



Boletín Ambiental

Fotografía: visita al edificio de la Gobernación de Caldas CCU 2019
Fuente: propia

Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- Sede Manizales

203 | mayo de
2023

**Curso de Climatología Urbana
en la Universidad Nacional de Colombia:
inicios, avances y posibilidades**

IDEA
Instituto de Estudios Ambientales

Curso de Climatología Urbana en la Universidad Nacional de Colombia: inicios, avances y posibilidades

Ph.D. Iain D. Stewart

Investigador estudios climáticos urbanos

Global Cities Institute, University of Toronto, Canada

Email: iain.stewart@utoronto.ca

MSc. Dalia Nuith Roncancio Rubio

Docente Ocasional Departamento de Ingeniería Civil

Investigadora estudios climáticos urbanos y de medio ambiente

Instituto de Estudios Ambientales Universidad Nacional de Colombia Sede

Manizales

Email: dnroncancior@unal.edu.co

1. Introducción

La atmósfera urbana ha sido observada y estudiada en ciudades de todo el mundo durante más de un siglo. Por lo tanto, se sabe que los climas “urbanos” difieren de los de campos circundantes. Las atmósferas de los primeros son, en promedio, más calientes, más secas y más turbulentas y contaminadas que en los segundos, debido a la concentración de carreteras, vehículos, edificios e industrias en las ciudades (Fig. 1). Los efectos climáticos de la urbanización a escala local tienen serias implicaciones para la salud humana, la planificación urbana, el diseño de edificios, la agricultura urbana, el pronóstico del tiempo y cambio climático global.



Figura 1. El clima local de Manizales está muy modificado por su forma construida. Comprender los efectos de la forma urbana sobre las propiedades del aire y los procesos atmosféricos es la preocupación de un climatólogo urbano.

Esto presenta muchos desafíos para los científicos del clima y los responsables políticos municipales. Por estas razones, y por el hecho de que la mayor parte de la humanidad reside en áreas urbanas, la climatología urbana es un tema de gran interés para las universidades e institutos de investigación de todo el mundo. En su forma contemporánea, el tema está definido por tres áreas de investigación: (i) Examen de los procesos energéticos que crean distintos climas urbanos; (ii) Métodos para medir, monitorear y modelar el clima urbano; y (iii) Transferencia de conocimientos sobre clima urbano a urbanistas y diseñadores de edificios.

En 2019, se lanzó una nueva iniciativa en la enseñanza del clima urbano en la Universidad Nacional de Colombia (UNAL) Sede Manizales. El Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- realizó el primer “Curso de Climatología Urbana” (CCU) en el campus Palogrande. A esto le siguió una segunda edición del CCU varios meses después en la Sede Medellín, organizada por la Facultad de Minas y, que se llevó a cabo en el Jardín Botánico.

El CCU regresó al campus Palogrande en Manizales en 2022 para su tercera edición, coordinada por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la sede. Una cuarta edición del CCU está programada del 5 al 10 de junio de 2023 en Manizales (ver sección 9). Con esta historia de actividades del CCU, nuestro propósito al escribir este artículo, es reflexionar sobre los orígenes y objetivos del programa, y resaltar sus logros a lo largo de tres ediciones, con una mirada hacia el futuro de la climatología urbana en la UNAL Sede Manizales.

2. Orígenes del programa CCU

La idea del CCU nació en 2018. En ese momento, los profesores del Departamento de Ingeniería Civil Freddy Leonardo Franco y Jeannette Zambrano (UNAL Sede Manizales) nos invitaron a dictar un curso corto sobre climatología urbana en el campus Palogrande. Nos encantó la idea e inmediatamente nos pusimos a trabajar en el desarrollo de un esquema de curso que se ajustara

a las necesidades del grupo de ingeniería y que respaldara las fortalezas existentes de los programas de investigación y enseñanza de la universidad.

Esta sería una iniciativa pionera: llevar la instrucción sobre el clima urbano a una ciudad sin antecedentes de capacitación formal en el tema, pero con un número creciente de estudiantes universitarios y profesores que trabajan en campos estrechamente relacionados. El producto final fue un programa inmersivo de dos semanas que presenta la ciencia moderna y las aplicaciones prácticas de la climatología urbana.

