



## - Capítulo 9 -

# Recorrido inmersivo 360 - Protege tu páramo

### Autor

- **Ramón Gabriel Aguilar Vega.** Es Máster en Riesgos Laborales, Maestrante en Ingeniería Industrial, Especialista en Sistemas de Información Geográfica y Especialista en Higiene y Salud Ocupacional. Asimismo, es Administrador Ambiental y Tecnólogo en Saneamiento Ambiental. Posee experiencia en Vigilancia y Control Sanitario en la Secretaría de Salud, en el Programa de las Naciones Unidas como Técnico en Meteorología. Ha sido docente catedrático de distintas universidades en el área de Higiene Industrial. Entre ellas se cuentan: UniMinuto, SENA y el Politécnico Grancolombiano donde se desempeña como docente de planta en la Facultad de Gestión, Negocios y Sostenibilidad.

*Correspondencia: raguilar@poligran.edu.co*

## Resumen

Unos de los ecosistemas fundamentales en Colombia son los páramos y bosques andinos, dado que prestan diversos servicios ecosistémicos y son fundamentales para la preservación y equilibrio natural. Por eso se realiza un proyecto para concientizar a los estudiantes creando una cultura ambiental, a través de un recorrido interactivo con tecnología 360. La innovación educativa consiste en que no se hace un recorrido normal, sino que se implementan diversas actividades educativas con propósitos de educativos definidos; pasando de un simple tour a una experiencia de aprendizaje inmersivo, que combina una metodología activa como el aprendizaje basado en casos.

## Palabras clave

Ambientes inmersivos 360, cuidado ambiental, biodiversidad, páramos y ecosistemas estratégicos, externalidades.

## Introducción

El cuidado de nuestros ecosistemas es responsabilidad de todos. Por ende, construir una cultura ambiental consciente y activa es una prioridad para la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. Este proyecto pretende acercar a la comunidad académica virtual (proveniente de las diferentes regiones) a la exploración virtual de los páramos y el bosque andino; así como entender su importancia para la formación del agua y cómo podemos preservar su fauna y flora, únicas en el mundo.

El proyecto pretende visitar el páramo y el bosque andino a través de una experiencia inmersiva con fotografía 360 y fotografía aérea con drones, para que los estudiantes evidencien la riqueza natural de nuestro país. Este recorrido se combina con una serie de actividades pedagógicas que despierten la conciencia ambiental. Además, al final deben resolver un caso con problemáticas que se presentan en diversos municipios; con el fin de que los estudiantes sean actores ambientales dentro de la experiencia y la extrapolen en su entorno.

Aunque el proyecto está inmerso en el módulo de Cultura Ambiental que trabajan todos los estudiantes de primer semestre de la Institución, puede también funcionar de manera independiente y convertirse en una experiencia

inmersiva para estudiantes de colegio u otras personas interesadas en el cuidado de nuestra biodiversidad a nivel nacional o internacional. Igualmente, es apto para personas con discapacidades físicas que no puedan trasladarse al páramo, ya que la Institución también le apuesta a la inclusión. Este documento presenta cómo fue el diseño, desarrollo y ejecución del proyecto.

## **Marco teórico**

### **Problemática que atiende**

#### **Afirma Morin:**

La Humanidad dejó de ser una noción meramente biológica debiendo ser plenamente reconocida con su inclusión indisociable en la biósfera (...) dejó de ser una noción abstracta: es una realidad vital ya que desde ahora está amenazada de muerte por primera vez (Morin, 1999, p.63).

Esto significa que debemos formar a un individuo asociado al medio ambiente, ya no siendo solamente una cuestión ética sino de supervivencia como especie. Por ello, la Institución estableció módulos institucionales para todos sus estudiantes virtuales (técnicas de aprendizaje autónomo, herramientas para la productividad, matemáticas, constitución e instrucción cívica y cultura ambiental), cada uno con un propósito claro en la formación de habilidades para la vida.

Sin embargo, un módulo virtual de cultura ambiental suele quedarse en lo conceptual. Desde la Escuela de Sostenibilidad se pretende generar una experiencia más significativa que involucre al estudiante con el ambiente, por medio de la inmersión. Por lo tanto, no incluye únicamente en el recorrido, sino que contiene diversas actividades tanto académicas y lúdicas como de resolución de casos. De esa manera, el papel del estudiante en la experiencia se vuelve activo.

### **Antecedentes**

Son innumerables los proyectos audiovisuales que se han hecho sobre los páramos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizó “La ruta del agua”: un documental sobre el nacimiento del agua y la importancia

de los páramos<sup>22</sup>. Se encuentran muchísimas experiencias en video sobre el nacimiento del río Bogotá y otras reservas naturales de alta montaña. De igual manera, el Instituto Departamental de Cultura y Turismo (IDECUT) de Cundinamarca propone la ruta ecoturística del agua para quienes quieran ir a visitarla<sup>23</sup>.

Por otro lado, existen proyectos de miradores 360 en algunos páramos para contemplar el páramo sin intervenirlo y no hacerle daño. Estos no son espacios virtuales de fotografía, son miradores donde las personas ingresan y pueden apreciar la magnitud del ecosistema. Hasta el momento hay cinco miradores en los siguientes municipios: Gachetá, Junín y Ubalá.

Los recorridos 360 no son novedad y son muy empleados para mostrar diversos lugares tanto turísticos, culturales y de protección ambiental. Un proyecto muy interesante (con fotografía 360 en los páramos) lo realiza la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC). También cuenta con relatos sobre el páramo como: "Cuento Agua del Páramo a la Casa - Julián Rodríguez". Este recorrido muestra con fotografías y hace un recorrido en diferentes puntos claves de los complejos: Chili-Barragán y Las Hermosas<sup>24</sup>. Este se clasifica más como un recorrido por la riqueza cultural y ambiental de la región occidental. Nos muestra dos complejos con fotos de las lagunas, por ejemplo: Laguna Negra, El Búho, 4 Vientos, entre otros. En cada una se narra una pequeña historia, pero quedan varias preguntas como su formación, fauna y demás características fundamentales que son necesarias para reconocer estos ecosistemas estratégicos. Cada vez que se da clic en un enlace se puede escuchar una narración que cuenta una visión importante del lugar donde estamos. La calidad fotográfica es excelente y es muy interactiva; pero si uno quiere mayor nivel de detalle (por ejemplo, de un frailejón), no lo puede ampliar. Igualmente, conforme se avanza en las zonas del páramo no se alcanza a detallar la problemática. Como experiencia educacional es excelente, pues da la sensación de recorrer estos complejos y también puede ser una fuente de información inicial para comprender y conservar estos ecosistemas tan importantes para nuestra sobrevivencia.

Las diferencias entre esta inmersión 360 del CVC de Chiles y Barragán está en las interactividades que se logran en el contexto de las historias entre la relación de la flora y la fauna, así como los niveles de detalle de las zonas como

22 [https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB\\_ATI](https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB_ATI)

23 [https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB\\_ATI](https://www.youtube.com/watch?v=9SGC6uB_ATI)

24 <https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Paramos/Paramos%20recorrido%20360/index.html>

componentes ambientales (suelo, flora y fauna). En lo referente a la dinámica del aprendizaje es imperativo poder evaluar los recorridos, no solo por la experiencia que puede brindar al estudiante, sino para que cree un criterio propio y pueda asumir su papel como defensor de los recursos naturales. Por ello se plantean unas actividades para la inmersión 360, donde se retroalimente constantemente y, en cierto modo, se pueda valorar la importancia de las simbiosis naturales que tienen a su disposición para determinar estrategias para su conservación ambiental. La clave para poder lograr los objetivos propuestos está en las estrategias, la interacción y la evaluación, y así, descubrir el maravilloso mundo de los páramos y su cuidado. Otro valor agregado es la capacidad de pensar cómo se pueden evitar problemáticas (como desastres, deslizamientos, deforestación, enfermedades, entre otras sinergias), con el cuidado de los recursos naturales, con la protección de los páramos, el bosque de niebla, así como los ecosistemas lenticos y loticos.

Dentro de la perspectiva humana y social, se puede destacar la importancia de la relación entre el cuidado de los ecosistemas con las culturas indígenas, su mitología y misticismo. Elementos que también están perdiéndose por la globalización y la falta de identificación (especialmente en los jóvenes). Es un esfuerzo para rescatar las raíces indígenas y ancestrales que comparten una enseñanza en común: el hombre como protagonista de su propia autodestrucción por la desidia de reconocerse como parte del sistema natural.

## **Estrategia de aprendizaje**

Los recorridos virtuales se utilizan para simular entornos en un campo de visión completo (360 grados horizontalmente y 180 grados verticalmente). Suelen ser realizados con fotografías panorámicas de alta definición para representar de forma realista cualquier lugar (Borrero y Trujillo, 2018, p.16). Así se genera un ambiente inmersivo de realidad virtual, donde el usuario encuentra puntos de acción o de información que le permiten interacción durante el recorrido. Sin embargo, como ya se ha mencionado, la falencia se halla en que la mayoría de los recorridos sirven únicamente para visitar el lugar; no generan una interacción ni una mediación pedagógica que podrían volverla una herramienta para un aprendizaje significativo. Es decir, la idea es ir más allá del mero recorrido y obtención de información, y que la herramienta didáctica permita al estudiante aplicar los conocimientos adquiridos en dicho espacio virtual.

El propósito de este proyecto es construir un ambiente interactivo con diversas actividades y ejercicios didácticos sobre el ecosistema de los páramos, para generar una experiencia de aprendizaje significativo que sensibilice a los estudiantes virtuales sobre el cuidado e importancia de estos ecosistemas. Para ello, se aborda este proyecto desde el paradigma naturalista-interpretativo. Aquí se asume el conocimiento a partir del mundo interior de los actores, donde el sujeto y el objeto no son separables puesto que forman parte del fenómeno estudiado, la investigación enfatiza la comprensión de la realidad y se aboca al estudio de casos (Ruíz, 2008, p.15). Ello significa que para el planteamiento educativo se asume al ser como inseparable de su ambiente natural, y el recorrido le permitirá una mejor comprensión de su realidad. Por lo tanto, este finaliza con un estudio de caso de una problemática que se da en diversos municipios cercanos a los páramos, en los cuales el estudiante debe proponer diferentes soluciones.

La primera fase del diseño consistió en estructurar los recorridos y los puntos o nodos de información. Sin embargo (para que tuviese un propósito educativo), no solo se estructuraron las diversas informaciones, sino también las diferentes actividades para el aprendizaje. En este punto, se hibridan diferentes estrategias como el aprendizaje basado en juegos, el aprendizaje por descubrimiento y el aprendizaje basado en casos. Por lo tanto, se diseñan diversos juegos en cada uno de los nodos, y se estructuran tres recorridos diferentes. El primero con la finalidad de reconocer los ecosistemas estratégicos, y su finalidad con los ciclos hidrogeológicos del agua y el suelo en el páramo. El segundo recorrido tiene como finalidad el reconocimiento de flora y fauna de los páramos. El tercero tiene la misma finalidad solo que aplicado al bosque andino, que es otro tipo de ecosistema.

Se busca en gran medida que el recorrido sea motivador para el estudiante. Por eso se implementaron diversos juegos didácticos en algunos nodos del recorrido. La idea es llegar a un punto que sea visualizado en 360, y este punto cuenta con nodos con información y un nodo de actividad, ya que el objetivo es que el recorrido sea activo para el estudiante. Las mecánicas y dinámicas del juego se emplean para sumergir a los estudiantes en tareas atractivas que facilitan su aprendizaje y sensibilicen su acción con respecto al medio ambiente (del Moral y cols., 2016, p.178). Un ejemplo es el ejercicio de huella de carbono, que es una pequeña simulación donde el estudiante analiza que tanto contamina con sus acciones diarias como: consumo de alimentos, transporte, agua y luz. Todo esto tiene un impacto en el medio ambiente.

Se crearon tres recorridos. Cada uno tiene finalidades y puntos diferentes; pero comparten algunas actividades, ya que la idea es que el estudiante elija un recorrido y lo finalice. Se pretende que el estudiante explore los lugares y aprenda de acuerdo con sus descubrimientos. Bruner propone tres tipos de descubrimiento: el inductivo, el deductivo y el transductivo. El descubrimiento inductivo implica colección y reordenación de datos para llegar a un nuevo concepto (Baro, 2011, p.5). Esto se logra a través de la navegación en los diferentes puntos y de las diferentes actividades estructuradas en cada uno de los recorridos.

Según Baro (2011, p.2): “El aprendizaje significativo se desarrolla a partir de la actividad y la interacción, este proceso requiere una actividad intensa del estudiante y le permite establecer relaciones entre el nuevo contenido y sus esquemas de conocimiento”. Lo expuesto por esta autora aplica totalmente en este proyecto, dado que también promueve el aprendizaje significativo.

El proyecto finaliza con la resolución de un caso que se ofrece como punto final del recorrido. Para ello, se crearon diez casos con diversas problemáticas para los estudiantes. El sistema elige al azar el caso a asignar para el estudiante. Este debe resolverlo encontrando las externalidades, los servicios ecosistémicos y proponer soluciones a la problemática desde su perspectiva profesional; ya que el módulo de cultura ambiental es transversal e interdisciplinario a todos los programas de la Institución. El aprendizaje basado en casos aborda nuevos problemas tomando como referencias situaciones similares resueltas en el pasado (Martínez y cols., 2009, p.69), y le permite al estudiante trabajar un pensamiento creativo para obtener soluciones diversas que puedan ser aplicables en el contexto.

## **Modelo para la simulación**

Para la realización del simulador se tuvieron en cuenta tres componentes básicos en el cuidado y la enseñanza de los recursos naturales: el normativo o legislativo, el ecológico y, por último, el social o cultural. Cada uno de estos componentes aportaron para realizar el recorrido, desde los servicios ecosistémicos hasta el sistema hidrológico que componen el complejo ciclo de la naturaleza y la sinergia; junto con los procesos industriales y de las ciudades con las actividades antrópicas que afectan de manera importante al ambiente.

El primer marco normativo que podemos abordar para la construcción de este

simulador 360 sobre el cuidado de los páramos es la Constitución Política de Colombia, tan olvidada hoy en día, pero de gran repercusión en la relación con los recursos naturales. Estamos en un Estado de derecho, el bienestar, la salud, el cuidado de la naturaleza, la participación y la toma de decisiones sobre nuestros ecosistemas estratégicos son derechos y deberes fundamentales. Podemos evidenciar que si no conocemos los servicios ecosistémicos que nos prestan los páramos, los bosques y la alta montaña, no podríamos comprender la importancia y el compromiso que debemos tener todos por el cuidado y la preservación de los sistemas naturales, únicos de la región alta andina. La Constitución nos recuerda vehementemente que no solo el Estado es el encargado de cuidar los ecosistemas naturales, sino que todos nosotros podemos tomar decisiones en las actividades que pudieran afectarlo. Tal vez este compromiso es el que no hemos podido asumir por desconocimiento o egoísmo, pues pensamos solo en nuestros beneficios tangibles y no en los intangibles. Muchas veces relegamos la vida, la flora, la fauna, la cultura, el agua, el suelo y el paisaje para sacar utilidad, sin tener en cuenta los impactos y las externalidades negativas que (a corto o largo plazo) nos pueden afectar a todos por igual. Tal vez este sea el principal paradigma social que debemos cambiar, pasando de una sociedad egoísta a una altruista para poder preservar los recursos naturales; o si lo preferimos, el antropocentrismo debe dejarse a un lado especialmente cuando no pensamos como especie en el cuidado de los páramos. Es un llamado de atención el que nos hace la Constitución Política de Colombia frente a los recursos naturales.

Por otro lado, los objetivos del desarrollo sostenible nos brindan estrategias y alternativas para cambiar realidades (especialmente de países subdesarrollados como Colombia), donde la explotación de los recursos naturales pone en peligro los ecosistemas estratégicos. Actividades como la minería legal o ilegal, la deforestación, la urbanización, entre otros, son las bases conceptuales que tratamos en el simulador para el reconocimiento de la afectación de los problemas que nos competen a todos por igual.

La Ley 1930 de 2018 también nos da base para la preservación de ecosistemas naturales, especialmente las actividades que se pueden hacer en páramos. Actividades como la preservación, cuidado, mitigación y las competencias sociales que tenemos todos, para salvar las áreas protegidas que regulan el ciclo del agua y su variabilidad climática, su flora y fauna endémica. El tema

más importante que toca esta ley es la generación de conocimiento, el cual es el principal concepto que genera el simulador, una cadena de valor para el conocimiento y el cumplimiento normativo basado en el aprendizaje (Santana, 2013).

La sostenibilidad en la inmersión 360 de los ecosistemas estratégicos se ve reflejada en las actividades basadas en la normativa o legislación. Desde la Constitución Política de Colombia se observa que esas actividades tienen que ver con el conocimiento e investigación de áreas protegidas, ya que el conocimiento sobre estas áreas es una poderosa herramienta para poderla preservarlas. La conservación de los páramos se ve particularmente desafiada cuando se trata de asumir una función precursora de protección, y se tiene que decidir entre la explotación de los recursos naturales o dar impulso para una perspectiva futura ecológica, económica y socialmente prevista en los ODS agenda 2030 (Pajín y Zaragoza, 2016).

En el Código Único del Sector Ambiental, el Decreto 1076 de 2015, se establecen los parámetros para proteger los recursos naturales por las actividades antrópicas y se regulan las competencias de las entidades estatales. También se resalta el compromiso de organizaciones como las universidades con los sistemas naturales y su preservación; especialmente los no renovables, como las especies de flora y fauna endémicas, los ecosistemas lenticos y loticos (Avellaneda-Torres y cols., 2014).

La participación ciudadana en la inmersión hace parte del conocimiento que tengamos de los recursos y ecosistemas estratégicos que nos rodean. Si no sabemos cómo nos benefician los páramos y el bosque andino, estamos condenados a buscar otros recursos menos valiosos, como el oro o el coltán; los cuales tendrán menos valor (a largo plazo) que el agua o las especies naturales.

Los componentes básicos para lograr una estrategia nacional en sostenibilidad comienzan en un enfoque integral basado en el aprendizaje en cultura ambiental, para estudiantes en condición de discapacidad que posibiliten la inclusión social. Lo anterior hace parte de los pilares fundamentales del Politécnico Grancolombiano es sus materias transversales. Por ello, la sostenibilidad es una noción básica en la inmersión 360 dentro de un proceso de aprendizaje dinámico, como un modelo a corto y largo plazo. El proceso de aprendizaje requiere estructuras más confiables para los actores

de los ecosistemas estratégicos (entre ellos, los estudiantes o la ciudadanía). Las reformas e innovaciones institucionales pueden hacer una contribución importante al desarrollo sostenible. En este sentido, el simulador es una herramienta de divulgación y educación. El desarrollo sostenible es una tarea de importancia nacional y social, que es una prioridad máxima en el Estado de derecho, las organizaciones y la sociedad.

Otra normativa importante es la Resolución 0886 de 2018, la cual trata sobre la zonificación de áreas de páramos, y que enfrenta al fenómeno histórico de explotación de los recursos en ecosistemas altos. Esta resolución se origina a causa de las extensas áreas deforestadas y alarmantes pérdidas de especies en toda Colombia. Sería ingenuo abordar el tema desde su lado semántico, sin ocuparse de las zonas especiales de manejo y su preservación. Así lo hace el simulador con las actividades interactivas.

La sostenibilidad en estas áreas suele reflejar una cosmovisión hasta cierto punto pesimista. Ello se traduce en que conocer la resiliencia de áreas afectadas, nos sirve para comprender la preservación de los sistemas naturales. En este contexto, no es posible ignorar la relevancia política de los procesos de destrucción de los ecosistemas. La educación nos lleva, de esta manera, a generar soluciones desde el estudio de casos como lo realiza el simulador. (Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional, 2002).

En el documento CONPES 3918 de 2018, se observa que la estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia (exactamente en el lineamiento 3 sobre estrategia territorial), se especifica la importancia que tienen la preservación y divulgación de los ecosistemas estratégicos. En esta estrategia se identifica la preservación como la posibilidad y la esperanza de que la sociedad pueda relacionarse con su ambiente, evitando la autodestrucción (especialmente de sistemas naturales como los páramos y bosques andinos). Por ello, es fundamental que nuestras estrategias de sostenibilidad comiencen por el reconocimiento de áreas de importancia, divulgando las principales características de flora y fauna para su investigación a corto plazo y largo plazo.

En el ODS 15, sobre la vida de ecosistemas terrestres, también podemos encontrar alternativas de investigación en su núcleo ecológico. Aquí se concibe una visión dinámica del ambiente en los procesos de transformación

y adaptación, que son prácticamente inevitables. Pero estos procesos son dependientes de la cultura ambiental, la conciencia, el conocimiento y el sentido de responsabilidad acerca de los ecosistemas estratégicos como los páramos, los bosques y los recursos naturales, en general. De ahí la importancia crucial de un avance sinérgico del conocimiento sobre gobernanza, la relación con el agua, y el territorio propuestos en el simulador. La sostenibilidad es una noción incompatible con la idea de conocimiento sin preservación, sin enseñanza de lo que actualmente tenemos en nuestro territorio (Pajín y Zaragoza, 2016). En el ODS 13, respecto a la acción por el clima, se plantean el territorio y los ecosistemas estratégicos como una simbiosis, donde la variabilidad climática dependerá de cómo preservemos nuestros ecosistemas. Así que desde la divulgación y la formulación de investigación desde el simulador 360, es posible reconocer estratégicamente y sin distinción los páramos, los bosques como el nacimiento, la cuna de una sociedad volcada hacia la sostenibilidad. Sin estos hábitats, nuestros ríos y ecosistemas estarían destinados a la debacle ambiental.

Por último, las regulaciones sobre este tema recaen en el marco de cooperación internacional OCDE, hablando de las políticas internacionales suscritas por Colombia. Por ser miembro de esta organización, nuestro país debe promover políticas sostenibles para el crecimiento económico y el manejo del concepto de sostenibilidad ambiental. Lo anterior, y de manera especial, en sus sistemas educativos y en la preservación de ecosistemas estratégicos, fomentando así el desarrollo local y regional por medio de la sostenibilidad.

Desarrollo de la experiencia de aprendizaje

El proyecto se inició con el diseño de cada uno de los recorridos. Se establecieron 11 puntos, el estudiante puede ingresar a cada uno de ellos; sin embargo, después de iniciar un recorrido no puede entrar a otro.

**Tabla 6. Puntos 360 para cada recorrido**

<b>Recorrido 1: Laguna Teusacá</b>	<b>Recorrido 2: Quebrada La Abuela</b>	<b>Recorrido 3: Chorrera Chiflón</b>
- Mirador de Guadalupe. - La Estrellita de Páramo. - El Camino Real. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Mirador. - Puyas nítidas. - Líquenes. - Laguna de Teusacá. - Formación ígnea cordilleras. - Casos de estudio.	- Mirador de Guadalupe. - Historia del Frailejón. - El Camino Real. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Páramo y su función ecosistémica. - Frailejón. - Líquenes. - Ecosistemas lóticos. - Formación ríos y ecosistemas loticos. - Casos de estudio.	- Mirador de Guadalupe. - Historia del Bosque Andino alto. - El camino de las cascadas ancestrales. - Roca del Nacimiento. - Piedra de las Orquídeas. - Cueva de los Monos. - Caucho sabanero. - Líquenes. - Cascada Chorrera. - Energías limpias. - Casos de estudio.

Fuente: elaboración propia

Para cada punto se estableció una actividad que el estudiante debe realizar. Si bien los tres recorridos son diferentes y las actividades en contenidos también, la estructura se conservó para todos ellos. A continuación, las actividades que se realizaron para cada uno de los puntos 360 y que se incluyeron en la redacción del guion.

- **Punto 1:** juego consistente en 3 de 5 imágenes. El software las asigna al azar, y se relaciona la imagen con su definición.

Actividad huella de carbono: se hace una variación aleatoria de la ciudad y de los valores PM25, O3 y PM10. De acuerdo con la relación, se hace un botón de selección con calidad del aire y el estudiante selecciona la calidad del aire, si corresponde con el rango.

- **Punto 2:** aparecen preguntas de opción múltiple de acuerdo con los temas tratados.

Mapa mental: debajo del mapa aparecen palabras al azar que el estudiante puede seleccionar y debe arrastrar al mapa para construirlo. Taller de las problemáticas ambientales.

- **Punto 3:** el estudiante debe seleccionar un vegetal o fruta y entregárselo al indígena. Deben seleccionar productos nativos de nuestro país para que la respuesta sea correcta.

Línea de tiempo: el estudiante debe armar la línea de tiempo y debe arrastrar las imágenes encima del nombre de las épocas a la línea de tiempo. Cuando ha arrastrado las imágenes, sale una adivinanza en cada una de las épocas en orden cronológico.

- **Punto 4:** actividad de tipos de suelo. Se presenta un cuadro con 2 filas y 4 columnas. En cada celda se pone una imagen de un tipo de suelo. A dar clic, y si el tipo de suelo está en la celda superior, debajo de la misma se despliega el texto que explica ese tipo de suelo.
- **Punto 5:** el juego de las orquídeas. El estudiante debe arrastrar el animal a la orquídea que le dé un servicio ecosistémico.
- **Punto 6:** preguntas de opción múltiple. Actores que protegen el páramo y el bosque andino: el estudiante debe armar el mapa conceptual respondiendo unas preguntas.
- **Punto 7:** cuadro comparativo entre la flora nativa y un cultivo.
- **Punto 8:** no tiene actividad.
- **Punto 9:** video-quiz. Es un video que se reproduce mientras se le hacen preguntas al estudiante.
- **Punto 10:** preguntas de opción múltiple.
- **Punto 11:** caso de estudio para el estudiante.

Terminado el guion, se realizaron las tomas en 360 en los diferentes puntos para los tres recorridos. Una imagen en 360 grados se forma de la composición de varias fotos tomadas desde diferentes ángulos. Para cada punto se deben hacer las tomas que permitan ver alrededor y a todas las direcciones.

Después de la toma se hace el revelado digital, y luego se hace el pegado y mezcla de fotografías para crear cada uno de los panoramas (con el programa

PTGui Pro). Dichos panoramas se suben al programa 3D virtual tour que permite construir el recorrido y los puntos de información. Las actividades de cada punto se realizaron con el equipo de desarrollo de software y se integraron al recorrido en el programa 3D tour. Montado el recorrido se publicó en un espacio web, que no es público y está alojado en los servidores de la Institución.

## **Resultados obtenidos**

En el proceso de aprendizaje por los caminos de la protección de los recursos naturales para la cultura ambiental, el simulador comienza en Guadalupe, Matarredonda, quebrada La Abuela, Chorrera y Chiflón. En un proceso complejo para que las nuevas generaciones comiencen a valorar el ambiente como parte de la perspectiva social; especialmente en zonas de difícil acceso como páramos y bosques andinos. Es necesario que los estudiantes tengan un acercamiento a los ecosistemas estratégicos y que entiendan su función en los sistemas naturales; creando así criterios propios de sostenibilidad, desarrollo y calidad de vida.

La estrategia docente es muy importante en la inmersión 360, para lograr la interacción de los estudiantes con su medio ambiente. Las nuevas generaciones valoran cada vez más los instrumentos basados en nuevas tecnologías como la realidad virtual, los juegos, los simuladores, entre otros. Los estudiantes reconocen más los escenarios virtuales que se basan en imágenes en panorámicas, en colores; y están acostumbrados a juegos de realidad virtual donde pueden aprender al igual que si fueran en tiempo real a los ecosistemas estratégicos.

Los estudiantes virtuales y presenciales tienen, cada vez más, necesidades educativas especiales. Asimismo, deben adquirir habilidades de desarrollo por medio de las nuevas tecnologías; una de ellas es la simulación y la inmersión 360. Los profesores deben aplicar métodos de evaluación estructurados para las necesidades de las nuevas competencias tecnológicas, con el fin de identificar las necesidades funcionales en el manejo y reconocimiento de los ecosistemas estratégicos. Los estudiantes pueden evaluar e implementar sus capacidades en el recorrido 360, buscando soluciones en las actividades finales desde la perspectiva de futuros profesionales. Las herramientas en el simulador son compatibles con los juegos que realizan los estudiantes a diario, pero que muchas veces no son educativos. En el proceso de inmersión que se utiliza para personalizar el aprendizaje, los profesores pasan a tener una

comprensión clara del potencial del recorrido virtual del páramo promoviendo las habilidades de enseñanza y las estrategias de aprendizaje activo. Con esta herramienta se promueve el uso de la interacción y comunicación entre el docente y el estudiante virtual, así como presencial.

Los estudiantes de hoy en día necesitan estrategias de aprendizaje dinámicas, como la inmersión 360 o simulación. Estas pueden ser fundamento en la educación ambiental en las universidades. Con ellas se reconocen las herramientas como una parte integral de la cultura ambiental. Puede destacarse su importancia como instrumento para promover una mayor inclusión social en los estudiantes presenciales y virtuales. Cuando se usan de manera eficiente, la simulación y la comunicación pueden apoyar sustancialmente la educación inclusiva en las instituciones y promover el trabajo grupal en las soluciones ambientales.

En el simulador y en las estrategias de enseñanza se requirió la selección de oportunidades de aprendizaje equitativas, lo cual se puede ver reflejado en los recorridos que usan diversas formas de actividades que llegan hasta ecosistemas para quienes no sería fácil acceder.

Este modelo ayuda a modificar el método de enseñanza, especialmente en cultura ambiental, virtual y presencial. Muchos estudiantes están en una situación que les impide ir en persona a estos lugares y, muchas veces, los docentes tenemos que buscar nuevas formas de llegar a los corazones tecnológicos en el reconocimiento de flora y fauna colombianos. Esto requiere una exigencia mayor en el uso de tecnologías y la actualización permanente de los docentes, pero de esta manera se tendrán nuevos valores ambientales con las nuevas interrogantes que surgen como fuentes imperdibles del desarrollo sostenible.

Con este aprendizaje de inmersión se pueden relacionar las problemáticas con las soluciones. Se puede establecer desde las normativas, un punto inicial y final para la participación exitosa del reconocimiento de los espacios naturales en cualquier proceso de formación profesional.

Para la universidad, este espacio es una oportunidad de validar su compromiso ambiental con los ecosistemas estratégicos. Un espacio diseñado para la inclusión social y el dimensionamiento nacional e internacional de sus estudiantes en el conocimiento y la experiencia de las salidas pedagógicas, en este caso virtuales. Por ejemplo, en el caso de nuestros estudiantes de España que nunca han visto un frailejón o no conocen el coati de montaña, o la importancia de

cuidar y preservar el agua. Las políticas nacionales permitirán con el tiempo, el reconocimiento de estos ecosistemas estratégicos, sus problemáticas y la educación como regente del cambio de paradigma prevencionista.

El impacto esperado en los cursos presenciales y virtuales del simulador 360 es un cambio de paradigma, donde el estudiante se encuentre con realidades sociales ambientales; y (desde sus carreras) puedan proponer soluciones e ideas que generen conocimiento y sentido de pertenencia. Todo ello con la comprensión de que el ambiente es un derecho fundamental y el primer paso para preservarlo, es conociéndolo. Tal vez, como docentes, tendremos que llegar más profundo a las realidades sociales de Colombia para establecer una protección efectiva basada en valores y en el desarrollo sostenible.

## **Conclusiones**

Es una experiencia motivadora en la comprensión y divulgación de los ecosistemas estratégicos, buscar otras alternativas para que los estudiantes puedan reconocer la importancia de la flora, la fauna y su cosmovisión en las políticas y normativas colombianas. Los diseños interactivos están enmarcados en las actividades en cada recorrido en el simulador, que demuestran a las nuevas generaciones la importancia del aprendizaje dinámico y sinérgico en el cuidado de los recursos naturales (especialmente de los páramos y los bosques andinos).

En el contexto universitario, la cultura ambiental se vive con motivación por medio del simulador, ya que se busca la perspectiva del desarrollo sostenible intrínsecamente en todos los programas uniéndolos con los ODS. El aprendizaje, en sus formas innovadoras, es capaz de transformar y vincularse con los jóvenes en su enseñanza, explorando el potencial educativo en presencial y virtual. Para la mayoría de los profesores atraer a las nuevas generaciones es todo un reto, buscar formas más dinámicas y divertidas en la educación ambiental es todo un paradigma. Por ello, este simulador se presenta con un valor agregado significativo para lograr este reconocimiento de los ecosistemas estratégicos, al usar la inmersión 360 sobre la protección del páramo y bosque andino.

Es necesario continuar explorando sistemáticamente el uso de simuladores y de la inmersión 360, especialmente en la educación ambiental, con el objetivo de experimentar con modelos de enseñanza adecuados para lograr la inclusión y el reconocimiento de los valores ambientales previstos en la Constitución

Política, vigilar el potencial del aprendizaje en contextos de la cultura ambiental y el desarrollo sostenible. El Politécnico Grancolombiano ha decidido seguir promoviendo el enfoque de una enseñanza inclusiva, dinámica y lúdica. Esta aproximación fue útil para plantear el modelo de inmersión en la protección de páramos y ecosistemas estratégicos.

La selección de estrategias de aprendizaje en inmersión 360, busca su integración didáctica en los recorridos, acompañados de actividades que refuerzan los conceptos de los escenarios del curso de Cultura ambiental. El potencial educativo de esta herramienta para llegar a las nuevas generaciones, es sumamente importante; ya que está pensada para llegar a individuos que buscan más la unión del contenido visual con los juegos dinámicos. La inmersión 360 crea un hito importante en la enseñanza de educación ambiental. Posee una gran relevancia social en el contexto de la distribución en los compromisos del cuidado del planeta y el desarrollo sostenible.

## Referencias bibliográficas

- Avellaneda-Torres, L., Torres-Rojas, E. y León-Sicard, T. (2014). Agricultura y vida en el páramo: una mirada desde la vereda El Bosque (Parque Nacional Natural de Los Nevados). *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 11(73), 105-128. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.CDR11-73.avpm>
- Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimientos. *Granada, Revista Digital: Innovación y Experiencias Educativas*, 7, 1-11. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_40/ALEJANDRA\\_BARO\\_1.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf)
- Borrero D. R. y Trujillo J. S. (2018). *Implementación de un recorrido virtual con tecnologías 360° e interacción con gestos de la Universidad de San Buenaventura*, Cali. (Trabajo de pregrado). Universidad de San Buenaventura, Cali, Colombia. [http://45.5.172.45/bitstream/10819/7427/1/Implementacion\\_Recorrido\\_Virtual\\_Borrero\\_2018.pdf](http://45.5.172.45/bitstream/10819/7427/1/Implementacion_Recorrido_Virtual_Borrero_2018.pdf)
- Congreso de Colombia. (27 de julio de 2018). Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia. [Ley 1930 de 2018]. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201930%20DEL%2027%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>

- Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES -. (15 de marzo de 2018). Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. [Documento Conpes 3918 de 2018]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>
- del Moral, M., Fernández, L. y Guzmán-Duque, A. (2016). Proyecto Game to Learn: aprendizaje basado en juegos para potenciar las inteligencias lógicomatemática, naturalista y lingüística en educación primaria. *Revista de Medios y Educación*, 49, 173-193. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36846509013>
- Martínez, N., García, M. M. y García, Z. Z. (2009). Modelo para diseñar sistemas de enseñanza-aprendizaje inteligentes utilizando el razonamiento basado en casos. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 6(3), 67-78. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/20469>
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (18 de mayo de 2018). Por medio de la cual se adoptan lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados. [Resolución 0886 de 2018]. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/sites/19/2018/11/Resoluci%C3%B3n-886-de-2018.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente - Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental – SINA. [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politi-ca\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politi-ca_educacion_amb.pdf)
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. <http://online.upaep.mx/campusvirtual/ebooks/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEdudelFuturo.pdf>
- Pajín, L. y Zaragoza, F. M. (2016). *Conexión global y local de la Agenda 2030*, [https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/Publicaciones%20proyectos/Agenda%202030\\_correcciones\\_NR\\_15mayo%20WEB.pdf](https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/Publicaciones%20proyectos/Agenda%202030_correcciones_NR_15mayo%20WEB.pdf)
- Presidencia de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Ruíz, C. (2008) El enfoque multimétodo en la investigación social y educativa:

una mirada desde el paradigma de la complejidad. *Revista de Filosofía y Sociopolítica de la Educación*. 8(4), 13-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2785456>

Santana, P. (2013). Las controversias en el derecho internacional ambiental y los retos en la aplicación del principio de precaución en el ámbito local. *Revista de Derecho Público*, 30. <http://dx.doi.org/10.15425/redepub.30.2013.07>

