica la amplitud de los temas de actualidad que abordan los académicos.
- Cada estudiante presenta los fundamentos de su investigación teniendo en cuenta que el público no es de su mismo campo. Así pues, el estudiante tiene que explicar y convencer a los

demás de que su investigación es significativa, lo que le obliga a dar un paso atrás en su trabajo cotidiano y a situar su investigación en un contexto más amplio.

El curso se pone a disposición de todos los estudiantes de investigación de la Universidad con la asistencia de la Autoridad para Estudiantes Investigadores de la Universidad. El curso es obligatorio para todos los estudiantes de doctorado que estén matriculados en la escuela. Tiene lugar en una granja ecológica en las afueras de Jerusalén, que es un lugar aislado al que los estudiantes pueden llegar en transporte organizado por la escuela. De esta manera, se comprometen plenamente con el taller durante tres días consecutivos, 8 horas cada día. Durante este periodo, los estudiantes también se ponen en contacto entre ellos, lo cual es una de las intenciones secundarias del taller.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

Los estudiantes se reúnen con sus homólogos de otras disciplinas y participan en debates con una amplia gama de perspectivas, lo que les proporciona un entendimiento más amplio del ámbito de estudios e investigación ambientales, así como de los trabajos vanguardistas de investigación en este campo. En los últimos años, los estudiantes han trabajado en un gran número de temas, por ejemplo:

- Efectos de las interacciones individuales y en grupo, y el entorno de los movimientos de los peces damisela en los arrecifes de coral.
- Biotransformación del 2,4-dinitrotolueno por *Escherichia coli* y sus implicaciones para la detección de trazas explosivas.
- Exposición de mujeres embarazadas y sus hijos a los contaminantes ambientales.
- Fragmentación de la política energética: los combustibles fósiles no convencionales y la construcción ecológica.
- Cómo varían los episodios de fuertes precipitaciones en el Mediterráneo oriental con los cambios climáticos.
- Percepciones de sostenibilidad en los programas de educación en Israel.
- Desarrollo de nuevos materiales activos basados en polímeros naturales y desechables para su uso en la agricultura y la alimentación.

El debate de los temas de investigación en un entorno interdisciplinario amplía las perspectivas de los estudiantes sobre la naturaleza de la investigación y las cuestiones ambientales. Además, reciben información sobre su propia investigación por parte de investigadores de otras disciplinas, pero en etapas similares. Estos a menudo cuestionan algunos de los supuestos básicos que traen al taller. Esto conduce a un pensamiento más amplio y profundo y a una investigación interdisciplinaria. Los estudiantes aprecian este taller; los comentarios que hemos recibido de ellos en los cuatro años del taller han sido extremadamente positivos. Afirman que el taller ha sido un reto que ha ampliado sus horizontes. En particular, acogieron con agrado los comentarios de sus presentaciones. Algunos de los efectos más importantes del aprendizaje se produjeron durante el análisis conjunto de los artículos especializados. Este ejercicio obliga a los alumnos a pensar como un equipo interdisciplinario, lo que pone de relieve algunas de las principales dificultades con que se enfrentan esos equipos. Entre ellas figuran los diferentes "lenguajes" y términos utilizados por los estudiantes para abordar problemas similares, destacando el diferente énfasis que ponen las distintas disciplinas en la forma de abordar el material académico (por ejemplo, tratar de comprender los detalles frente al panorama más amplio), así como los diferentes puntos de vista sobre la importancia de los desafíos ambientales y sus implicaciones para los sistemas sociales y ecológicos.

El taller reúne a estudiantes de diferentes facultades y programas de manera estructurada y expone a los estudiantes de investigación a otros campos ambientales. Han de explicar a sus compañeros, que no son de su disciplina, qué es lo que investigan y por qué es importante. Además, tienen que trabajar en equipo con investigadores de otras disciplinas, lo que les muestra qué sucede fuera de la universidad al tratar cuestiones ambientales en la "vida real".

Los doctorandos están ansiosos por conocer a investigadores de otras disciplinas y discutir sus trabajos con investigadores de otros campos. A los estudiantes de ciencias naturales les parece muy interesante y práctico poder relacionarse con estudiantes de ciencias sociales, derecho y humanidades. Por lo demás, esas interacciones son prácticamente nulas durante sus estudios de posgrado.

El taller se lleva a cabo cada año y tenemos toda la intención de continuarlo. Ya que se realiza en inglés, podemos abrirlo a estudiantes de otras universidades.

La creación de espacios de participación interdisciplinaria, en particular, entre las ciencias experimentales y las ciencias sociales y humanidades, es de particular importancia para todos. Tales espacios de compromiso tienen que ser amigables y acogedores. El hecho de que nuestro taller esté en un hermoso entorno fuera de la ciudad es muy pertinente.

Estos talleres son cruciales para contrarrestar los efectos de la especialización en estudios avanzados. En última instancia, todos los especialistas que se gradúen de los programas superiores tendrán que incursionar en otras disciplinas. Por tanto, es sumamente importante prepararlos para tal fin.

#### 4. Factores de éxito y desafíos

La Universidad Hebrea de Jerusalén cuenta con diferentes campus en la ciudad. Por tanto, los estudiantes de las diferentes facultades no pueden interactuar fácilmente, ya que a menudo están ubicados geográficamente en diferentes campus. Así, para reunirlos es necesario acordar un momento y un lugar concretos. También nos pareció útil ubicar el taller fuera del campus para que los estudiantes no vayan y vuelvan durante el día, sino que puedan quedarse durante toda la duración del taller.

El taller aborda la necesidad de los doctorandos de recibir comentarios útiles y de interactuar con los profesores y otros estudiantes de doctorado. Como dice un participante, "algunos estudiantes (principalmente de ciencias sociales) pasan gran parte de su doctorado solos en una habitación, mientras que los estudiantes de ciencias naturales pasan su tiempo en grupos de investigación que, la mayoría de las veces, tratan temas muy específicos". El taller es una oportunidad para romper este círculo". Sin embargo, para crear un impacto duradero, dichas reuniones tendrían que celebrarse cada dos meses para tener un efecto mayor. Esto presenta problemas considerables en cuanto a la disponibilidad de personal y estudiantes, así como al actual sistema de créditos de los cursos. De momento, se están examinando diferentes modos de interacción, organizados por diferentes miembros del profesorado.

#### Contacto:

Liora Haver, Directora Administrativa, Escuela Superior de Estudios Ambientales:  
[liorah@savion.huji.ac.il](mailto:liorah@savion.huji.ac.il)



Puerta Oeste de la Universidad de Pekín. © 維基小霸王

### 4.3.3 Universidad de Pekín: El té pu-erh como clave para el desarrollo sostenible de la región

Xue Ling

#### Perfil de la universidad:

**Nombre de la universidad:** Peking University

**País:** China

**Número de estudiantes:** 42 655

**Número de personal académico y profesores:** 7 317

**Superficie:** 2 743 532 m<sup>2</sup>

### 1. Estudio de caso

El profesor Ling Xue y sus estudiantes de la Universidad de Pekín (PKU) pasaron varios meses en la provincia de Yunnan con el fin de elaborar una estrategia de desarrollo regional sostenible basada en la producción de té pu-erh, un preciado activo en la región. El proyecto revela cómo los métodos de enseñanza innovadores pueden dar a las próximas generaciones los conocimientos y las aptitudes de desarrollo sostenible y, al mismo tiempo, ayudar a abordar los urgentes problemas locales. Además, el proyecto demuestra cómo las ideas creativas generadas por los estudiantes universitarios pueden contribuir a la integración de nuevas ideas en las estrategias de desarrollo regional.

### 2. Nuestra historia

El proyecto de investigación de campo en la Universidad de Pekín revela cómo la enseñanza de la sostenibilidad puede dar a las próximas generaciones los conocimientos y las aptitudes de desarrollo sostenible y, al mismo tiempo, ayudar a abordar los urgentes problemas locales.

En el contexto de los desafíos ecológicos del siglo XXI, el desarrollo regional sostenible sigue siendo primordial. Esto es especialmente cierto en el caso de las economías de más rápido crecimiento. En China, Ling Xue, profesor de desarrollo regional y computación social en la Escuela de Gobierno de la Universidad de Pekín, lleva muchos años trabajando en cuestiones de desarrollo regional sostenible. Uno de sus proyectos es la iniciativa del té pu-erh que se puso

en práctica en Yunnan. Yunnan es una provincia de la República Popular China, situada en una zona montañosa del sudoeste del país. Comparte fronteras con Birmania, Laos y Vietnam. La provincia tiene varias regiones de cultivo de tés diferentes y es conocida internacionalmente por su té pu-erh. El té pu-erh se transporta actualmente por la Ruta del té y los caballos (Chamadao), que es una red de caminos para caravanas que serpentean por las montañas, pero los mercados en crecimiento y los altos costos de los viajes exigen métodos de transporte alternativos. El reciente crecimiento de la demanda de té pu-erh y el turismo están alterando la región y requieren soluciones ecológicas. Por estas razones, la Universidad de Pekín se interesó en investigar estrategias sostenibles para la región y eligió la provincia de Yunnan para un proyecto estudiantil de campo basado en la enseñanza de la sostenibilidad. La Universidad de Pekín llevó a cabo el proyecto como un programa de verano de investigación social, supervisado por el Prof. Ling Xue, que es experto en economía urbana y regional y está especializado en la planificación del desarrollo industrial regional y la planificación espacial, la política regional y la evaluación de proyectos.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

En el transcurso de este proyecto a largo plazo, el Prof. Ling Xue pasó varios meses en la provincia de Yunnan con un grupo de estudiantes de la Universidad de Pekín. El proyecto tenía por objeto generar ideas para un cambio hacia una economía regional más sostenible basada en la industria del té pu-erh. La estrategia de revitalización rural y civilización ecológica puesta en marcha recientemente por el Gobierno de China constituyó un importante alineamiento estratégico para el proyecto. Otros conceptos que dieron forma al programa fueron los Objetivos de Desarrollo Sostenible formulados por las Naciones Unidas, que el Prof. Ling Xue integró en su plan de enseñanza. Por último, pero no menos importante, había que tener en cuenta los requisitos locales, económicos, ecológicos y sociales de la provincia de Yunnan. A fin de cuentas, los conceptos y las medidas desarrollados por los estudiantes tenían por objeto impulsar las estrategias de los gobiernos locales en el ámbito del desarrollo regional sostenible.



Estudiantes de la Universidad de Pekín durante su visita de campo a la provincia de Yunnan. © Peking University



Té pu-erh. © Pixabay

Durante las actividades de su viaje de campo, los estudiantes llegaron a la conclusión de que las pautas económicas existentes no eran sostenibles. Gracias a sus investigaciones sobre el terreno, pudieron identificar los potenciales que podían aprovecharse tanto para fomentar el crecimiento económico de la región como para mejorar considerablemente su sostenibilidad.

En el transcurso de la investigación y las actividades de la visita de campo, los estudiantes desarrollaron las siguientes propuestas:

1. La región debería construir una nueva ruta comercial de té para remodelar la geografía económica de la región. La nueva carretera permitiría que las mercancías, las personas, el dinero, la información y la tecnología entraran y salieran más fácilmente de Yunnan. En el futuro, la carretera podría convertirse en una vía de conducción autónoma.
2. Actualmente, la economía de la región está demasiado centrada en el té. Por tanto, debería diversificarse para ampliar la base económica y crear una mayor estabilidad económica, por ejemplo, organizando eventos y desarrollando estrategias de marketing para hacer la región más atractiva para los ecoturistas.
3. La región debería adoptar estrategias de gestión de la calidad total del té para garantizar su calidad. Como ejemplo de mejores prácticas se podrían utilizar las estrategias de la industria vinícola.