3. Sobre el programa del CCU

El Curso de Climatología Urbana -CCU- proporciona una base científica para explorar y comprender el clima “urbano” y sus regímenes de temperatura, flujo de aire, humedad, radiación y precipitación. Un enfoque secundario, pero igualmente importante del CCU, es la aplicación del conocimiento del clima local al diseño urbano, la calidad del aire y el confort térmico humano. Nuestro enfoque para la enseñanza de la climatología urbana no es demasiado técnico o matemático, sino que, se centra en conceptos, marcos, metodologías, teorías y debates en el campo.

Al hacerlo, involucramos las mentes de los participantes del CCU para descubrir y, lo que es más importante, desafiar las fuentes de conocimiento en climatología urbana, tanto desde la perspectiva histórica como desde la moderna. A lo largo del curso, usamos y discutimos ejemplos de estudios climáticos urbanos de ciudades de todo el mundo, y consideramos hasta qué punto estos estudios son aplicables a las ciudades montañosas de Colombia. Por lo tanto, el objetivo del CCU es brindar a los participantes una experiencia de aprendizaje que sea relevante para diferentes contextos, como su vida cotidiana, sus programas universitarios y sus carreras profesionales.

El CCU consta de doce conferencias en el aula, cuatro ejercicios de laboratorio y una excursión. Interconectar cada actividad es un énfasis subyacente en los estándares metodológicos en climatología urbana, principalmente para la ubicación adecuada de sensores meteorológicos en áreas urbanas y el uso apropiado de estrategias de diseño urbano para la mitigación y adaptación climática a nivel local.

Los materiales didácticos para el CCU provienen de cuatro textos principales (Fig. 2): “Urban Climates” de T.R. Oke et al. (2017); *The Urban Heat Island - A Guidebook* de I.D. Stewart and G. Mills (2021); “Atmospheric Ecology for Designers and Planners” de W.P. Lowry (1991); y “Weather in the City” de S. Lenzholzer (2015).

Adaptamos estos materiales al entorno geográfico y arquitectónico de las ciudades colombianas, al tiempo que abordamos problemas globales de contaminación del aire, consumo de suelo, injusticia ambiental, desigualdad socioeconómica y cambio climático.



Figura 2. Materiales de libros de texto para CCU. Información bibliográfica proporcionada al final del artículo.

4. Participantes del CCU

Los temas cubiertos por el CCU están orientados a una amplia gama de líneas profesionales, por ejemplo, ingeniería, arquitectura, hidrología, meteorología, geografía, planificación urbana y diseño paisajístico. Estos antecedentes se cruzan con los fundamentos de los libros de texto de climatología urbana, que brindan a los participantes el conocimiento fundamental para usar y comprender los modelos, conjuntos de datos y marcos de trabajo del clima urbano.

Este conocimiento es transmitido por nosotros en un lenguaje sencillo para los participantes con poca o ninguna formación en climatología física, pero, cuyo trabajo se relaciona con el diseño, construcción y/o gestión de espacios urbanos.

Antes de la admisión al programa CCU, los participantes son evaluados para (i) sus intereses y actividades profesionales relacionadas con los climas urbanos, (ii) su compromiso de asistir a todas las conferencias y laboratorios, y (iii) su nivel de comprensión del inglés (ya que todas las conferencias se dan en este idioma).



Figura 3. Participantes de CCU 2019 se reúnen en el centro de la ciudad de Manizales para visitar la estación de monitoreo del clima y la contaminación del aire en el edificio de la Gobernación de Caldas.

5. Curso de Climatología Urbana 2019: Manizales y Medellín

La inscripción para CCU 2019 en Manizales (17 al 21 de junio) y Medellín (18 al 29 de noviembre) alcanzó su capacidad en ambas ciudades. Un impresionante grupo de estudiantes, profesores y científicos de la UNAL (y otras instituciones) participaron en el CCU 2019 (Figs. 3 y 4), lo que dio lugar a fascinantes ideas y discusiones en torno a los temas del curso. En Manizales, el viaje de campo implicó una visita de medio día a una estación de monitoreo del clima y del aire en una azotea en el centro histórico de la ciudad.

