



Revista Luna Azul

E-ISSN: 1909-2474

revista.lunazul@ucaldas.edu.co

Universidad de Caldas

Colombia

Valencia E., Julián; Rodríguez P., John-Mario; Arias Mendoza, Jhon Jairo; Castaño R.,  
Juan-Mauricio

VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE INVESTIGACIÓN Y  
EDUCACIÓN COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES DESDE LA  
PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Revista Luna Azul, núm. 45, julio-diciembre, 2017, pp. 11-41

Universidad de Caldas

Manizales, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321753629003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN COMO INSUMO PARA LA TOMA DE DECISIONES DESDE LA PERSPECTIVA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO<sup>1</sup>

Julián Valencia E<sup>2</sup>. 

John-Mario Rodríguez P<sup>3</sup>. 

Jhon Jairo Arias Mendoza<sup>4</sup>. 

Juan-Mauricio Castaño R<sup>5</sup>. 

Recibido el 28 de octubre de 2015, aprobado el 16 de junio de 2016 y actualizado el 18 de julio de 2017

DOI: 10.17151/luaz.2017.45.3

### RESUMEN

El artículo presenta la valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación en la microcuenca de la quebrada Dalí, ubicada dentro de la hacienda Lisbrán; a través de tres objetivos específicos: primero, identificación de información biofísica y socioeconómica del área de estudio (línea base); segundo valoración integral del servicio de “investigación y educación” ofrecido por la microcuenca; por último analizar cómo los servicios ecosistémicos y la educación ambiental pueden convertirse en un insumo para la gestión local.

Para el primer se identificaron y clasificaron algunos servicios ecosistémicos mediante información secundaria. Estos fueron evaluados mediante los métodos de ranking y rating, obteniendo los mayores puntajes los servicios de oferta y regulación hídrica, y como segundo y en el cual se fundamenta el artículo los servicios educación y de investigación.

Para el segundo se realizó una valoración integral del servicio de “investigación-educación” en sus aspectos ecológicos, sociales y económicos, tomando como objeto de estudio siete programas (pregrado y posgrado) de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El tercer se desarrolló con la participación de los scout “rama de lobatos” como parte del diseño de un proyecto de educación ambiental que ellos y otras partes interesadas fomenta la importancia de los recursos naturales y los beneficios de la sub-cuenca Dalí como proveedor de servicios ecosistémicos.

Los resultados muestran que el área de estudio tiene un gran potencial para ser usada como estación de investigación y sitio de prácticas para estudiantes de pregrado y posgrado. A pesar del hecho de que los profesores y estudiantes entrevistados reconocen la importancia de los atributos ecológicos que ofrece la subcuenca de la quebrada Dali, ninguno de ellos expreso disponibilidad a pagar por usar este sitio como lugar para desarrollar sus investigaciones o tesis de investigación. Sin embargo, la experiencia del trabajo con niños de los grupos scouts

en el sitio de estudio sugiere que el sitio tiene un gran potencial no solo para hacer investigación sino también para la educación ambiental.

## **PALABRAS CLAVE**

Valoración integral, educación ambiental, cambio climático, gestión del riesgo, servicios ecosistémicos.

## **VALUATION OF THE RESEARCH AND EDUCATION ECOSYSTEM SERVICES AS INPUT FOR MAKING DECISIONS FROM THE PERSPECTIVE OF RISK MANAGEMENT AND CLIMATE CHANGE**

### **ABSTRACT**

The article presents the valuation of the research and education ecosystem services in the Dali mountain stream, located in the Lisbran farm through three specific objectives: first, to identify the biophysical and socioeconomic information of the area of study (Baseline); second, to assess comprehensively the "research and education" service offered by the micro basin; and third, to analyze how the ecosystem services and environmental education can become input for local management.

Some ecosystem services were identified and classified through secondary information to accomplish the first objective. These were evaluated using the ranking and rating methods, obtaining the highest scores on services of water supply and, in second place, research and education services in which this article is based.