El enfoque de aprendizaje experimental e interactivo ofrecía a los estudiantes la oportunidad de trabajar en una tarea de desarrollo sostenible actual y concreta. Al mismo tiempo, debido a los numerosos factores a tener en cuenta, el proyecto fue una empresa difícil. Mientras desarrollaban medidas y estrategias concretas, los estudiantes debían sopesar las preocupaciones económicas, sociales y ambientales. Sin embargo, al final, el equipo del proyecto fue recompensado por su dedicación. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de presentar los resultados de su investigación y sus ideas ante los funcionarios del gobierno local. Una vez concluido el proyecto, algunos estudiantes continuaron su trabajo para seguir desarrollando y concretando ideas.

#### 4. Lecciones aprendidas

Durante muchos años, China ha venido experimentando un proceso de crecimiento económico y urbanización sin precedentes. Según el Prof. Ling Xue, China está siendo testigo de un cambio gradual para pasar de la "velocidad" a la "calidad" en términos de desarrollo regional. Por este motivo, el apoyo a las iniciativas de sostenibilidad a nivel regional está creciendo entre las autoridades y las instituciones educativas. La Universidad de Pekín ha iniciado y patrocinado el proyecto de té pu-erh. Además, los estudiantes tuvieron la oportunidad de cooperar con las autoridades locales de la provincia de Yunnan. Este apoyo ha contribuido significativamente al alcance del proyecto durante la fase de planificación y a sus eventuales repercusiones.

En términos prácticos, dos aspectos del proyecto fueron especialmente valiosos para los estudiantes. Por una parte, durante el proyecto a largo plazo, los estudiantes adquirieron conocimientos y aptitudes en materia de desarrollo sostenible. Por otra parte, el carácter práctico del proyecto les permitió desarrollar sus propias ideas basadas en su propia comprensión del desarrollo regional sostenible y las aptitudes que adquirieron durante el proyecto. El proyecto de té pu-erh revela cómo la enseñanza de la sostenibilidad puede dar a las próximas generaciones los conocimientos y las aptitudes de desarrollo sostenible y, al mismo tiempo, ayudar a abordar los urgentes problemas locales. Durante el proyecto, los estudiantes elaboraron estrategias de desarrollo sostenible de acuerdo con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (ciudades y comunidades sostenibles) y las presentaron a los funcionarios del gobierno local. La iniciativa del Prof. Ling Xue constituye un gran ejemplo de educación de calidad, que es otro de los 17 ODS definidos por las Naciones Unidas.

En muchos sentidos, el proyecto de té pu-erh constituye un ejemplo de mejores prácticas de sostenibilidad. En primer lugar, la enseñanza de la sostenibilidad comprendía un plan de aprendizaje orientado a la práctica, que animaba a los estudiantes a desarrollar sus propias ideas basadas en las habilidades y los conocimientos adquiridos anteriormente. En segundo lugar, el objetivo del proyecto propiamente dicho era lograr un cambio hacia un desarrollo más sostenible en un contexto regional, en el que había de dar cabida tanto a las consideraciones académicas de la Universidad de Pekín como a las autoridades locales que poseían conocimientos sobre las particularidades del campo. En tercer lugar, uno de los principales resultados del proyecto fue el concepto de la diversificación de la economía local, que vincula la industria y la logística sostenibles del té con el turismo ecológico.

**Contacto:**

Prof. Ling Xue, Escuela de Gobernanza: [paulsnow@pku.edu.cn](mailto:paulsnow@pku.edu.cn)



Estudiante de la UBC explora los conceptos de "refugio", "hogar" e "identidad" combinando las casetas para pájaros de especies específicas con las narraciones de los estudiantes de la UBC que llegaron a Canadá como refugiados políticos. © UBC SEEDS Sustainability Program

#### 4.3.4 University of British Columbia: Programa de sostenibilidad SEEDS (Estudios Sociales, Ecológicos, Económicos y de Desarrollo)

Liska Richer / Lynn Warburton

##### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** University of British Columbia

**País:** Canadá

**Número de estudiantes:** 56 331

**Número de personal académico y profesores:** 6 057

**Número de personal administrativo:** 10 834

**Superficie:** 178 000 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Planificación de campus + comunidad (mandato de sostenibilidad operativa)

## Estudio de caso

El Programa de Sostenibilidad de SEEDS constituye una valiosa plataforma para el trabajo académico, las operaciones de la universidad y los estudiantes, profesores, personal y residentes que se desenvuelven en el campus cada día. Los estudiantes de SEEDS participan en el aprendizaje experimental. Los participantes de la facultad tienen la oportunidad de ofrecer a sus estudiantes aprendizaje aplicado integrando los proyectos de SEEDS en el plan de estudios; y el personal operativo puede utilizar los resultados de los proyectos de investigación aplicada de SEEDS para informar sobre las políticas e iniciativas que ayudan a la universidad a avanzar en sus objetivos de sostenibilidad operativa.

SEEDS reúne a equipos multidisciplinarios para investigar en un entorno real, integrando al mismo tiempo la sostenibilidad en el plan de estudios.

## Nuestra historia

"Pude construir un prototipo estructural que atrajo mucho interés. Mi proyecto me expuso a posibilidades y obstáculos que no había considerado antes".

*Estudiante trabajando en un proyecto de SEEDS*

Los ambiciosos objetivos de sostenibilidad de la University of British Columbia se reflejan en su Estrategia de Sostenibilidad a 20 años, su Plan Estratégico y muchos de sus planes de acción. Para hacer frente a los desafíos en la consecución de estos objetivos, la UBC utiliza su vasto campus como laboratorio vivo (Campus as a Living Laboratory, abreviado CLL). Este es un banco de pruebas de la sociedad

donde los estudios conducen a resultados con impactos transformadores. Combinando la investigación académica y aplicada, abordamos los desafíos que la UBC y las comunidades enfrentan.

Varios factores han catalizado el enfoque de la UBC hasta la fecha, incluyendo el hecho de haber sido uno de los primeros signatarios de las Declaraciones de Halifax y Talloires<sup>1</sup>, un compromiso que la UBC (entre muchas universidades visionarias) suscribió para hacer de la sostenibilidad una base para la enseñanza, la investigación y las operaciones del campus. En lugar de limitarse a enseñar la sostenibilidad, la UBC se comprometió a ser una de las primeras en adoptar políticas y prácticas de sostenibilidad, entre ellas la Política de Desarrollo Sostenible<sup>2</sup>, la Estrategia Académica de Sostenibilidad<sup>3</sup>, la más reciente adopción de una Estrategia de Sostenibilidad a 20 años<sup>4</sup> y el Plan Estratégico<sup>5</sup> de la UBC.

A través de la investigación aplicada y alianzas, el Programa de Sostenibilidad de SEEDS impulsa ideas, políticas y prácticas de sostenibilidad y genera impactos sociales mediante su campus como laboratorio vivo (CLL). Los proyectos fomentan la integración del trabajo académico y operativo sobre la sostenibilidad, contribuyendo a la misión académica de la UBC en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, y avanzando en los objetivos de sostenibilidad.

"SEEDS nos proporciona la capacidad de aprovechar las capacidades de investigación de los estudiantes y el profesorado de la UBC para profundizar en cuestiones estratégicas de interés institucional que de otro modo no habríamos sido capaces, dados los limitados recursos humanos".

*Personal de la UBC*

Los objetivos del programa SEEDS se definen de la siguiente manera:

- Alcanzar los objetivos de la universidad y del departamento en materia de sostenibilidad social, ecológica y económica ayudando al personal a identificar métodos más sostenibles de trabajo en la universidad o permitiendo explorar cuestiones políticas más amplias.

- Apoyar al personal operativo en la elaboración de estrategias que permitan alcanzar los objetivos de sostenibilidad ambiental y social de la universidad en 15 áreas temáticas: clima, energía, agua, desechos, tierra, alimentos, transporte, comunidad, finanzas, edificios, materiales, biodiversidad, contratación, salud y bienestar.
- Integrar los esfuerzos operativos y académicos en la sostenibilidad mediante proyectos y alianzas.
- Fomentar la capacidad de establecer alianzas estratégicas para promover las iniciativas de sostenibilidad en toda la comunidad universitaria.
- Enriquecer la experiencia de aprendizaje del estudiante a través de la investigación aplicada en sostenibilidad.
- Proporcionar a las facultades un plan de estudios de sostenibilidad aplicada y una pedagogía para el aprendizaje en el aula.

### El cambio: actividades e hitos fundamentales

El Programa SEEDS se inició en el año 2000, como respuesta a la Política de Sostenibilidad #5 de la UBC, que pedía una iniciativa de "ecologización del campus". SEEDS fue el primer programa académico operativo del oeste de Canadá que integró la energía y el entusiasmo de los estudiantes por la sostenibilidad con la experiencia investigativa de los miembros de la facultad y el compromiso y la experiencia del personal para promover la sostenibilidad en el campus.

SEEDS está integrado en la planificación del campus y de la comunidad para impulsar estrategias, planes y compromisos de sostenibilidad operativa en la universidad, a la vez que ofrece a los estudiantes la oportunidad de aprender en materia de investigación y prácticas de sostenibilidad, que luego pueden aplicar en sus carreras profesionales. Al mismo tiempo, la UBC y las comunidades externas se benefician de las investigaciones que se traducen en políticas y prácticas. El profesorado recibe apoyo para integrar la investigación aplicada y la sostenibilidad en su programa de estudios y proporcionar a los estudiantes una significativa experiencia de aprendizaje.

Los proyectos se diseñan con un marco que tiene elementos coherentes, incluidas las fases de investigación y las mediciones de los resultados, pero que es lo suficientemente flexible para que los participantes respondan a factores contextuales. Este enfoque permite la continuidad de resultados medibles, escalables y transferibles. Las fases básicas del marco del proyecto incluyen el diseño, la determinación del ámbito de aplicación, el lanzamiento y la ejecución, la supervisión y el control, el cierre del proyecto y el seguimiento. El marco consiste en vías de proyecto clasificadas según cuatro amplias tipologías en:

trabajo curricular (licenciatura superior, posgrado), voluntario (concursos, recopilación de datos), remunerado (conocimientos especializados, ciclo no académico) y transversal/interdisciplinario. Los proyectos acreditados se integran ya sea como parte de una clase, formando una materia entera,

"SEEDS es un excelente recurso para conectarse con varios clientes en el campus de la UBC. Los proyectos son muy atractivos para nuestros estudiantes debido a la dimensión social, así como a su impacto en el entorno del estudiante".

*Facultad de la UBC*

"Aparte de todos los grandiosos resultados de los proyectos, es la oportunidad de participar significativamente con los estudiantes y ayudar a gestionar el proceso con el personal de SEEDS lo que realmente ha aumentado mi satisfacción laboral y me ha dado un mayor sentido de contribución".