El sitio es parte de la red de estaciones de monitoreo ambiental SIMAC (Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas), cuyos datos son administrados por el Instituto de Estudios Ambientales -IDEA-. En Medellín, los participantes realizaron una visita guiada a la Torre SIATA (Sistema de Alerta Temprana del valle de Aburrá), que alberga las operaciones técnicas de monitoreo ambiental en la región. La gira fue posible gracias a la participación del personal de SIATA en el programa CCU.



Figura 4. En el CCU 2019 en Medellín, Dalia N. Roncancio realiza un ejercicio de laboratorio que involucra el sistema de clasificación de la Zona Climática Local (LCZ). Los LCZ proporcionan un estándar global para clasificar sensores meteorológicos en áreas urbanas.

6. Curso de Climatología Urbana 2022: Manizales

Al CCU 2022 en Manizales (5 al 15 de julio) asistieron, en su mayoría, estudiantes de posgrado y último año de las carreras de ingeniería y arquitectura de la UNAL. A este curso fueron invitados estudiantes y profesores de otras universidades e instituciones del país, quienes aceptaron nuestra invitación y viajaron desde Medellín, Pereira y Santiago de Chile. (Fig. 5).

Como es costumbre en el curso, se llevó a cabo la visita al edificio de la Gobernación de Caldas, la cual es una excursión muy apreciada por los estudiantes del curso. En esta edición contamos con una charla previa de los profesores: Fernando Mejía, el Dr. Carlos M. González y la ingeniera Lorena Giraldo, a la clase sobre los programas de monitoreo hidroclimático, de la calidad del aire en Manizales y del sistema de monitoreo (Figura 6).

Después de dicha charla, nos desplazamos hacia el centro de la ciudad a la Gobernación de Caldas donde se ubican las estaciones climatológicas y de calidad de aire en su azotea, allí las expertas locales Lorena Giraldo y Erika M. Trejos (Sede de la UNAL Manizales) explicaron, en el área, el funcionamiento y la ubicación del equipo meteorológico y de calidad de aire a los estudiantes del CCU (Fig. 7).

En esta edición 2022 fueron admitidos 25 participantes al curso; de ellos, 15 cumplieron con los requisitos de tiempo y asistencia y obtuvieron su certificación al finalizar el curso (Fig. 8).



Figura 5. En Manizales, el Dr. Iain D. Stewart da una conferencia en el aula sobre el efecto isla de calor urbano. A pesar de los impactos del calentamiento global, las islas de calor locales están elevando la temperatura en las ciudades de todo el mundo.



Figura 6. Profesores invitados al CCU 2022. Izquierda: el profesor Fernando Mejía explica el desarrollo histórico del monitoreo hidrológico y meteorológico en Manizales. Derecha: el Dr. Carlos M. González brinda una descripción general de los programas de medición de la calidad del aire.



Figura 7. Salida de campo a la estación de la Gobernación de Caldas en el centro de Manizales. Izquierda: los participantes estudian la forma construida de la ciudad. Derecha: Lorena Giraldo explica el funcionamiento de los sensores meteorológicos.



Figura 8. Entrega de certificados CCU edición 2022 en Manizales.

Al finalizar el CCU 2022, todos los participantes habían alcanzado sus objetivos de aprendizaje y estaban calificados para evaluar el valor y el propósito de los datos meteorológicos urbanos en sus propios proyectos de investigación. También estaban posicionados para pensar críticamente (y creativamente) sobre los métodos y resultados establecidos en la literatura sobre el clima urbano. Estas habilidades son de fundamental importancia para una nueva generación de investigadores, especialmente aquellos que enfrentan la difícil tarea de transferir grandes volúmenes de teoría del clima urbano a las ciudades de montaña de Colombia.

7. Patrocinio del CCU

Reconocemos con gratitud que el Curso de Climatología Urbana no sería posible sin el generoso apoyo de sus dos patrocinadores, la Universidad Nacional de Colombia -UNAL- Sede Manizales y su Facultad de Ingeniería y Arquitectura, así como la Dirección de Investigación y Extensión -DIMA-; en la Sede Medellín la Facultad de Minas y la Asociación Internacional para el Clima Urbano (IAUC). Este financiamiento asegura que el curso se ofrezca sin costo a los participantes locales y que las becas de viaje estén disponibles para aquellos que vienen de fuera de la región.