A comprehensive assessment of "the research and education" service considering its ecological, social and economic aspects was carried out to achieve the second objective. Seven undergraduate and graduate programs from Universidad Tecnológica de Pereira were taken as the object of study.

The third objective was developed with the participation of the cub scouts group as part of the design of an environmental education project that, as well as other stakeholders, encourage the importance of natural resources and the benefits of the Dalí mountain stream as a supplier of valuable ecosystem services.

The results show that the area of study has a great potential to be used as a research and educational station as well as internship site for undergraduate and graduate students. Despite the fact that the professors and students interviewed recognize the importance of the ecological attributes offered by the Dali mountain stream, none of them expressed the willingness to pay for the use of this site as a location to conduct their research and thesis projects. However, the experience of working with children from the scout groups suggests that the site has a great potential not only for research but also for environmental education activities.

## KEY WORDS

Comprehensive assessment, environmental education, risk management, climate change, ecosystem services.

---

## INTRODUCCIÓN

En Colombia, la prioridad de la Política Nacional Ambiental gira en torno a la sostenibilidad ambiental y la prevención del riesgo de desastres (CARDER, 2013), por tal motivo es necesario proponer estrategias para la gestión ambiental de forma articulada con las necesidades de orden nacional y que vienen de alguna forma establecidas en tratados internacionales; algunas de estas estrategias están relacionadas con el cambio climático, la oferta hídrica mundial, la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

En países tropicales como Colombia, mega diversos tanto en flora como fauna, con un marcado atractivo ambiental y valiosos ecosistemas que han proporcionado a los humanos beneficios que contribuyen a mejorar la calidad de vida (Quétier et al., 2007), surge la necesidad de valorar toda esta riqueza en términos de bienes y servicios ecosistémicos, con el fin de proveer elementos, herramientas y procesos que permitan la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales. Debido a la actividad antrópica, muchos ecosistemas han decaído, dando lugar a daños en la estructura y función de los mismos (GEF, 2012). Valorar ecosistemas desde la integralidad, no solo conlleva a conocer lo que se dispone en capital natural o identificar las relaciones sociales que se desarrollan en un determinado entorno, sino que también se puede dar un valor no reconocido por las personas a los beneficios que ofrecen los ecosistemas o los llamados servicios ecosistémicos.

La valoración integral se aborda desde las perspectivas ecológicas, económicas y sociales. Desde lo ecológico, contempla el reconocimiento de los ecosistemas que los proveen; lo social indaga sobre el grado de integridad que recurre a las apreciaciones de los actores involucrados y desde lo económico incorpora métodos de valoración económica para determinar la viabilidad técnica y política (CIEBREG & IAvH, 2009). Dicho enfoque permite la implementación de políticas al corto, mediano y largo plazo en materia de planeamiento del territorio, conservación biológica, análisis de la sostenibilidad productiva de alguna actividad en particular o incluso llegar a la implementación de un esquema de pago por servicios ecosistémicos (Lattera, 2013).

El área de estudio es la microcuenca de la quebrada Dalí, ubicada en la cuenca alta del río Otún, ecorregión Eje Cafetero-Colombia y que pertenecen al sistema hídrico que abastece de agua a una población aproximada de 600.000 habitantes, sólo en los municipios de Pereira y Dosquebradas (Alcaldía de Dosquebradas, 2004). El interés principal es la identificación y la valoración de aquellos servicios, que permitan a los decisores implementar medidas en temas como la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático. Ejemplos de estos servicios son

la regulación hídrica, refugio de especies y secuestro de carbono, la educación y la investigación.

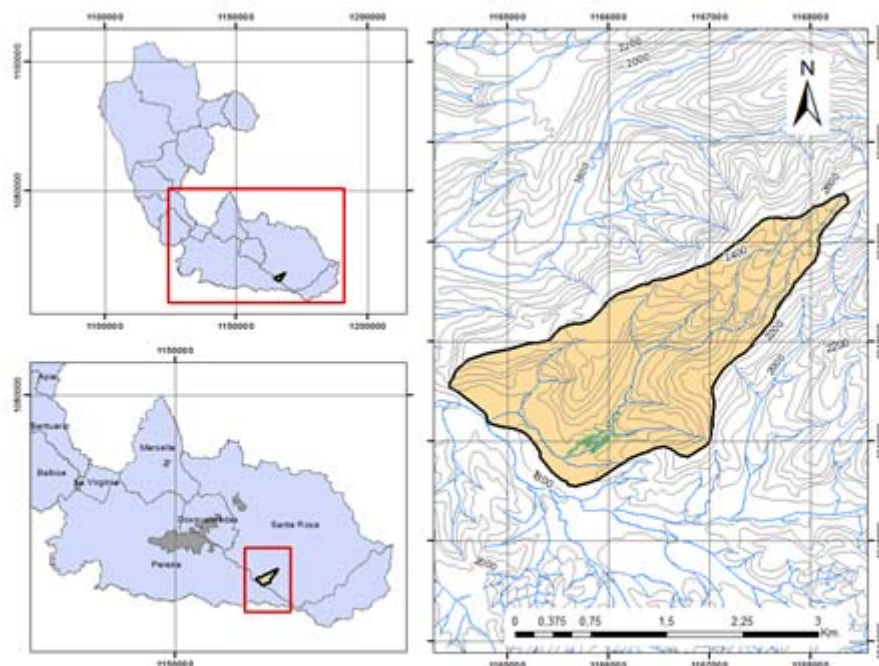
---

## **METODOLOGÍA**

### **Aspectos generales del área de estudio**

La microcuenca de la quebrada Dalí tiene un cauce principal de segundo orden, con longitud de 5.300 m, de los cuales 787,5 m recorren un pequeño valle en el que se ubica un complejo de humedales (Ossa, 2010). El caso de estudio es el área de la microcuenca que se encuentra dentro de la hacienda Lisbrán con una extensión de 225,65 ha, actualmente propiedad de la empresa de acueducto y alcantarillado Aguas y Aguas de Pereira. El área de estudio se encuentra localizada en el centro-occidente del territorio colombiano, en el flanco occidental de la Cordillera Central en el departamento de Risaralda, entre el rango altitudinal de los 1.850 a los 2.700 m.s.n.m., más exactamente en la vertiente derecha de la cuenca del río Otún, en la vereda El Cedral, municipio de Santa Rosa de Cabal. En la [figura 1](#) se muestra la localización geográfica del área de estudio.

De acuerdo con la clasificación de Holdridge, esta microcuenca se encuentra en la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y a un bosque subandino (Rangel-Ch, 1998). Predomina un relieve montañoso donde la pendiente aproximada es del 60%. El uso actual del suelo es bosque secundario con regeneración natural en diferentes estados sucesionales (PNNC, 2009). En el pasado, este territorio recibió una fuerte presión por ganadería y plantaciones forestales y un evidente proceso de transformación del paisaje, debido a la sobreexplotación de los recursos naturales, quedando un relicto de plantaciones forestales de aprovechamiento que existieron en la década de los setenta.