*Personal de la UBC*



Un estudiante de doctorado de la UBC diseñó esta aplicación para ventanas como parte de un concurso para prevenir las colisiones con aves y llamar la atención sobre la biodiversidad de las aves en el campus a través del programa de sostenibilidad SEEDS. © Angeliqwe Crowther

un proyecto individual o como proyectos interdisciplinarios entre facultades. Una vez completados, los miembros del profesorado evalúan los proyectos SEEDS. Todos los proyectos deben cumplir los siguientes cuatro criterios:

- 1) impulsar los planes, políticas u objetivos de sostenibilidad operativa de la UBC; 2) estar orientados a la acción (capacidad de influir en la adopción de decisiones y producir resultados tangibles); 3) involucrar tanto a académicos (estudiantes y profesorado) como a profesionales (personal y socios comunitarios); y 4) basarse en la investigación de acción comunitaria.

SEEDS cuenta con un presupuesto específico y mejora de forma notable la sostenibilidad operativa, mientras que contribuye a la enseñanza, al aprendizaje y a la investigación de la universidad. Un director asignado a cada proyecto asegura la correcta ejecución, el equipo del proyecto comparte sus conocimientos, y mejora el acceso a los recursos y oportunidades. La gestión del proyecto también ayuda a los equipos a afrontar los complejos retos institucionales y a cumplir los objetivos de la investigación.

Siempre que es posible, los proyectos de investigación tienen un enfoque práctico alineado con los marcos y las políticas de planificación como, por ejemplo, el Plan de Acción sobre el Clima, el Plan de Acción para la Construcción Ecológica, el Plan de Acción sobre el Agua, el Plan de Transporte, la Estrategia de Bienestar, el Plan de Acción de Cero Residuos, la planificación de los bosques urbanos y la biodiversidad, así como la futura Estrategia de Biodiversidad.

Los resultados aportan frecuentemente hallazgos inesperados que contribuyen al conocimiento de la sostenibilidad, la experiencia y la memoria de la universidad. Los estudiantes presentan un informe de investigación con recomendaciones y hacen una presentación ante el personal operativo y los clientes de la comunidad. En otros casos, los estudiantes desarrollan y diseñan una instalación, tecnología o aplicación comunitaria o artística, construyen un prototipo o producto, o bien crean un diseño conceptual.

El programa cuenta con tres empleados, con apoyo administrativo y apoyo a los estudiantes de temporada. Las responsabilidades clave para fomentar el desarrollo y la implementación del programa incluyen el establecimiento de alianzas, la planificación estratégica, la gestión de proyectos, el desarrollo del programa, la administración, la comunicación, la participación activa y la evaluación. SEEDS emplea una variedad de enfoques y métodos para permitir el aprendizaje colaborativo y aplicado. El programa se basa en los fundamentos pedagógicos de: investigación de acciones participativas, investigación de acciones basada en la comunidad, aprendizaje de servicio a la comunidad, educación experimental, estudio de casos y mejores prácticas en todas las etapas del proceso (es decir, planificación, establecimiento, gestión y evaluación).

Los estudiantes, el profesorado, el personal y los grupos de interés externos participan en los proyectos como asociados, bajo la coordinación de un director de proyecto. Obtienen acceso a diversas perspectivas sobre un tema común de investigación aplicada que ayuda a abordar un desafío u objetivo de sostenibilidad operativa. Juntos, pueden hacer uso de los recursos académicos y conectarse a una amplia red SEEDS que brinda oportunidades de asociación y arroja constantemente resultados de las investigaciones aplicadas.

SEEDS ha creado alianzas entre 8 500 estudiantes, profesores, empleados y aliados externos de la comunidad para hacer posible en la UBC más de 1 000 proyectos de sostenibilidad innovadores y de gran impacto. Los proyectos se pueden encontrar en el sitio web de SEEDS<sup>6</sup>.

Desde que el programa se inició en 2000, SEEDS se conoce por:

- Contribuir de forma temprana y continua a una cultura de sostenibilidad en la UBC.
- Tener una alta tasa de ejecución de proyectos y capacidad de influir en la toma de decisiones.
- Sus conocimientos institucionales y recursos intelectuales en una amplia gama de cuestiones de sostenibilidad y política.
- Sus recursos prácticos y capacidad para obtener un alto rendimiento.
- Su probada trayectoria en la mejora de la experiencia educativa de los estudiantes y el capital de la carrera.
- Su aptitud para fomentar colaboraciones interdisciplinarias de gran impacto.
- La Biblioteca de Sostenibilidad de SEEDS sirve como un repositorio integral del campus de conocimiento e investigación sobre sostenibilidad y es un valioso recurso.
- Reconocimiento internacional como modelo ejemplar de campus como laboratorio vivo y replicación global.

Hasta la fecha, más de 8 500 participantes han colaborado en 1 500 informes de investigación aplicada para progresar en las prioridades de sostenibilidad de la UBC, con más de 1 000 proyectos de sostenibilidad que han servido de fundamento para las prácticas de sostenibilidad y 23 políticas y planes. Los proyectos se han integrado en aproximadamente 250 cursos diferentes, en 12 facultades y escuelas. En la última edición, se integraron más de 100 proyectos en 47 cursos con aproximadamente 1 000 participantes, lo que generó 196 informes de investigación.

SEEDS ofrece oportunidades valiosas y prácticas para que los estudiantes, el personal y la facultad colaboren en la integración de la sostenibilidad en el campus y fomenten estas prioridades estratégicas. SEEDS es el primer programa académico operativo del oeste de Canadá que promueve el campus como laboratorio vivo (CLL) y está reconocido internacionalmente como un programa CLL ejemplar en la Estrategia Académica de Sostenibilidad de la UBC. Se crearon alianzas de gran impacto en las que la investigación de acción comunitaria influye en las políticas y planes de sostenibilidad, como el Plan de Acción sobre el Clima, el Plan de Acción de Construcción Ecológica de la UBC, el Plan de Acción de Cero Residuos, el Plan de Acción sobre el Agua, el Plan de Transporte, el Plan de Bienestar y los planes y políticas emergentes sobre la biodiversidad urbana.

### **1. Proyectos pilotos demostrativos y escalables:**

El campus de la UBC es parte de una importante ruta migratoria para muchas especies de aves. Los proyectos pilotos, como el de apliques artísticos para la fachada de edificios para prevenir colisiones con aves, tuvieron tanto éxito en la reducción de la mortalidad de las aves que la UBC ha incluido oficialmente esta medida en su Plan de Acción de Construcción Ecológica. Este plan también se compartirá con comunidades externas al campus.

### **2. Transformación de nuestra oferta pública con oportunidades de enseñanza, aprendizaje e investigación:**

En una serie de proyectos de Inventario de la Biodiversidad se están mapeando los árboles del campus como un medio para establecer su valor para la comunidad. Los estudiantes que trabajan con planificadores y diseñadores paisajísticos profesionales están llevando el aula al exterior para aprovechar al máximo los activos naturales que mejoran las experiencias de aprendizaje y la calidad de vida. Sus hallazgos sentarán las bases para las decisiones sobre el desarrollo y la planificación paisajística de la UBC.

### **3. Ensayo de nuevos modelos de colaboraciones interdisciplinarias:**

Uno de los principales logros de SEEDS ha sido el desarrollo de la Iniciativa de Investigación y Demostración de la Biodiversidad en el Campus (CBIRD por sus siglas en inglés), la primera de este tipo en Canadá, una iniciativa en todo el campus que reúne a un grupo de profesionales de la UBC y socios de la comunidad para fomentar el desarrollo de estrategias y acciones de biodiversidad. El grupo está integrado por representantes de más de 17 facultades y unidades operativas.

### **Forjando alianzas de gran impacto**

Un proyecto de Inclusión en Atletismo + Recreación se dedicó al bienestar de los jugadores de deportes de grupo que suelen estar marginados o con poca probabilidad de que participen. El proyecto fue una colaboración entre Atletismo + Recreación y la Iniciativa de Diversidad Estudiantil de la Oficina de Educación, Equidad e Inclusión. Integra la sostenibilidad y la investigación aplicada en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

El Programa SEEDS demuestra un éxito continuo: el 100% de la facultad calificó su experiencia general como "excelente" o "buena". El 96% estuvo de acuerdo o muy de acuerdo en que SEEDS prepara a los estudiantes para un entorno de trabajo profesional. El 81% del personal indicó que SEEDS respalda los esfuerzos para aumentar la sostenibilidad en las operaciones de la unidad. Y el 78% del personal estuvo de acuerdo en que SEEDS proporciona información o datos valiosos que les ayudarían en su área de operaciones.



El proyecto de Casas de Polinizadores contó con un equipo de estudiantes de la Escuela de Arquitectura y Paisajismo de la UBC que diseñó casetas para una amplia variedad de polinizadores, incluyendo abejas, mariposas, murciélagos y colibríes. Las casetas se crearon utilizando materiales naturales y sostenibles y se exhibirán en la UBC y en el "Pollinator Pop-Up Park" en Vancouver Fairview. © UBC SEEDS Sustainability Program

Los impactos de SEEDS son vastos y variados. Los proyectos permiten a la UBC cumplir su compromiso de hacer frente a los desafíos de la sociedad con un enfoque innovador y colaborativo, utilizando el campus como un laboratorio vivo. Además, pudieron desarrollarse e implementarse las ambiciosas prioridades, políticas y planes de sostenibilidad de la UBC. Los estudiantes adquieren valiosas habilidades profesionales y experiencia en investigación, comunicación y gestión de proyectos, destacando como líderes que aceleran el cambio positivo. Adquieren conocimientos y habilidades de sostenibilidad, y su trabajo tiene un impacto tangible.

Se mejora la capacidad de la facultad para integrar la investigación aplicada sobre la sostenibilidad en el plan de estudios, así como la enseñanza de modelos pedagógicos. Se aprovechan las oportunidades de crear colaboraciones interdisciplinarias con otras facultades y profesionales, tanto dentro de las operaciones del campus como en la comunidad universitaria en general. Se incorporan mecanismos en el programa de estudios para ofrecer a los estudiantes un aprendizaje práctico y de gran impacto sobre la sostenibilidad y una experiencia de investigación aplicada. SEEDS sigue siendo innovador por la amplitud y profundidad de los proyectos y las colaboraciones que reúnen a diversos participantes. El apoyo a la gestión de proyectos se reconoce como una característica clave para los estudios académicos porque garantiza la continuidad y la alta calidad de los informes. Pero quizás el aspecto más innovador de SEEDS es su papel a la hora de transformar la investigación aplicada

en acción, en 15 áreas temáticas, incluyendo el clima, la energía, el agua, los residuos, la tierra, los alimentos, el transporte, la comunidad, las finanzas, los edificios, los materiales, la biodiversidad, las contrataciones, la salud y el bienestar para alinearse con las políticas y planes de la UBC. El legado de SEEDS es una comunidad de ex alumnos cuyas experiencias y colaboración a menudo promueven la sostenibilidad a lo largo de sus carreras profesionales.

### Factores de éxito y desafíos

Facilitar la accesibilidad de los resultados de las investigaciones es fundamental para crear resiliencia y generar impactos. Con sus más de 1 500 informes, la Biblioteca de Sostenibilidad de SEEDS alberga una gran cantidad de conocimientos y es un activo clave para la investigación de múltiples temas. Esta riqueza de información está disponible para cualquiera y hace que SEEDS sea una iniciativa accesible, colaborativa y de gran impacto.

La colaboración entre grupos de distintas habilidades y, en la medida de lo posible, entre disciplinas, enriquece los resultados sustancialmente. Los participantes identifican cuestiones que van más allá de sus áreas de especialización o de trabajo y adquieren una perspectiva más amplia para abordar la creciente complejidad de los desafíos de la sostenibilidad. La integración de los proyectos en las comunidades pertinentes es fundamental para elaborar conjuntamente soluciones que sean significativas y de gran repercusión.

El campus como un laboratorio vivo es un importante activo que distingue al Programa SEEDS y que, posteriormente, ha sido replicado en varias universidades de América del Norte y Europa. Pocas universidades cuentan con programas similares, siendo SEEDS la oferta más amplia y completa. La integración de ambiciosos objetivos sociales en el plan de estudios repercute en todas las partes interesadas a medida que construimos una comunidad de creadores de cambio.

SEEDS fue uno de los primeros iniciadores del campus como laboratorio vivo (CLL), que surgió hace casi dos décadas. Con casi 20 años de experiencia, hoy haríamos algunas cosas de manera diferente. Si se nos diera la oportunidad de crear un programa CLL en 2020, comenzaríamos con los siguientes cambios fundamentales:

- Alinear cada proyecto con los planes, políticas y estrategias de sostenibilidad del campus existentes y emergentes. La alineación puede fomentar un mayor compromiso institucional, mejorar la eficiencia y aumentar el impacto potencial de la investigación.
- Enmarcar los retos de sostenibilidad del campus como retos de la sociedad. Pensar de manera más amplia y sistemática puede crear colaboraciones y abrir nuevas perspectivas para lograr un mayor impacto y eficiencia en el desarrollo de soluciones a los retos compartidos de sostenibilidad del campus y de las regiones en las que se encuentra el campus.
- Al desarrollar proyectos, se recomienda establecerlos como parte de grupos de investigación bien desarrollados. En lugar de crear una serie de proyectos individuales, cree cada proyecto como parte de una familia para trabajar estratégicamente en conjunto y lograr una mayor repercusión.
- Comenzar trabajando con las manos que están "abiertas". Busque a personas que le apoyen y trabaje con ellos para poder demostrar que el proyecto y la relación tienen éxito. Esto hará más fácil "probar" a los demás el valor de su programa.

Tenemos tres sugerencias para las personas de otras organizaciones que estén planificando un proyecto similar:

- Enmarcar los desafíos como oportunidades. Los desafíos de sostenibilidad equivalen a excelentes oportunidades de investigación con múltiples beneficios. Diseñe cada proyecto para mejorar la capacidad permitiendo al personal aprovechar la investigación del campus y hacer que los estudiantes desarrollen recomendaciones viables.
- Aprovechar los recursos académicos de la universidad para lograr intereses y resultados mutuamente beneficiosos. Establecer un programa de campus como laboratorio vivo (CLL) tiene beneficios no solo desde un punto de vista estrictamente de sostenibilidad ecológica, sino que también contribuye a gestionar un lugar y construir una comunidad, así como a progresar en enseñanza, aprendizaje e investigación de la universidad. Al integrar las operaciones físicas y de planificación de la universidad en el plan de estudios como materias clave para explorar y abordar los desafíos de la sostenibilidad, la universidad se transforma en un lugar de aprendizaje y enseñanza aplicados, contribuyendo a preparar a los estudiantes para que sean nuestros líderes del mañana.
- La sostenibilidad no es la meta final, sino que es un proceso complejo y en constante evolución.

Es probable que unas pocas iniciativas temporales resulten inadecuadas para mover el dial de la sostenibilidad y mantenerlo en marcha. Se necesita una serie de proyectos, así como un programa para supervisarlos y asegurar que la investigación esté estratégicamente alineada con las prioridades de sostenibilidad del campus, así como con las metas y la visión estratégica.

El desarrollo y la evolución de SEEDS se inspira e influye en muchas experiencias y lecciones. Para destacar algunas, la metodología central de SEEDS se basa en la Investigación de Acción Basada en la Comunidad de Ernest T. Stringer, que aplica principios para asegurar que la investigación involucre a todos los grupos afectados por la cuestión investigada, sirve de catalizador para ayudar a los participantes en las cuestiones que les afectan y produce algo útil con otros que puede aplicarse en la práctica para abordar cuestiones reales.

Otros instrumentos decisivos son las lecciones del influyente trabajo de David Orr "What is Education For?" (1991), en el que aboga por una transición en la educación superior hacia la utilización del campus como una especie de laboratorio viviente, en el que las nociones de éxito se miden en función de las normas de sostenibilidad y los graduados destacan como "ciudadanos del planeta" muy versados.

#### Contacto:

Liska Richer, Gerente, Programa de Sustentabilidad SEEDS: [seeds.info@ubc.ca](mailto:seeds.info@ubc.ca)

1 <http://ulsf.org/wp-content/uploads/2015/06/TD.pdf>.

2 <https://www.universitycounsel.ubc.ca/files/2010/08/policy5.pdf>.

3 [https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/uploads/CampusSustainability/CS\\_PDFs/PlansReports/Plans/UBCSustainabilityAcademicStrategy.pdf](https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/uploads/CampusSustainability/CS_PDFs/PlansReports/Plans/UBCSustainabilityAcademicStrategy.pdf).

4 [https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/uploads/CampusSustainability/CS\\_PDFs/PlansReports/Plans/20-Year-Sustainability-Strategy-UBC.pdf](https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/uploads/CampusSustainability/CS_PDFs/PlansReports/Plans/20-Year-Sustainability-Strategy-UBC.pdf).

5 <https://president.ubc.ca/strategic-initiatives/creating-our-strategic-plan/>.

6 <https://sustain.ubc.ca/seeds-sustainability-program>.



Jardín Botánico de la PUCP: ecosistema del desierto. © Ana Sabogal

#### 4.3.5 Pontificia Universidad Católica del Perú: Incorporación de la educación ambiental en la enseñanza, la gestión, la investigación y la difusión

Ana Sabogal Dunin Borkowski / José Luis Zuloaga Obregón / María Alejandra Cuentas Romero

##### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Pontificia Universidad Católica del Perú

**País:** Perú

**Número de estudiantes:** 27 682

**Número de personal académico y profesores:** 3 009

**Número de personal administrativo:** 2 954

**Superficie:** 413 902 m<sup>2</sup>

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Comisión Ambiental

### 1. Estudio de caso

La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) es una de las pocas universidades peruanas comprometidas institucionalmente con la sostenibilidad ecológica. Este compromiso incluye la integración transversal de contenidos ambientales en casi todos los programas de licenciatura y en varios programas de posgrado. Además, con el fin de aumentar la conciencia ambiental y fomentar iniciativas de sostenibilidad, se ha establecido un marco institucional específico. Junto con los estudiantes, los profesores y el personal administrativo, los organismos especiales realizan proyectos, ayudan a establecer la educación ambiental como parte de la agenda de la comunidad académica y promueven iniciativas de sostenibilidad fuera del campus. En el siguiente perfil, describimos nuestra estrategia de integración de contenidos ambientales en nuestros programas, explicamos la institucionalidad ambiental en la PUCP y presentamos algunos de los proyectos.

### 2. Nuestra historia

En Perú, el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA), publicado por el Ministerio de Educación en cooperación con el Ministerio del Ambiente, estipula que el contenido ambiental debe incluirse en la oferta de cursos de los centros educativos nacionales para aumentar la conciencia ambiental y, en última instancia, fomentar el comportamiento ecológico. Aunque se trata de una normativa nacional, la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) es actualmente una de las pocas universidades peruanas comprometidas con este plan a nivel institucional. De hecho, la PUCP comenzó a incorporar contenidos ambientales y a crear conciencia ecológica de manera independiente, como parte de su autoconcepción como institución humanista e interdisciplinaria de educación superior, basada en sólidos principios éticos y comprometida con la investigación exhaustiva en aras de nuestro planeta y sus pueblos. En este sentido, en el año 2000, la PUCP lanzó un curso básico obligatorio de ecología para todos los estudiantes universitarios. Gradualmente, cada vez se añadieron al programa de estudios más cursos obligatorios con contenido ambiental. Hoy, casi todos los programas de licenciatura incluyen la educación ambiental, contribuyendo así a aumentar la conciencia ambiental de nuestros estudiantes. En 2005, la PUCP amplió esta estrategia al nivel de posgrado estableciendo una serie de programas de maestría interdisciplinarios que incluyen temas ambientales.

Además, a fin de institucionalizar su compromiso ecológico, la PUCP ha establecido un marco institucional específico que consta de la Comisión Ambiental, la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS), el Clima de Cambios y la Dirección de Asuntos Financieros (DAF). Estos organismos se han convertido en importantes grupos de interés en la estrategia de sostenibilidad de la universidad, incorporando el tema en la agenda, apoyando iniciativas y organizando actividades en el campus.

A fin de institucionalizar su compromiso ecológico, la PUCP ha establecido un marco institucional específico que consta de la Comisión Ambiental, la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS), el Clima de Cambios y la Dirección de Asuntos Financieros (DAF). Estos organismos se han convertido en importantes grupos de interés en la estrategia de sostenibilidad de la universidad, incorporando el tema en la agenda, apoyando iniciativas y organizando actividades en el campus.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

La incorporación de la educación ambiental como tema central en todas las disciplinas fue impulsada por los coordinadores académicos de los Estudios Generales Letras (EEGGLL). Primero ofreció una clase de biojardinería, que fue muy bien recibida por los estudiantes. Posteriormente, estipuló que

Preparación de compost en la PUCP, proyecto realizado por "Clima de Cambios" y DARS.

© Ana Sabogal



todos los estudiantes de EEGLL debían tomar al menos una clase de ciencias naturales (por ejemplo, en física, química o biología) y, gradualmente, amplió el plan de estudios para incluir cursos de ecología y ciencias experimentales. En 2019, se estableció un curso de Geografía y Medio Ambiente con carácter obligatorio para los estudiantes del programa de educación básica.

Impulsados por este pionero, cada vez más programas se unieron a la iniciativa y ampliaron o modificaron sus cursos con contenido ambiental, adaptando los temas ambientales a su propia disciplina y campo de estudio. Por ejemplo, la Facultad de Educación comenzó a ofrecer cursos sobre la didáctica de la educación ambiental. El programa de Geografía y Medio Ambiente, que fue fundado en 1987 como una "sección de geografía", incluyó cada vez más contenido ambiental en sus cursos, por ejemplo, sobre cambio climático, ecología de la vegetación, biogeografía o gestión ambiental. En 2005, el programa cambió su nombre a Geografía y Medio Ambiente. Actualmente, es el programa con mayor énfasis en temas ambientales en la PUCP, que proporciona a los estudiantes valiosas herramientas metodológicas para evaluar y gestionar adecuadamente el territorio, prevenir, monitorear y mitigar la contaminación ambiental, y producir una crítica conciencia ambiental.

Otros ejemplos incluyen el programa de arquitectura ofrecido por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, que comenzó a incluir cursos sobre sostenibilidad urbana y a ofrecer talleres sobre temas como el ahorro de materiales, el uso de materiales ecológicos, el reciclaje, la reutilización y otras prácticas sostenibles para el diseño de maquetas y estructuras. Las ciencias básicas siempre se relacionan con el medio ambiente y, por tanto, son muy adecuadas para introducir temas relacionados con la sostenibilidad. Por ejemplo, en química, se añadieron cursos sobre la degradación de los ecosistemas o los problemas ambientales y de la contaminación. La arqueología incluye temas como la arqueología ambiental, la arqueología submarina, la paleoarqueología y otros, todos ellos de relevancia ambiental. Solo recientemente, en 2018, la Facultad de Ciencias e Ingeniería comenzó el programa de estudios de Ingeniería Ambiental. Asimismo, respondiendo a la demanda de estudiantes y empresas, el programa de Geografía y Medio Ambiente está estableciendo dos nuevas especializaciones: Gestión del Territorio y Gestión Ambiental.

A partir de 2005, la PUCP amplió su oferta de cursos con contenido ambiental también al nivel de posgrado. Se establecieron cuatro programas de maestría en los que participan profesores especializados en temas ambientales: la Maestría en Desarrollo Ambiental, la Maestría de Recursos Hídricos, la Maestría en Altos Estudios Amazónicos y la Maestría en Biocomercio.

A fin de institucionalizar su enfoque ambiental, la presidencia de la PUCP estableció un marco institucional específico que incluye la Comisión Ambiental, la Dirección Académica de Responsabilidad Social, Clima de Cambios y la Dirección de Asuntos Financieros (DAF). Desde 2013, esta institucionalidad se basa en una política general: impulsada por el deseo de contribuir a la mitigación del cambio climático, la PUCP adoptó la Política Institucional de Gestión Ambiental, en la que se compromete a promover la sostenibilidad ambiental mediante la reducción, el reciclaje y la reutilización de los cinco componentes ambientales más importantes (la energía, las plantas, el aire, el agua y el suelo).

La Comisión Ambiental, creada en 2009, actúa como rectora de este marco. Es nombrada por el rector y reúne a los representantes de los estudiantes, el personal docente y el personal administrativo. La Comisión se encarga de supervisar los asuntos ambientales de la PUCP y de emitir recomendaciones sobre el desempeño ambiental de la PUCP. Estas recomendaciones pueden ser ejecutadas por la Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS) o por Clima de Cambios. El tercer componente del marco ambiental de la PUCP es la Dirección de Asuntos Financieros (DAF), que financia "iniciativas verdes" a través de su sección ambiental.

La DARS ya se estableció en 2007 como una oficina que vincula y desarrolla proyectos sociales promovidos por profesores, estudiantes y la iglesia (la PUCP es una universidad católica dirigida por jesuitas). Aunque solo se centró en proyectos socioeconómicos en sus primeros años, en 2010, adoptó explícitamente un enfoque ambiental en línea con la misión de la universidad de actuar responsablemente con el medio ambiente y las personas. La DARS tiene su propio presupuesto, y su personal comprende alrededor de 20 personas. La oficina está dirigida por un director general.

Dentro del campus, la DARS apoya las campañas que promueven el uso responsable del agua, el reciclaje, o la comunicación no violenta<sup>1</sup>. Fuera del campus, la oficina trabaja con organizaciones y comunidades y lleva a cabo proyectos que fomentan el desarrollo ecológico y socialmente responsable en Perú. Por ejemplo, la DARS impulsa el desarrollo de la ciudad de La Garita, un asentamiento de migrantes situado en las afueras de Lima. Con la ayuda de profesores y estudiantes de la Facultad de Planificación Urbana y Arquitectura, se elaboró una herramienta de planificación territorial que tiene en cuenta las propiedades y los requisitos específicos del asentamiento. Recientemente, junto con el personal del programa de Geografía y Medio Ambiente, la DARS ha iniciado un proyecto similar con la comunidad de Atiquipa, ubicada al sur de Perú, donde promueve el ecoturismo. Además, en el marco de la organización Red Peruana de Universidades, creada en 2002, que integra a 21 universidades peruanas de todo el país, la PUCP ha desarrollado un proyecto de cartografía que se ejecuta junto con la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga (UNSCH). Los profesores y estudiantes de la Sección de Geografía y Medio Ambiente de la PUCP enseñan a los profesores y estudiantes de la UNSCH en este proyecto interdisciplinario con un enfoque especial en el ecoturismo.

Clima de Cambios fue creado en 2008 con el cometido especial de promover y difundir iniciativas ambientales, especialmente las relacionadas con el cambio climático. Por ejemplo, alentado por la Comisión de Medio Ambiente, creó un jardín botánico y puso en marcha el proyecto Ecoruta. El jardín está compuesto por flora peruana y extranjera y está dividido en áreas que corresponden a los principales ecosistemas del país: una zona de la selva seca del norte del Perú, una zona de la selva tropical y una zona de la selva andina, así como espacios con flora no doméstica introducida en América Latina desde todo el mundo. En total, la universidad cuenta con aproximadamente 14 hectáreas de superficie verde con 3 250 árboles y 400 especies diferentes. También hay un cuidador

zoológico situado en la selva amazónica que cuida de 7 ciervos de cola blanca, 3 alpacas y más de 14 tortugas. La "Ecoruta" fue creada como una herramienta didáctica para la educación ambiental. Constituye un recorrido a pie por el jardín botánico, abierto a la comunidad académica y a los invitados para que puedan aprender sobre la flora y la fauna del país, así como sobre la importancia de la biodiversidad y su conservación<sup>2</sup>.

En 2011, la PUCP creó un instituto centrado en la promoción de la investigación ambiental: el Instituto de ciencias de la Naturaleza, Territorio y Energías renovables (INTE). El INTE se define como una institución para la investigación, la identificación y la promoción de temas relacionados con la sostenibilidad ecológica, incluyendo la energía renovable, el desarrollo territorial y la biodiversidad. Su objetivo consiste en reunir a investigadores de diferentes disciplinas y grupos interesados en cuestiones ambientales, proporcionando un foro para el diálogo interdisciplinario. Además, como parte de su estrategia de difusión, ofrece clases y talleres extracurriculares sobre temas ambientales, que están abiertos al público en general.

#### 4. Personas y partes interesadas

Uno de los principales objetivos de las universidades modernas debería ser inspirar una conciencia ambiental en sus estudiantes, profesores y personal. La PUCP persigue este objetivo mediante la incorporación de contenido ambiental en todos sus cursos de licenciatura y la promoción de iniciativas de sostenibilidad en el campus. Nuestros grupos de interés abarcan toda la comunidad académica, incluyendo estudiantes, profesores y personal administrativo. Además, también consideramos que el vecindario que rodea nuestro campus, así como toda la población, son partes interesadas importantes.

Las agencias que han sido creadas con el fin específico de promover la educación y los proyectos ambientales (Comisión de Medio Ambiente, DARS y DAF) también se han convertido en importantes partes interesadas en la estrategia ambiental de la PUCP. Con sus conocimientos especializados, contribuyen a mantener el tema en la agenda, apoyar iniciativas y organizar actividades en el campus. Cabe destacar que la gestión y promoción de la sostenibilidad en la PUCP es participativa: los estudiantes, el profesorado y el personal pueden articular sus ideas y aportar sus propuestas de iniciativas y proyectos. Si estas propuestas tienen una evaluación positiva, las oficinas especializadas las apoyan con fondos y conocimientos técnicos para poder ejecutarlas.

#### 5. Lecciones aprendidas

En Perú, la PUCP destaca como pionera en la inclusión de temas ambientales en la enseñanza, la investigación y la gestión de los campus, así como en las actividades de difusión que promueven medios de vida más sostenibles para las comunidades pobres. Nuestro compromiso con la sostenibilidad nos permite sacar las siguientes conclusiones:

En primer lugar, para que nuestra estrategia de sostenibilidad tenga éxito, el compromiso pionero de ciertas personas e instituciones fue de suma importancia. En particular, los Estudios Generales Letras, que comenzaron a aplicar contenidos ambientales en sus cursos, y la DARS, que en 2010 pasó de un enfoque social a uno socioambiental, contribuyeron de manera significativa a la promoción y expansión de nuestra estrategia de sostenibilidad.

En segundo lugar, la estrategia de sostenibilidad, tal como la implementó la PUCP, se benefició en gran medida del ingente apoyo de las autoridades que asignaron fondos y crearon organismos especiales encargados de promover la sostenibilidad dentro y fuera de la PUCP. Lo más importante es que el rectorado adoptó políticas generales para guiar tanto el comportamiento institucional como el individual.

En tercer lugar, la institucionalidad especializada que comprende diferentes agencias con distintos focos ha garantizado que se mantenga el enfoque ambiental y pueda expandirse. Es importante mencionar que estas agencias tienen sus propios presupuestos y personal que les permiten implementar y monitorear proyectos.

En cuarto lugar, las numerosas iniciativas de sostenibilidad realizadas en la PUCP o promovidas por la DARS en otras comunidades de todo el país, se benefician en gran medida de un enfoque participativo: el profesorado, los estudiantes y el personal administrativo pueden proponer proyectos y se les invita a que ayuden en su ejecución. De hecho, muchas ideas surgieron originalmente de estudiantes más jóvenes. Este enfoque participativo no solo sensibiliza sobre las cuestiones abordadas, sino que también fomenta la conciencia de grupo, la cohesión social y el sentido de propiedad de las iniciativas que se están llevando a cabo.

#### Información adicional:

Clima de cambios [www.pucp.edu.pe/climadecambios](http://www.pucp.edu.pe/climadecambios)

Clima de cambios: Flora y fauna de la PUCP

[www.pucp.edu.pe/climadecambios/la-pucp-frente-al-cambio-climatico/registro-de-flora-y-fauna-de-la-pucp](http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/la-pucp-frente-al-cambio-climatico/registro-de-flora-y-fauna-de-la-pucp)

Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS)

<https://dars.pucp.edu.pe/que-hacemos/desarrollo-organizacional/medio-ambiente>

Estudios Generales Letras: Misión y visión

<http://facultad.pucp.edu.pe/generales-letras/sobre-eeggll/mision-y-vision>

Estudios Generales Letras: Plan de estudios

<http://facultad.pucp.edu.pe/generales-letras/informacion-para-estudiantes/plan-de-estudios>

Ministerio del Ambiente: Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 [www.minedu.gob.pe/planea](http://www.minedu.gob.pe/planea)

#### Contacto:

Ana Sabogal Dunin Borkowski: [asabogal@pucp.pe](mailto:asabogal@pucp.pe)

María Alejandra Cuentas Romero: [alejandra.cuentasr@pucp.edu.pe](mailto:alejandra.cuentasr@pucp.edu.pe)

<sup>1</sup> <https://dars.pucp.edu.pe/que-hacemos/desarrollo-organizacional/medio-ambiente>

<sup>2</sup> [www.pucp.edu.pe/climadecambios/la-pucp-frente-al-cambio-climatico/registro-de-flora-y-fauna-de-la-pucp](http://www.pucp.edu.pe/climadecambios/la-pucp-frente-al-cambio-climatico/registro-de-flora-y-fauna-de-la-pucp)



Bicicletas ofo en el campus de la Universidad de Pekín. © UAS team

## 4.4 Transferencia y difusión

### 4.4.1 Universidad de Pekín: ofo. Nacido en la Universidad de Pekín. Con impacto mundial

Chen Wei

#### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Universidad de Pekín

**País:** China

**Número de estudiantes:** 42 655

**Número de personal académico y profesores:** 7 317

**Superficie:** 2 743 532 m<sup>2</sup>

### 1. Estudio de caso

La compañía ofo de bicicletas compartidas fue fundada en 2015 por cinco estudiantes de la Universidad de Pekín, una de las universidades líder en China. Unos pocos años después, ofo opera en 250 ciudades. La compañía está contribuyendo de manera significativa a solucionar los problemas de transporte y de emisiones en toda China y a nivel internacional. Tras pocos años de existencia, la empresa ofo ha pasado de ser un proyecto universitario a una startup de mil millones de dólares, influyendo en la actitud de los chinos hacia el concepto de una economía solidaria con bicicletas como medio de transporte y un estilo de vida con bajas emisiones de carbono.

### 2. Nuestra historia

La Universidad de Pekín cuenta con una impresionante historia de 120 años. Con coraje y convicción, la universidad aspira a "atreverse a ser la mejor del mundo", repercutiendo en el espíritu de toda la universidad. Siguiendo esta visión, en 2015, cinco estudiantes de la Universidad de Pekín fundaron ofo, que rápidamente se convirtió en una exitosa empresa internacional de bicicletas compartidas. Además, ofo fue la primera compañía en introducir un sistema de bicicletas compartidas sin estación, es decir, que los usuarios ya no tienen que buscar un punto de estacionamiento para devolver la bicicleta. Dai Wei, CEO y cofundador de ofo, afirma que, en sus siete años en la Universidad de Pekín, él, sus compañeros y profesores hablaban mucho sobre los ideales personales, el estatus social, el destino del país y la responsabilidad de la juventud china en el desarrollo nacional. En base a esto, ofo prefirió iniciar su negocio en el campo del transporte por su fuerte vínculo con el interés público.

El campus de la universidad puede actuar como un banco de pruebas para los estudiantes emprendedores ecológicos y sociales. La empresa de bicicletas compartidas ofo comenzó a operar en las instalaciones de la Universidad de Pekín y ahora ha dado forma a la idea de compartir la bicicleta en las ciudades de todo el mundo.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

En junio de 2015, cuando se introdujo en el campus de la Universidad de Pekín la primera bicicleta compartida con el número de matrícula 8808, muchas personas todavía no estaban familiarizadas con el concepto de la economía compartida. Pocas personas pensaron que un proyecto de bicicletas compartidas creado por estudiantes de la Universidad de Pekín y nacido en el campus de la misma, influiría tanto en los desplazamientos y en la vida cotidiana de las personas en China e incluso en todo el planeta. Por ahora, la compañía ofo opera en 250 ciudades dentro y fuera de China, con una flota de 10 millones de bicicletas en 2017.

En pocos meses, las bicicletas compartidas han ayudado en gran medida a abordar el asunto de la "última milla" en el transporte urbano, un importante problema en China. El uso compartido de la bicicleta está contribuyendo al "sistema de tráfico lento" que lleva a las personas desde los intercambiadores de transporte a su trabajo o lugar de estudio de manera rápida, ecológica y conveniente. Este desarrollo no es particularmente novedoso, ya que China siempre fue el reino de las bicicletas con más de 500 millones de bicicletas en el país en 1986. Con el aumento de los automóviles privados y los niveles de riqueza más altos, los automóviles fueron reemplazando cada vez más las bicicletas. Sin embargo, ofo ha contribuido al renacimiento de la cultura de la bicicleta en China. "La forma original de usar la bicicleta no es tan conveniente. Pero si hay una bicicleta a la que la gente puede acceder en cualquier lugar de la ciudad a un costo muy bajo y regresarla cómodamente, entonces la gente se enamorará", afirma Zhang Yanqi, cofundador y COO de la empresa ofo. El modo de compartir la bicicleta de forma independiente de un punto de estacionamiento fue una idea



La Universidad de Pekín tiene un campus a gran escala y muchos estudiantes utilizan bicicletas de alquiler para desplazarse entre los edificios. © UAS Team

pionera de ofo que ha facilitado la manera de utilizarla y ha ganado rápidamente el reconocimiento de sus usuarios.

Según los estudios, las bicicletas compartidas desempeñan un papel activo en la conservación de la energía y la reducción de las emisiones en toda China. Según el Informe sobre el impacto social y económico de la comunidad de 2017, el uso compartido de las bicicletas en China ha reducido el consumo de energía y combustible. En 2017, el uso compartido de bicicletas ahorró 1,41 millones de toneladas de gasolina, lo que equivale al 1% de la producción nacional de gasolina en 2017, y el ahorro en materia de conservación de energía ascendió a 12 400 millones de yuanes (unos 1 700 millones USD). Por otra parte, el uso compartido de bicicletas en 2017 redujo las emisiones de CO<sub>2</sub> en 4,22 millones de toneladas, disminuyó las emisiones de PM<sub>2.5</sub> en 3,22 millones de toneladas y ahorró 1 600 millones de yuanes (unos 227 millones USD) en costos de control de la contaminación atmosférica, lo que equivale al 10% de los costos de control de la contaminación atmosférica del gobierno central.

Además del impacto ambiental de las bicicletas compartidas, existe un efecto de aprendizaje a largo plazo para la sociedad. El estilo de vida respetuoso con el medio ambiente según el principio "las aguas lícidas y las montañas exuberantes son activos inestimables" se está haciendo más popular entre los jóvenes. Las bicicletas compartidas son una solución a los problemas de transporte y ambientales de las grandes ciudades, donde todos pueden contribuir.

#### 4. Lecciones aprendidas

El desarrollo de ofo narra una impactante historia sobre cómo un proyecto estudiantil puede convertirse en una empresa exitosa de miles de millones de dólares. En noviembre de 2016, el auge de la bicicleta no se había expandido más allá del campus de la Universidad de Pekín. Sin embargo, 8 meses más tarde, ofo era la mayor empresa de bicicletas compartidas del mundo. Entonces, ¿por qué el uso compartido de la bicicleta se está volviendo tan popular entre la gente de todo el mundo, y por qué este mercado es tan competitivo?

La estrategia de la ofo se benefició tanto de los desarrollos sociales en China como del progreso tecnológico. En primer lugar, las bicicletas dieron solución al dilema de la "última milla", un problema que existe en muchas ciudades chinas. En segundo lugar, ofo revivió la cultura china de la bicicleta adaptándola a las necesidades modernas; hoy en día, algunos chinos ya no necesitan tener una bicicleta, pero compartirían una con gusto. En tercer lugar, la independencia de un punto de estacionamiento proporciona más flexibilidad a los usuarios. Y, por último, el modelo de bicicletas ecológicas compartidas se ajusta a la creciente conciencia de los problemas ambientales en China, especialmente entre los jóvenes, y ayuda a combatir la contaminación atmosférica.

Todavía no está claro cómo se desarrollará el mercado de las bicicletas compartidas en China y en todo el mundo. Después de un crecimiento masivo, toda la industria de las bicicletas compartidas se ha debilitado. Últimamente, la empresa ofo está atravesando problemas, en particular, en términos de cash flow, al igual que otras empresas del mercado de bicicletas compartidas. Sin embargo, ofo ya ha contribuido al renacimiento de la cultura de la bicicleta en China. La práctica de compartir la bicicleta en China ha sensibilizado sobre los problemas ambientales en general y ha puesto en tela de juicio la necesidad de los automóviles, en particular, como medio de transporte de corta distancia en las grandes ciudades. Debido a la contaminación atmosférica y a los atascos de tráfico, las personas se están dando cuenta de que los automóviles no pueden resolver todos los problemas de transporte y consideran cada vez más la bicicleta como una alternativa ecológica, barata y conveniente.

En los pocos años de su existencia, ofo ha vivido una gran evolución, desde un proyecto universitario hasta consolidarse como startup de mil millones de dólares, superando con creces la empresa estudiantil. El papel pionero de ofo en el mercado chino de bicicletas compartidas ha influido en la forma en que los jóvenes de las principales ciudades chinas se enfrentan a los problemas de movilidad.

**Contacto:**

Chen Wei, Universidad de Pekín Oficina de Investigación de Políticas y Regulación:  
[ccww@pku.edu.cn](mailto:ccww@pku.edu.cn)



Para muchos estudiantes, las jornadas de limpieza son una forma significativa de pasar su tiempo libre y conocer gente con ideas afines. ©Sabina Nadschafowa, SPbU Press Service

## 4.4.2 Universidad Estatal de San Petersburgo: Hortus SPbU y la renovación a través del voluntariado

Natalia Popova

### Perfil de la universidad

**Nombre de la universidad:** Universidad Estatal de San Petersburgo

**País:** Rusia

**Número de estudiantes:** 30 000

**Número de personal académico y profesores:** 6 000

**Número de personal administrativo:** 6 000

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Vicerrector de Material y Apoyo Técnico, Departamento de Medio Ambiente

## 1. Estudio de caso

El Jardín Botánico de la Universidad Estatal de San Petersburgo es rico en tradiciones y está protegido por el patrimonio estatal como monumento histórico y cultural. Sin embargo, en los últimos años, se ha deteriorado debido a la falta de financiación y cuidados adecuados. El proyecto de voluntarios "Amigos del Jardín Botánico" ha sido un instrumento para cuidar el jardín. Con hasta 100 estudiantes y ciudadanos participando en las tradicionales jornadas de limpieza de la comunidad, este proyecto de voluntarios está ayudando significativamente al Jardín Botánico a recuperar su antigua gloria y convertirse en un lugar de aprendizaje orientado a la práctica adecuado para descubrir la naturaleza.

## 2. Nuestra historia

El Jardín Botánico de la Universidad Estatal de San Petersburgo fue fundado en la década de 1830, creado originalmente para estudiantes especializados en Botánica. En 1866, el jardín se modernizó por iniciativa de Andrei Nikolaevich Beketov, destacado botánico y fundador de la geografía de la vegetación en Rusia. El Jardín Botánico se convirtió en el hogar de una gran variedad de plantas, incluyendo las traídas de las expediciones. En 1935, el Jardín Botánico de la universidad, entonces conocida como Universidad Estatal de Leningrado, fue declarado patrimonio estatal histórico, cultural y artístico, con su consecuente protección. En los invernaderos del Jardín Botánico, con un espacio de 1 300 m<sup>3</sup>, existen 2 200 especies y variedades de plantas tropicales y subtropicales. Las colecciones y exposiciones de plantas en los invernaderos se realizan de acuerdo con los principios botánicos, geográficos y sistemáticos.

Revivir una tradición como las actividades voluntarias durante un "sub-botnik" ayudó a restaurar el Jardín Botánico de la SPbU. Además, brindó al personal de la universidad la oportunidad de interactuar con los estudiantes fuera del aula, así como de involucrar a la comunidad que vive y trabaja cerca de la universidad.

Hoy en día, el Jardín Botánico de la universidad cuenta con cinco invernaderos de exposición y cuatro de colección, que albergan cinco colecciones especializadas:

- coníferas,
- cactus,
- suculentas,
- plantas de humedales y
- plantas raras y protegidas de la flora local.

Pero, desafortunadamente, el jardín está atravesando a día de hoy algunas dificultades. Durante décadas, debido a la falta de atención y financiación adecuadas, el área del jardín ha sido descuidada y está cubierta de malezas y arbustos. Los invernaderos grandes y pequeños se han ido destruyendo gradualmente y las colecciones de plantas raras termófilas han comenzado a degradarse. Gracias a una iniciativa del Fondo de Dotación de la Universidad Estatal de San Petersburgo, así como al programa de voluntarios iniciado en 2012, el Jardín Botánico está recuperando su antigua gloria y se está convirtiendo en un lugar de aprendizaje orientado a la práctica y adecuado para descubrir la naturaleza. Las actividades voluntarias desempeñan un papel fundamental en el desarrollo del Jardín Botánico, debido al creciente número de estudiantes, personal y residentes comprometidos que participan en la iniciativa.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

La reconstrucción del Jardín Botánico comenzó como un proyecto estudiantil voluntario en 2012, cuando Oksana Kuznetsova, miembro del Consejo Estudiantil de la Facultad de Biología de la Universidad Estatal de San Petersburgo, propuso celebrar sesiones voluntarias los sábados, llamadas "subbotniks", en el Jardín Botánico. Hoy en día, el programa de voluntarios "Amigos del Jardín Botánico" desempeña un papel esencial en el proceso de restauración del aspecto histórico del jardín y la reconstrucción de los invernaderos obsoletos. El programa tiene como objetivo implicar a los estudiantes y al personal en la vida del Jardín Botánico e inculcar en ellos la idea de los espacios verdes dentro de una comunidad urbana.

Los "subbotniks" se celebran en primavera y otoño para preparar las plantas para las estaciones de verano e invierno, respectivamente. En esos sábados, los estudiantes limpian la madera muerta, deshieren los parterres de flores, cortan los arbustos, colocan en el compost la hierba y las hojas recogidas y realizan otros trabajos necesarios bajo la dirección del personal del Jardín Botánico. Solo pocas personas acudieron a las primeras jornadas de limpieza, pero el número de estudiantes y empleados de la universidad que se preocupan por el tema ha ido aumentando constantemente. Actualmente participan hasta 100 personas en los tradicionales encuentros de limpieza. Los estudiantes y empleados de la universidad, así como los residentes asisten a estas "jornadas con las plantas" y participan en el desarrollo del Jardín Botánico. Por lo general, los "subbotniks" del Jardín Botánico no se perciben solo como un deber, sino también como una oportunidad para estar en contacto con otros entusiastas que comparten los mismos intereses, para adquirir nuevos conocimientos sobre el cuidado de las plantas, recibir plántulas o esquejes como muestra de agradecimiento y escuchar ponencias sobre plantas de tierra abierta e invernaderos. "En los últimos años, hemos tenido muchos voluntarios que nos apoyan y observan que el interés por el Jardín Botánico y las plantas ha crecido entre los estudiantes y los empleados de la universidad. Es un trabajo satisfactorio que permite a los participantes interactuar, relajarse y hacer una buena obra al mismo tiempo", comenta Oksana Rodina, candidata a doctorado y una de las organizadoras de las jornadas de limpieza. En la primavera de 2018, unos 50 nuevos voluntarios se inscribieron en las jornadas.

*Los "subbotniks" (del ruso "subbota", sábado) son actividades de limpieza de la comunidad no remuneradas, típicas de la época soviética. La mayoría de ellas, aunque no todas, se realizaban los fines de semana a principios de la primavera y, por tanto, se asociaron a la limpieza de primavera. En la Rusia contemporánea, los jóvenes están reviviendo la tradición de los "subbotniks". Típicamente, los "subbotniks" tienen como objetivo realizar actividades ambientales como limpiar la basura de las calles, recolectar material reciclable u otros servicios comunitarios.*

Una razón del creciente éxito de las jornadas de limpieza de la comunidad reside en la comunicación. Con el fin de popularizar el programa de voluntariado en el Jardín Botánico, la Sra. Kuznetsova gestiona la página "Subbotniks en el Jardín Botánico" en la red social VKontakte\*. En este grupo, publica noticias sobre los próximos eventos, informes de reuniones pasadas e información sobre acontecimientos estrechamente vinculados con el Jardín Botánico y sus actividades.

Sin embargo, las jornadas de limpieza de la comunidad no son la única manera de que los voluntarios participen en la vida del Jardín Botánico. Para aquellos que quieran familiarizarse con el trabajo del Jardín Botánico de la Universidad Estatal de San Petersburgo, existe otro programa subordinado de "voluntarios libres". A través de este, todos pueden ponerse en contacto con la administración

del Jardín Botánico y trabajar independientemente tanto en los campos abiertos como en los invernaderos. Los voluntarios pueden elegir los campos de actividad por sí mismos, que incluyen no solo el deshierbe y el trasplante de plantas, sino que engloban una amplia gama de actividades relacionadas con el Jardín Botánico. Es posible prestar ayuda, por ejemplo, fotografiando objetos del jardín, catalogando, proponiendo ideas de diseño gráfico para el jardín y mucho más.

Además de las actividades de voluntariado, el Jardín Botánico ostenta una importante función educativa. Las actividades educativas se encuentran en constante expansión. Como anteriormente, los especialistas de botánica utilizan activamente los recursos del jardín. Además, el jardín es también un lugar de formación para estudiantes de otras áreas, por ejemplo, diseño gráfico, lo que lo convierte en un lugar de aprendizaje interdisciplinario.

#### 4. Lecciones aprendidas

El éxito del proyecto de voluntariado en el Jardín Botánico viene determinado por varios factores. En primer lugar, las actividades de voluntariado permiten acceder al Jardín Botánico de forma gratuita. Además, el trabajo en el Jardín Botánico ofrece la oportunidad de participar activamente en el vecindario. En particular, los eventos "subbotnik" son una forma familiar de servicio comunitario en Rusia, ya que muchos solían participar en actividades similares durante su infancia. Para los habitantes de una gran ciudad como San Petersburgo, también constituye una buena oportunidad para realizar algún trabajo de jardinería y acercarse a la naturaleza sin tener que salir del centro de la ciudad. En cuanto a los estudiantes, el trabajo voluntario brinda la oportunidad de recibir un certificado que se tendrá en cuenta a la hora de solicitar un aumento de la beca. Además, los programas son un importante proyecto de difusión que conecta a investigadores, estudiantes y ciudadanos voluntarios, abriendo la universidad a los residentes interesados. Por último, los proyectos de voluntariado en el Jardín Botánico constituyen una forma significativa de pasar el tiempo libre y de conocer a gente con ideas afines.

Recientemente, el trabajo voluntario ha ido de la mano de la iniciativa del Fondo de Dotación de la Universidad Estatal de San Petersburgo, que fomenta los trabajos de diseño previo para reconstruir el jardín. En un futuro próximo, se reconstruirá el Jardín Botánico y renovarán los invernaderos. También se desarrollarán proyectos de voluntariado, tanto los "subbotnik" como el programa de "voluntarios libres". En particular, existe un plan para ceder la responsabilidad de ciertas áreas del jardín a los voluntarios para que cuiden de él regularmente.

#### Contacto:

Dra. Natalia Popova, Directora de la Oficina de Ecología: [natalia.popova@spbu.ru](mailto:natalia.popova@spbu.ru)

\* <https://vk.com/subbotnikibios17>



El uso de energías limpias, como la solar, permitiría evitar el impacto sobre las poblaciones y la biodiversidad de las zonas rurales de la Amazonía peruana. © Gustavo Malca Salas

### 4.4.3 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana: Uso de la energía solar para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>

Gustavo Malca Salas / José Manuel Perdiz Dávila / Rodil Tello Espinoza / Herman Guimet

#### **Perfil de la universidad:**

**Nombre de la universidad:** Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, UNAP

**País:** Perú

**Número de estudiantes:** 8 000

**Número de personal académico y profesores:** 535

**Número de personal administrativo:** 600

**Superficie:** 18 hectáreas para 14 facultades académicas, 30 escuelas de formación profesional y una escuela de posgrado.

**Persona o departamento encargado de la gestión de la sostenibilidad:** Ing. Gustavo Malca Salas, Coordinador del Laboratorio de Unidad Especializada en Investigación Ambiental, y el Dr. Heiter Valderrama Freyre del Comité Ambiental Universitario (CAU).

### 1. Estudio de caso

La Universidad Nacional de la Amazonía Peruana ha incluido la sostenibilidad ambiental como una de sus misiones principales en la investigación, la enseñanza y la gestión. Uno de sus componentes es la promoción del uso de la energía solar "limpia", que contribuiría a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación atmosférica. A fin de respaldar su estrategia de energía limpia con pruebas empíricas sólidas, la universidad llevó a cabo un proyecto de investigación sobre el potencial de la radiación solar en la región. El proyecto también contempla una dimensión social, ya que la energía solar también puede utilizarse para prestar servicios a las comunidades locales de Loreto (donde está ubicada la universidad), que no está conectado a la infraestructura habitual de energía basada en combustibles. De esta manera, combina aspectos de responsabilidad ambiental y social.

### 2. Nuestra historia

Para mitigar los problemas ambientales, se debe adoptar un enfoque multidisciplinario que permita identificar alternativas que puedan contribuir a una mayor sostenibilidad (Bursztyn & Drummond 2014). Hoy en día, las universidades están incorporando estos enfoques cada vez más y capacitando a profesionales capaces de manejar los desafíos del desarrollo sostenible. La UNAP sigue este camino. Como parte de nuestra responsabilidad social y ambiental, actualmente, la UNAP está implementando planes de acción para cumplir con los objetivos establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Uno de nuestros objetivos principales es el uso de energía limpia. Para fundamentar esta iniciativa en una sólida evidencia empírica, de 2015 a 2016, se llevó a cabo un proyecto de investigación en Iquitos, Loreto. Su objetivo consistía en evaluar la radiación solar y la capacidad de producción de energía fotovoltaica que podría utilizarse para generar electricidad limpia y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Esta investigación es importante porque se necesitan conocimientos específicos sobre la radiación solar para determinar los rangos necesarios para aprovechar la energía fotovoltaica y convertirla en electricidad mediante el uso de paneles solares. Comparada con el suministro de energía convencional basado en combustibles, la energía solar es limpia y libre de GEI. Nuestro proyecto de investigación tenía como objetivo identificar las condiciones óptimas para el aprovechamiento de la energía solar para nuestra universidad. Además, cumpliendo con nuestra responsabilidad social, también exploramos la posibilidad de proporcionar energía solar a las comunidades locales cercanas no atendidas por la compañía eléctrica local.

### 3. El cambio: actividades e hitos fundamentales

En virtud de la Nueva Ley Universitaria en Perú, ratificada en 2014, la UNAP ha modificado su misión asegurando "brindar formación profesional humanística, científica y tecnológica a los estudiantes universitarios con enfoque intercultural, respeto a la biodiversidad amazónica y responsabilidad social en el marco del desarrollo sostenible" (UNAP 2016). En consecuencia, la universidad ha creado una serie de herramientas administrativas, académicas y de investigación basadas en los principios de la sostenibilidad ecológica. Además, la UNAP estableció un Comité Ambiental Universitario (CAU,

En términos de responsabilidad social y ambiental, actualmente, la UNAP está implementando planes de acción para cumplir con los objetivos establecidos por la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Así, entre 2015 y 2016, se llevó a cabo un proyecto de investigación en Iquitos, Loreto, con el objetivo general de evaluar la radiación solar y su impacto en la capacidad de generar energía fotovoltaica para producir electricidad limpia y evitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).



Definiendo la importancia de la radiación solar y la generación de energía fotovoltaica como fuente de energía alternativa a las centrales térmicas del departamento de Loreto. Reunión con investigadores y estudiantes de la UNAP. © Gustavo Malca Salas

véase Cárdenas 2013) que elaboró un Plan de Manejo Ambiental (UNAP 2016). Este plan establece los siguientes objetivos:

- Evaluar la situación ambiental de la universidad, incluyendo el potencial y las limitaciones de su campus y formular una política ambiental en línea con estas características.
- Implementar actividades de mitigación y prevención de los problemas ambientales.
- Incorporar y cumplir los requisitos legislativos y reglamentarios vigentes.
- Promover el uso eficiente de agua, electricidad, materiales y otros recursos utilizados por la universidad.
- Garantizar la gestión adecuada de los residuos.
- Llevar a cabo actividades de sensibilización y capacitación para el personal académico y administrativo de la universidad y sus estudiantes que promuevan un cambio cultural y de actitud, la internalización e implementación del plan ambiental y las mejores prácticas ambientales.
- Diseñar escenarios futuros de uso coordinado y sostenible de los recursos naturales renovables.

Además, el plan estipula que deben implementarse acciones como la construcción de campus ecológicos, la optimización del consumo de energía y agua, la reducción de la huella ecológica y de las emisiones de carbono, así como el fomento del transporte público, el reciclaje y la revegetación de la zona con especies autóctonas. Asimismo, el compromiso debe incluir una dimensión social con acciones como el voluntariado, la asistencia a poblaciones vulnerables, la promoción de un campus más saludable, etc.

En cuanto al suministro de electricidad "limpia", identificamos un gran desafío: la UNAP tiene servicio de Electro Oriente S.A. (ELOR), que es el único proveedor de electricidad en Iquitos. Genera electricidad en plantas de energía convencionales utilizando aceite y desechos. Como consecuencia, constituye una ingente fuente de emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo a la contaminación del aire en la región. Además, algunas de las plantas están anticuadas (hasta 30 años de antigüedad), lo que aumenta aún más su impacto ambiental (CONSULTORA ANDINA 2009; MINPETEL 2006).

En comparación con los generadores diesel, el uso de la energía fotovoltaica para generar electricidad tiene las siguientes ventajas (Bajano et al. 1998; Arroyo 2008):

- Generación de energía libre de ruido, olor o contaminación.
- La energía solar es un recurso renovable.
- Independencia económica con respecto al mercado mundial del petróleo.
- Bajos costos de mantenimiento.
- La energía fotovoltaica es más fiable, con periodos de inactividad bajos o nulos.
- No hay contaminación causada por fugas o fallas.
- Amortización después de unos 20 años (dependiendo de las condiciones), si se emplean componentes de alta calidad.

Dadas estas ventajas y con el fin de aportar pruebas empíricas sólidas para una posible iniciativa de sostenibilidad, la UNAP llevó a cabo un proyecto de investigación entre julio de 2015 y junio de 2017 para evaluar los valores de los parámetros de la radiación solar y su capacidad potencial para la producción fotovoltaica.

#### 4. Personas y partes interesadas

En los últimos años, el UNAP ha incorporado contenidos sobre sostenibilidad en todos los programas de estudios profesionales. Esta actividad se dirige a los estudiantes, así como a la población local, y persigue el objetivo de inculcar una "mentalidad ambiental".

El profesorado de la UNAP también es un importante grupo de interés. Se les anima a diseñar y realizar proyectos de investigación multidisciplinarios y a destinar recursos financieros, dando prioridad a las líneas de investigación que hacen hincapié en los aspectos medioambientales. Además, apoyan a los estudiantes universitarios y de posgrado para que desarrollen proyectos de tesis que giren en torno a cuestiones de sostenibilidad ecológica.

#### 5. Diseño, estrategias y resultados

En el estudio realizado para evaluar la capacidad de producción de energía fotovoltaica, empleamos un enfoque cuantitativo con carácter explicativo. Este estudio utilizó los siguientes métodos: observación, análisis documental y discusión en grupo.

Los datos sobre la radiación solar fueron proporcionados por la estación meteorológica Vantage Pro2 Plus DAVIS ubicada en el Laboratorio de Investigación del Medio Ambiente (L.I.M.A.) del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la UNAP (CIRNA-UNAP) que cuenta con un registro automatizado. Entre febrero de 2016 y junio de 2017, dos módulos recopilaban datos simultáneamente en la estación meteorológica DAVIS para determinar la capacidad de generación eléctrica partiendo de energía fotovoltaica (en términos de potencia o amperaje).

A fin de determinar el nivel de emisiones de GEI que podría evitarse mediante el uso de la energía solar, recabamos datos de la central eléctrica de la ciudad de Tamshiyacu que pertenece a la empresa



Laboratorio de Investigación del Medio Ambiente (LIMA) del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales (CIRNA) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, donde se desarrolló el proyecto. © Gustavo Malca Salas

eléctrica Electro Oriente S.A. en Loreto. La información sobre el consumo de combustible de la planta se recogió durante un periodo de dos años, desde julio de 2015 hasta junio de 2017.

Analizando los datos de DAVIS, constatamos un comportamiento oscilante con mayores valores en septiembre de 2015, así como en abril y mayo de 2016, durante el primer periodo de evaluación (un año). Se registraron valores más altos en el segundo periodo, durante marzo, abril y mayo de 2017. Identificamos un comportamiento casi lineal en cuanto a los parámetros de radiación. En el primer periodo, se detectó una tendencia de disminución lineal. Sin embargo, durante el segundo periodo, observamos una tendencia lineal en el tiempo, es decir, los ciclos de radiación mostraron patrones repetitivos. Calculamos que la radiación solar diaria es, en promedio, 3,59 Kwh/m<sup>2</sup> en el primer periodo de evaluación y 3,50 Kwh/m<sup>2</sup> en el segundo año. Dedujimos que se puede esperar un comportamiento similar en los siguientes periodos, lo que facilitaría el aprovechamiento de la radiación solar como fuente de energía alternativa.

En cuanto a la capacidad de producción de energía fotovoltaica, los datos muestran un comportamiento oscilante entre 11,40 voltios y 14,00 voltios, con valores más altos en abril, junio, agosto y noviembre de 2016, así como en marzo y abril de 2017. La generación eléctrica depende de la radiación solar que se puede capturar durante las horas de exposición solar, de la capacidad del módulo solar utilizado, así como de la capacidad de almacenamiento continuo de electricidad (bancos de baterías). En



El uso de energías limpias, como la solar, permitiría evitar el impacto sobre las poblaciones y la biodiversidad de las zonas rurales de la Amazonía peruana. © Gustavo Malca Salas

cualquier caso, determinamos que la cantidad sería lo suficientemente alta como para servir a las zonas rurales que hasta ahora no estaban conectadas a la red eléctrica.

Tomando el consumo de combustible de la central eléctrica de Tamshiyacu como línea base, el estudio calculó la generación de gases de efecto invernadero empleando la metodología establecida por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Gómez et al. 2006). También se tuvieron en cuenta las características particulares (en cuanto a factores de conversión y combustión) del biodiesel utilizado en la central eléctrica de Tamshiyacu (INFOCARBONO 2012). Encontramos que el uso de la energía solar ayudaría a prevenir las emisiones de GEI en una magnitud cercana a las 1.000 t de CO<sub>2</sub>-e. El análisis del consumo de combustible y la estimación de las emisiones de la central eléctrica de Tamshiyacu nos proporciona datos que demuestran que, efectivamente, la energía solar ayudaría a reducir en gran medida las emisiones de GEI. Considerando que la generación eléctrica continua es inherente al módulo solar instalado y teniendo en cuenta la tendencia a un suministro de energía casi constante en las horas de exposición solar, la energía solar constituye una alternativa al suministro de energía convencional.

## 6. Factores de éxito y desafíos

Nuestras conclusiones, recomendaciones y lecciones aprendidas del proyecto son las siguientes:

- La UNAP promueve medidas de sostenibilidad a través de la investigación y fomenta el uso de fuentes de energía alternativas. Como se demostró en nuestro estudio, dadas las condiciones geográficas de la zona y los valores propicios de radiación solar que constatamos, puede ampliarse la energía solar en el futuro.
- Para generar y aprovechar la energía solar de manera efectiva, es importante observar primero el comportamiento de la radiación y entender este parámetro.
- La central eléctrica en Tamshiyacu tiene un consumo mensual de 8 700 galones de combustible. Según el estudio de caso presentado aquí, reemplazar esta central eléctrica por una basada en energía solar evitaría la emisión de aproximadamente 1 000 toneladas de CO<sub>2</sub>-e al año.
- Aunque la proporción de GEI resultante de la generación de energía en Loreto es inferior al 10%, adaptar la matriz energética es una opción factible para ser más sostenibles.
- El uso de la energía solar es viable, pero depende de la radiación solar y de la disponibilidad de la tecnología para transformarla en electricidad y extenderla a zonas a las que no llega la energía convencional (zonas rurales con pequeñas instalaciones que emplean biodiésel como combustible).

### Referencias:

Arroyo, Mercedes (2008): "Nuevas fuentes de energía para un futuro sostenible ¿petróleo caro o protección del medio?" En: *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. 12 (270).

Bajano, Héctor; Dawidowski, Laura; Reich, Silvia L.; Rickert, Carlos; Romero, Carlos A.; Vicente, Aldo O.; Gómez, Darío (1998): "Generación termoeléctrica y contaminación atmosférica." En: *Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental; AIDIS. Gestión ambiental en el siglo XXI*, 26, 1-13.

Bursztyn, Marcel & Drummond, José (2014): "Sustainability Science and the University: Pitfalls and Bridges to Interdisciplinarity." En: *Environmental Education Research*, 20 (3), 313-332.

Cárdenas, José Martín (2013): *Guía para universidades ambientalmente responsables. Responsabilidad Ambiental Universitaria: Compromiso y oportunidad*. Perú. Lima: Ministerio del Ambiente.

CONSULTORA ANDINA S.A.C. (2009): *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Ampliación de la Central Térmica de Iquitos 2 x 10 MW"*. Lima: MINAM.

Gómez, Darío R.; Watterson, John D.; Americano Branca B.; Ha, Chia; Marland, Gregg; Matsika, Emmanuel; Namayanga, Lemmy Nenge; Osman-Elasha, Balgis; Saka, John D. Kalenga & Treanton, Karen (2006): "Combustión estacionaria." En: Eggleston, Simon; Buendia, Leandro; Miwa, Kyoko; Ngara, Todd & Tanabe Kiyoto (eds): *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Hayama: IGES, 2.1-2.47.

INFOCARBONO (2012): *Inventario nacional de gases de efecto invernadero (INGEI)*. Lima: MINAM.

MINPETEL S.A. (2006): *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto "Ampliación de la Central Térmica de Iquitos 2 x 7 MW"*. Lima: MINAM.

UNAP (2016): *Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) 2016-2017*. Iquitos: UNAP.

### Contacto:

Gustavo Adolfo Malca Salas: [gmalcas@gmail.com](mailto:gmalcas@gmail.com)

### **Imágenes utilizadas**

Página 5: Nils Köster

Página 12: Peter Himsel

Página 16: Facultad de Letras y Ciencias Humanas, PUCP

Página 20: Dirk Laubner

Página 69: <https://pixabay.com/de/photos/tee-pu-erh-brown-pu-er-china-3923907/>

Esta publicación está patrocinada por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) con financiación cortesía del Ministerio Federal de Educación e Investigación (para la UAS) y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (para trAndeS).

# DAAD

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research

With the financial support of



Federal Ministry  
for Economic Cooperation  
and Development