El acceso gratuito a la instrucción sobre el clima urbano es la máxima prioridad del programa del CCU, y el patrocinio proporcionado por la UNAL y la IAUC garantiza que se mantenga este estándar. Además, el patrocinio de IAUC da entrada a la comunidad climática urbana internacional para los participantes del CCU, por medio de la membresía gratuita a su asociación y la participación en actividades como reuniones, conferencias, publicaciones y premios. Es nuestra esperanza que la IAUC y la UNAL continúen financiando el CCU en el futuro.

8. Conclusiones

Enseñar climatología urbana a un grupo entusiasta de estudiantes y profesores de la UNAL y otras instituciones ha sido una experiencia gratificante para ambos, tanto en lo personal como en lo profesional. En nuestra opinión, este entusiasmo se ve impulsado por el hecho de que la climatología urbana es un área de estudio nuevo y emocionante para muchas personas en esta región, y un campo importante para la planificación y el diseño de las ciudades colombianas.

Nuestra visión para el éxito continuo de los estudios de clima urbano en la UNAL Sede Manizales implica una expansión de las actividades formales dentro de lo posible. Estos incluyen seminarios temáticos sobre el clima urbano, conferencias, proyectos de investigación, y por qué no, en un futuro, cursos basados en créditos en pregrado y posgrado; además de seguir formando a los estudiantes, profesores y profesionales con nuestro curso cada año. Esperamos que, mediante las tres ediciones de CCU hayamos logrado un primer paso en esta visión. Al hacerlo, ha sido nuestro mayor placer hacer que la climatología urbana sea accesible para aquellos que sienten curiosidad por ella, quieran estudiarla y aplicarla en sus vidas profesionales y académicas.

9. Curso de Climatología Urbana 2023

Una cuarta edición del Curso de Climatología Urbana está programada del 5 al 10 de junio del presente año en el campus Palogrande en Manizales. Damos la bienvenida a los participantes interesados, les invitamos a registrarse a través del sitio web del curso <https://cursoclimatologiau.wixsite.com/course> o, a contactarnos por correo electrónico, a los instructores Iain D. Stewart: iain.stewart@utoronto.ca o Dalia N. Roncancio: dnroncancior@unal.edu.co.

Todo lo relacionado con el curso, programa, contenido y, los testimonios de los participantes anteriores están disponibles en el sitio web del CCU para que se animen a tomar el curso y se mantengan informados. Tengan en cuenta que, debido a la gran demanda del curso, las plazas se llenan rápidamente.

Agradecimientos

Deseamos extender nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas que han contribuido con su valioso tiempo al programa del CCU en Manizales: profesores Freddy Leonardo Franco, Jeannette Zambrano, Fernando Mejía, Carlos Mario González, Jorge Julián Vélez, así como, a los ingenieros Lorena Giraldo, Alexander Pachón, Ángel David Gálvez, y Erika Marcela Trejos integrantes del IDEA. En Medellín: profesores José Fernando Jiménez y a la ingeniera Gisel Guzmán Echavarría.

Contribuciones de autor

Este manuscrito fue preparado originalmente en inglés por el Dr. Iain D. Stewart. Edición y traducción proporcionada por Dalia N. Roncancio.

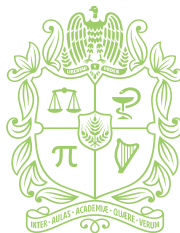
Bibliografía de materiales didácticos de la UCC

Lenzholzer, S. 2015. “Weather in the City: How Design Shapes the Urban Climate.” Nai010 Uitgevers/Publishers.

Lowry, WP. 1991. “Atmospheric Ecology for Designers and Planners.” Van Nostrand Reinhold: New York, USA.

Oke, TR, et al. 2017. “Urban Climates.” Cambridge University Press: Cambridge, UK.

Stewart, ID, Mills, G. 2021. “The Urban Heat Island—A Guidebook.” Elsevier: Amsterdam, NL



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Instituto de Estudios Ambientales - IDEA -
Teléfono: 8879300 Ext. 50190
Cra 27 #64-60 / Manizales - Caldas
<http://idea.manizales.unal.edu.co>
idea_man@unal.edu.co

Edición, Diseño y Diagramación: IDEA Sede Manizales
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales