



# **LABORATORIO DE INNOVACIÓN SOCIAL EN EL MARCO DEL BOSQUE MODELO RISARALDA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO**

**Gabriela Giraldo Muñoz, Érika Echeverri Londoño, Wilson Arenas Valencia, Julián Andrés Gutiérrez Castaño**

**Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira, Colombia**

## **Resumen**

Hoy día la ciencia ha demostrado que el cambio climático presentado recientemente es debido al calentamiento global producido por la acción del ser humano desde el período industrial. Esta situación plantea desafíos que deben ser resueltos desde el trabajo conjunto de diferentes actores de distintas disciplinas. Por su parte, la innovación social abarca un propósito general de hacer del mundo un lugar mejor en diferentes campos y para todas las personas de manera equitativa. Esta perspectiva más incluyente, participativa y crítica se considera un modelo pertinente para abordar una problemática compleja y multidimensional como la del cambio climático.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Facultad de Ciencias Empresariales, en el marco del Bosque Modelo Risaralda (BMR) y en un trabajo conjunto con el programa Erasmus+ de la Unión Europea, se encuentra desarrollando el proyecto ClimateLabs, el cual busca fortalecer las capacidades en innovación e investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) a través del diseño de un laboratorio de innovación social para hacer frente a la problemática de cambio climático desde un enfoque de género: Living Lab UTP.

El Design Thinking fue la metodología base para el diseño del laboratorio a través de cinco etapas, tales como: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar y Testear. Dichas etapas permitieron identificar las capacidades internas de la universidad y desafíos del territorio en cuanto a cambio climático y perspectiva de género, también permitieron reconocer las líneas de acción iniciales

del laboratorio, llevar a cabo su incubación y desarrollar dos prototipos iniciales para testear la propuesta de diseño realizada.

Este laboratorio de innovación social se propone como una plataforma de diálogo y acción donde comunidad, instituciones y academia trabajan de manera colaborativa, con especial atención en problemas ambientales y sociales, puntualmente aquellos relacionados con cambio climático e inequidad de género en Risaralda. Por un lado, el Living Lab UTP servirá para conectar el aprendizaje de estudiantes con las necesidades y retos del territorio; por otro, se visualiza como una estrategia para articular el conocimiento académico y ancestral en pro del desarrollo e implementación de soluciones eficientes a este tipo de problemas de carácter sistémico y complejo.

**Palabras clave:** innovación social; Bosque Modelo Risaralda; cambio climático; perspectiva de género

### **Abstract**

*Today science has shown that the climate change recently presented is due to global warming produced by the action of human beings since the industrial period. This situation poses challenges that must be resolved from the joint work of different actors from different disciplines. Accordingly, social innovation encompasses a general purpose of making the world a better place in different fields and for all people in an equitable way. This more inclusive, participatory, and critical perspective is considered a relevant model to address complex and multidimensional problems such as climate change.*

*Considering the above, the Faculty of Business Sciences, within the framework of the Bosque Modelo Risaralda (BMR) and in a joint effort with the Erasmus + program of the European Union, is developing the ClimateLabs project, which seeks to strengthen capacities in innovation and research at the Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) through the design of a social innovation laboratory to deal the problem of climate change from a gender perspective: Living Lab UTP.*

*Design Thinking was the base methodology for the design of the laboratory through five stages, such as: Empathize, Define, Devise, Prototype and Test. These stages made it possible to identify the internal capacities of the university and challenges of the territory in terms of climate change and gender perspective, they also allowed to recognize the initial lines of action of the laboratory, carry out its incubation and develop two initial prototypes to test the proposal of design done.*

*This social innovation laboratory is proposed as a platform for dialogue and action where the community, institutions, and academia work collaboratively, with special attention to environmental and social problems, specifically those related to climate change and gender inequality in Risaralda. On the one hand, the Living Lab UTP will serve to connect student learning with the requirements and challenges of the territory; on the other hand, it is seen as a strategy to*



*articulate academic and ancestral knowledge in favor of the development and implementation of efficient solutions to this type of systemic and complex problems.*

**Keywords:** *social innovation; Bosque Modelo Risaralda; climate change; gender perspective*

## 1. Introducción

Los ecosistemas, la biodiversidad e inclusive los seres humanos experimentarán las consecuencias del cambio climático; sin embargo, en términos sociales sus impactos serán diversos según las regiones, la edad, la condición económica y el sexo. En los países en vía de desarrollo se evidenciará un mayor impacto para las comunidades marginales en condición de vulnerabilidad. Dentro de estas poblaciones se encuentran las mujeres, debido a que representan la mayoría dentro de la clasificación de personas “pobres” en el mundo y dependen más de los recursos naturales amenazados (Osman-Elasha, 2009).

Con base en lo anterior, la Universidad Tecnológica de Pereira por medio de su Facultad de Ciencias Empresariales (FACIEM) ha aunado esfuerzos con organismos internacionales como la Unión Europea, en busca de la creación de espacios para el fortalecimiento de las capacidades de investigación aplicada e innovación. Un ejemplo de ello es la creación del laboratorio de innovación social en el marco del Bosque Modelo Risaralda para la mitigación y adaptación al cambio climático desde una perspectiva de género.

El diseño del laboratorio se basa en la implementación de la metodología del Design Thinking, adicionalmente sus primeras etapas fueron complementadas con la metodología del Challenge-led System Mapping (CSM) con el fin de realizar un mapeo de capacidades internas de la UTP y desafíos y oportunidades en Risaralda. Esta información fue conectada para identificar posibles líneas de acción y seleccionar estrategias de adaptación para el cambio climático desde una perspectiva de género acordes a las condiciones previamente identificadas. A su vez el Design Thinking permitió el trabajo conjunto entre diferentes actores del BMR, ayudando a generar ideas colectivas para hacer frente a los desafíos inicialmente identificados como lo son: la adaptación de las cadenas de valor del café en la asociación de mujeres AMCECAFÉ mediante prácticas sostenibles para hacer frente a fenómenos de cambios en el clima y la conformación de la red de Bosques Escuela, en el marco del Bosque Modelo Risaralda, buscando preparar la estructura del laboratorio a su funcionamiento en el contexto real.

## 2. Justificación

Es innegable la presencia del cambio climático como fenómeno global producido por el ser humano. En el siglo XX se han presentado más emisiones de dióxido de carbono que en los últimos 2000 años, en gran parte debido a una dependencia cada vez mayor de los combustibles fósiles y formas industrializadas de agricultura. El resultado podría ser irreversible y, en algunos casos, conducirán a abruptos cambios ambientales, lo que lleva a un estado menos propicio para el desarrollo de las sociedades (Rockström et al., 2009<sup>a</sup>).



La magnitud de estos cambios se evidencia en el último informe de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), donde se reporta que las tres cuartas partes del medio ambiente terrestre y aproximadamente el 66% del medio marino han sido alterados significativamente por acciones humanas. En promedio, estas tendencias han sido menos severas o evitadas en áreas controladas o administradas por pueblos indígenas y comunidades locales (IPBES, 2019).

Más de un tercio de la superficie terrestre del mundo y casi el 75% de los recursos de agua dulce se dedican ahora a la producción agrícola o ganadera. Al menos 680 especies de vertebrados se habían extinguido desde el siglo XVI y más del 9% de todas las razas domesticadas de mamíferos utilizados para la alimentación y la agricultura se habían extinguido en 2016, con al menos 1.000 razas más todavía amenazadas (IPBES, 2019).

Ante este panorama, es claro que los ecosistemas tampoco pueden seguir prestando servicios y bienes ecosistémicos, por tanto, el bienestar humano seguirá deteriorándose a lo largo del siglo XXI (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Dicho bienestar, comprometido por abandonar la zona de seguridad para la sostenibilidad (Rockström et al., 2009b), será particularmente perjudicado entre las comunidades más vulnerables, normalmente comunidades rurales o comunidades urbanas viviendo en pobreza. Una comunidad que será particularmente afectada por el cambio climático son las mujeres del área rural debido a que representan la mayoría de la población pobre en el mundo y dependen más de los recursos naturales amenazados (Osman-Elasha, 2009).

El bienestar humano dependiente de los servicios ecosistémicos (República de Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), requiere con urgencia espacios que permitan que los unos y los otros se articulen de una manera armoniosa a través de acciones que propendan por el desarrollo sociocultural sostenible. Basados en lo anterior, el Laboratorio de innovación social de la UTP se presenta como plataforma para la integración de actores de la comunidad en aras de la construcción colectiva de soluciones frente a los desafíos que plantea el cambio climático. Además, este espacio será un mecanismo para asociar los esfuerzos que se realizan al interior de la universidad, haciendo frente a la desarticulación de procesos que llevan a la duplicidad en las acciones (PDI, 2020), escenario que se repite a nivel externo en Risaralda respecto a las iniciativas que se han formulado en cuanto a cambio climático y perspectiva de género.

El Living Lab UTP guarda coherencia con las aspiraciones de la Agenda mundial 2030 proyectando sus esfuerzos en el aporte a los siguientes objetivos de desarrollo sostenible (ODS): 4) Educación de calidad, 5) Igualdad de género, 11) Ciudades y comunidades sostenibles, 3) Acción por el clima, 17) Alianzas para lograr los ODS.

### **3. Contextualización**

Existe una red internacional de bosques modelos, la Red Iberoamericana de Bosques Modelo (RIABM) conformada por doce países alrededor del mundo, de la cual Risaralda forma parte



desde el 2008, siendo hasta el momento el único bosque modelo del país. Un bosque modelo es concebido como un proceso social en el que varios grupos actúan en representación de una diversidad de actores, como el gobierno local y regional, organizaciones sociales, empresas privadas, instituciones académicas, ONGs, así como la comunidad; en el cual, trabajan juntos hacia una visión común de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta el factor forestal que juega un rol importante en la constitución del sistema llamado bosque modelo.

Bajo este marco, en el año 2008 se reconoce oficialmente la afiliación del Bosque Modelo Risaralda (BMR) a la RIABM, definido como “una alianza entre la Gobernación de Risaralda, la Universidad Tecnológica de Pereira, el Comité de Cafeteros de Risaralda, la Carder, el instituto Von Humboldt y ONG Solidaridad, conformando así el grupo gestor de este proyecto único en el país” (Gobernación de Risaralda, 15 de mayo de 2017). Corresponde territorialmente al área del departamento de Colombia de su mismo nombre (Risaralda), que a su vez se encuentra dentro de la región del eje cafetero. El BMR se ubica en el centro-occidente de Colombia y abarca las tres subregiones en las cuales se encuentra dividido el departamento de Risaralda, subregión 1 (oriental), subregión 2 (occidental) y subregión 3 (pacífico) (PDGCC, 2019). La inclusión y permanencia del BMR en la red se deben a un conjunto de características entre las que, según BMR (2018) se destacan:

- Un territorio que, como política ambiental, definió que el 36% del territorio fueran áreas protegidas.
- Establecer prioridades de provisión de servicios ecosistémicos, al definir, por ejemplo, áreas protegidas para zonas abastecedoras de agua.
- La formulación participativa del Plan de Gestión Ambiental, PGAR, a través de las mesas ambientales municipales.
- El desarrollo de una estrategia coordinada y participativa para el manejo de cuencas hidrográficas, a través de los POMCAS – Planes Ordenamiento y Manejo de Cuencas –
- La existencia, durante más de 10 años, de convenios entre la autoridad política (Gobernación de Risaralda), la autoridad ambiental (CARDER), el actor académico (Universidad Tecnológica de Pereira) y actividades con el Comité de Cafeteros, un gremio de la sociedad civil.

Su visión es que “Para el año 2037, el Bosque Modelo Risaralda será un territorio reconocido nacional e internacionalmente por su integridad ecológica e identidad cultural, con procesos de gestión ambiental participativos e innovadores que soporten el desarrollo socioeconómico y competitivo de la región” (BMR, 2018).

En este orden de ideas y en el marco del Living Lab UTP, se han planteado los dos primeros proyectos piloto para dar inicio con el laboratorio de innovación social, si bien el campo de acción comprende el departamento de Risaralda en su totalidad, el laboratorio tendrá las siguientes delimitaciones según cada iniciativa:

**Proyecto piloto 1:** Será llevado a cabo en la subregión 3 y 2, donde se ubican específicamente los municipios de Mistrató y Belén de Umbría. En estos territorios se trabajará con asociaciones de jóvenes y mujeres cafeteras en el este tiene como reto puntual la generación de adaptaciones de las cadenas de valor del café en Risaralda mediante prácticas sostenibles



que fortalezcan las familias cafeteras, a través del empoderamiento de mujeres y jóvenes, para hacer frente a fenómenos de cambios en el clima.

**Proyecto piloto 2:** Conformación de la red de bosques escuela para el BMR en el territorio que respecta a la Subregión 1, particularmente en la ciudad de Pereira y en ella la cuenca del Río Otún; la cual se conforma de tres subcuencas: cuenca alta, cuenca media y cuenca baja. Esta delimitación significa importantes cambios en términos de biodiversidad, climatología y cercanía de la población con el casco urbano, entre otros. Para el caso de este proyecto piloto se estima la participación de las cuencas media y baja que representan a la comunidad urbana.

#### 4. Metodología de trabajo

La metodología aplicada en el diseño del laboratorio fue el Pensamiento de Diseño o “Design Thinking”, sin embargo, esta fue nutrida con herramientas de distintas naturalezas como por ejemplo el Challenge-led System Mapping (CSM). Las cinco etapas propuestas por el Design Thinking marcaron la ruta inicial para concebir el laboratorio. Dichas etapas se presentan a continuación.

**Empatizar:** Se dio inicio con el mapeo del sistema, guiado por el CSM, además se realizó una mirada interna a la UTP para identificar competencias fortalezas y debilidades respecto a perspectiva de género, innovación social y adaptación al cambio climático, finalmente se dio una mirada hacia el territorio, buscando comprender mejor las diferentes problemáticas relativas al cambio climático, identificando oportunidades y amenazas.

**Definir:** Se dio paso al cruce entre los desafíos en materia de cambio climático en el territorio con las capacidades de la UTP, identificando las líneas de acción iniciales para el laboratorio.

**Idear:** se incubó el laboratorio, definiendo su intención estratégica, ruta de innovación, modelo de gobernanza, estrategia de financiación y proyectos piloto.

**Prototipar:** Con la finalidad de garantizar que el diseño propuesto para el laboratorio sea funcional y responda a los requerimientos establecidos, se planea idear un prototipo del laboratorio donde se pueda visualizar la forma en la que este operaría y verificar su utilidad.

**Testear:** Se pondrá a prueba el prototipo, con el fin de identificar mejoras significativas a implementar, fallos a resolver y posibles carencias del diseño inicial.

Es importante mencionar que el objetivo final de este tipo de laboratorios es lograr llevar a cabo procesos de innovación social, los cuales buscan generar alternativas que permitan proveer espacio de participación y colaboración de multiplicidad de miembros en el territorio, en búsqueda de soluciones a problemas comunes a través de la co creación y experimentación. Estos escenarios, desde la particularidad del Living Lab UTP, fueron abordados desde la metodología del LEGO Serious Play, complementada con la experiencia del grupo de investigación GEIO en pedagogías activas. Por medio de estas metodologías, se buscó incentivar a las personas a través de actividades lúdicas, ejercicios y simulaciones, para que debatieran, experimentaran y trabajaran de manera colaborativa en el reconocimiento real de sus comunidades y de esta manera llegar a la identificación de posibles soluciones a problemas propios de su contexto, respecto a la adaptación al cambio climático, abordando de manera transversal la perspectiva de género.



## 5. Resultados

Los resultados evidenciados por el Living Lab UTP durante su proceso de creación tienen un alcance a nivel interno como institución de educación superior y hacia el exterior a nivel de departamento. A continuación, se mencionan los principales resultados:

- Identificación de capacidades de la universidad en cuanto a perspectiva de género, innovación social y adaptación al cambio climático. Dentro de estas se destacan: una imagen de confianza frente a actores externos, la articulación del Proyecto de Desarrollo Institucional con la Agenda 2030, un campus universitario como laboratorio de sostenibilidad (energía solar, planta de tratamiento, jardín botánico), proyectos de investigación dirigidos a ayudar a las comunidades a adaptarse al cambio climático, laboratorios, grupos de investigación y oferta académica en temáticas afines al Living Lab UTP, capital humano con conocimientos en perspectiva de género, adaptación al cambio climático.
- Identificación de retos internos de la UTP en cuanto a perspectiva de género, innovación social y adaptación al cambio climático. Dentro de estos se destacan: lograr la articulación entre los proyectos de investigación referentes a las temáticas del living lab que llevan a cabo los diferentes grupos de investigación de la Universidad, definir un proceso claro para la innovación social, integrar la perspectiva de género y la innovación social de manera oficial en la vida universitaria y los currículos, aumentar la inclusión y participación de las comunidades en los proyectos de investigación aplicada, integrar conocimiento ancestral y científico en la co-creación de soluciones, divulgar la agenda 2030.
- Identificación de oportunidades del departamento de Risaralda en cuanto a perspectiva de género, innovación social y cambio climático. Dentro de estos se destacan: Único bosque modelo de Colombia, documentos de política pública en temas de cambio climático, género e innovación social, red de aliados públicos y privados, nacionales e internacionales, en cambio climático (CATIE, RLABM, WRI, CIAT, Purdue University), potencial para adaptación y mitigación del cambio climático por biodiversidad y servicios ecosistémicos, implementación de proyectos estratégicos en cambio climático en el territorio: REDD+ (deforestación evitada) y BaCO2 (secuestro de CO2), departamento con mejor balance en emisiones de gases de efecto invernadero.
- Identificación de desafíos del departamento de Risaralda en cuanto a perspectiva de género, innovación social y cambio climático. Dentro de estos se destacan: formar y sensibilizar a las personas del territorio en cuanto a cambio climático y perspectiva de género, hacer cumplir la normatividad ambiental, regular el uso por parte del sector privado de bienes y servicios ecosistémicos, fortalecer la medición del impacto del uso de bienes y servicios ecosistémico, mejorar indicadores de gestión social, articular esfuerzos diseminados a lo largo del departamento, comprender los impactos del cambio climático según el género, concentrar esfuerzos en acciones puntuales para la lucha contra el cambio climático, rescatar el conocimiento ancestral, desarrollar acciones concretas y mecanismos de articulación local con el plan departamental de cambio climático, difundir y poner en marcha la política "Risaralda mujer", resignificar el término de innovación social para la comunidad en general.
- Formulación de la intención estratégica y creación de la ruta de innovación social, las 5 C de la innovación social, que guían el funcionamiento del Living Lab UTP.



**Misión:** Somos una plataforma de diálogo y reflexión para la co-creación de soluciones innovadoras entre los actores del Bosque Modelo Risaralda, combinando el conocimiento científico y la ciencia ciudadana para hacer frente a los desafíos complejos del cambio climático incluyendo la perspectiva de género y la sostenibilidad ambiental.

**Visión:** Para el año 2028 Living Lab UTP será identificado como un aliado estratégico de los actores del Bosque Modelo Risaralda para la co-creación de soluciones frente al Cambio climático. Se integrará la perspectiva de género e intergeneracional, las experiencias activas, el conocimiento tradicional y científico, impactando positivamente el buen vivir de las personas, el entorno y la preservación/restauración de los territorios.

Además, con base en la ruta de innovación social propuesta por el Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, el Living Lab UTP formuló su ruta de innovación social y con ella el esquema de las 5C de la innovación social.

El proceso de innovación social del Living Lab UTP tiene como objetivo conocer, crear, construir, comprobar y consolidar soluciones para hacer frente a las problemáticas de cambio climático en el Bosque Modelo Risaralda. Este proceso se plantea de manera sistemática pero su aplicabilidad es en espiral, permitiendo hacer una retroalimentación soportada en la flexibilidad de la metodología, para cada etapa.

A lo largo de la presente ruta de innovación se convocan diferentes actores que interactúan en cada una de las etapas propuestas, consolidando un ecosistema de trabajo colaborativo.

**Conocer:** En primera instancia se identifica la situación problemática, a continuación se delimita el marco de referencia de dicha situación, simultáneamente se conforma un equipo de diseño con las competencias requeridas por el primer diagnóstico. Después, se define una estrategia para conectar a la comunidad con el proyecto que está naciendo para así establecer las tareas a realizar en las etapas de la ruta.

**Crear:** En esta fase se entiende el territorio desde diferentes componentes como la condición climática, demográfica, económica, entre otras. Acto seguido, se analizan los involucrados para posteriormente estructurar el problema. Después se realiza una búsqueda de soluciones implementadas en otros lugares para encontrar aplicabilidad en el contexto actual y por último se construye la teoría del cambio que define el reto del diseño.

**Construir:** Se inicia con la exploración de soluciones posibles para dar lugar al diseño de un boceto de prototipo evaluativo, cuando se tengan los insumos suficientes se da paso a la construcción de ese prototipo que permite probar y observar el comportamiento del proyecto hasta el momento y con dicha información se desarrolla el producto mínimo viable.

**Comprobar:** Esta sección inicia con la formulación del proyecto, se gestionan las fuentes de financiación que garantizarán la viabilidad del proyecto y el desempeño del producto mínimo viable, por último, se mejora el producto partiendo de retroalimentaciones anteriores.



**Consolidar:** En la última fase se conforma la tecnología social y se define la estrategia de escalamiento de manera que la iniciativa pueda ser aplicada en algún otro contexto y con este paso se finaliza la ruta.

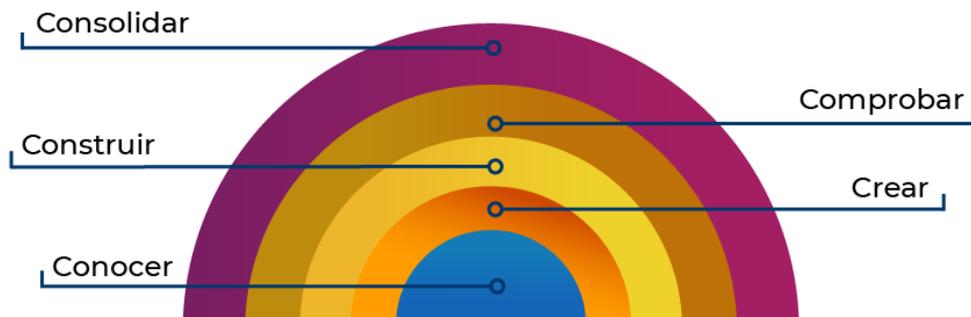


Ilustración 1. Autoría propia: Las 5 C de la innovación social.

## 6. Referencias

### Artículos de revistas

- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... Foley, J. A. (2009a). A safe operation space for humanity. *Nature*, 461(24), 472–475.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... Foley, J.

### Fuentes electrónicas

- Osman-Elasha, B. (4 de diciembre de 2009). Women...In The Shadow of Climate Change. [Texto]. Recuperado de: <https://www.un.org/en/chronicle/article/women-in-shadow-climate-change>
- IPBES Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. (2019). Comunicado de prensa: Las contribuciones de la diversidad biológica y la naturaleza continúan en peligroso declive, alertan los científicos | IPBES. pp. 1– 12. Recuperado de <https://www.ipbes.net/news/comunicado-de-prensa-las-contribuciones-de-la-diversidad-biológica-y-la-naturaleza-continúan>
- BMR. (2018). Plataforma estratégica: Bosque Modelo Risaralda. Recuperado de <https://ribm.net/wp-content/uploads//2019/04/Plataforma-Estrat%C3%A9gica-del-Bosque-Modelo-Risaralda.pdf>

### Documentos

- PDGCC. (2019). Plan departamental de gestión del cambio climático. Pereira. Consultado el 02 de junio de 2021, Pp. 1-392.
- PDI (2020). Plan de Desarrollo Institucional 2020-2028: Aquí construimos futuro. (Universidad Tecnológica de Pereira). Consultado el 24 de Junio de 2021.
- República de Colombia-Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE). (2015).



## Sobre los autores

- **Gabriela Giraldo Muñoz:** Estudiante de ingeniería industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira y miembro activo del grupo de investigación GEIO. Correo: [Gabriela.giraldo@utp.edu.co](mailto:Gabriela.giraldo@utp.edu.co)
- **Érika Echeverri Londoño:** Magíster en consultoría e investigación en ciencias de la gestión de la Université de Nantes - Francia, Magíster en Desarrollo Humano y Organizacional e Ingeniera Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Correo: [emecheverri@utp.edu.co](mailto:emecheverri@utp.edu.co)
- **Wilson Arenas Valencia:** Magíster en Investigación de Operaciones y Estadística, Especialista en Administración del Desarrollo Humano, Ingeniero Industrial y actual Decano de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Tecnológica de Pereira. Correo: [warenas@utp.edu.co](mailto:warenas@utp.edu.co)
- **Julián Andrés Gutiérrez:** Estudiante de ingeniería industrial en la Universidad Tecnológica de Pereira y miembro activo del grupo de investigación GEIO. Correo: [julian.gutierrez@utp.edu.co](mailto:julian.gutierrez@utp.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