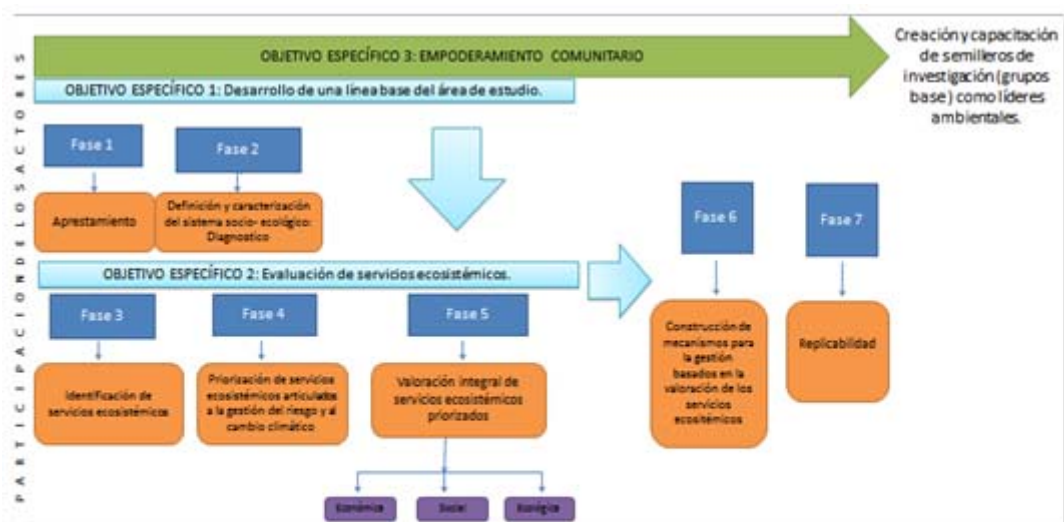


Fuente: Laboratorio SIG -UTP, 2013

**Figura 1.** Mapa de ubicación geográfica de la microcuenca de la quebrada Dalí.

### Diseño metodológico

El proyecto se desarrolló mediante dos metodologías; la primera es la adaptación de la metodología para la valoración integral de los servicios ecosistémicos-VISE, que implica el estudio del sistema socio-ecológico en sus componentes sociales, ecológicos y económicos (CIEBREG & IAvH, 2009). La segunda, corresponde a un proceso educativo continuo mediante mecanismos de capacitación desde la academia hacia semilleros de investigación, denominados grupos base o focales. Estos tuvieron la labor de transmitir el conocimiento a un grupo objetivo, que en este caso fueron niños pertenecientes a grupos *scout*. Se siguió un proceso metodológico de ocho fases como se indica en la [figura 2](#).



Fuente: Los autores.

**Figura 2.** Metodología general por fases.

A continuación se describe el diseño metodológico aplicado a cada fase de la propuesta.

### Recolección y revisión de información secundaria

El diseño bibliográfico o de recolección de información secundaria conlleva una búsqueda de información que ha sido obtenida por otros y que ya está elaborada y procesada (Tamayo, 1999). Para esta fase, se empleó un instrumento conocido como guías o repertorios de fuentes de información (Villaseñor, 2008). Este permite consignar de forma ordenada las bases conceptuales, teóricas y normativas consultadas durante el proceso investigativo, permitiendo una mejor comprensión y análisis de la información consultada, así como las observaciones realizadas por el investigador.

Durante la búsqueda de información secundaria se consultaron fuentes bibliográficas de las cuales se obtuvo información para la construcción del diagnóstico tanto en aspectos socioeconómicos como naturales del área de estudio, también fueron relevantes para la identificación previa de servicios ecosistémicos ofrecidos por la microcuenca. Algunos documentos consultados fueron:

- ☐ Políticas.
- ☐ Instrumentos técnicos de planeación como los planes sectoriales y agendas ambientales.
- ☐ Instrumentos técnicos de ejecución seguimiento, control y evaluación, como lo son las redes de monitoreo, programas o proyectos académicos y de instituciones descentralizadas (instituciones públicas, privadas, incluyendo las universidades, centros de investigación y algunas ONG), sistemas de información geográfica, artículos científicos, informes técnicos e indicadores.
- ☐ Instrumentos jurídicos y normativos, como leyes, decretos y resoluciones.

## **Diseño metodológico para evaluación de los servicios ecosistémicos de la microcuenca de la quebrada Dalí (servicio de investigación y educación)**

### **Fase de identificación**

Se identificaron y se clasificaron algunos servicios ecosistémicos en la zona mediante información secundaria y que pueden ser objeto de valoración. En esta primera etapa se realizó una preselección, teniendo en cuenta las apreciaciones de diferentes actores sociales locales a través de memorias de talleres adelantados por CIEBREG en la cuenca del río Otún (CIEBREG, 2009).

### **Fase de priorización**

La priorización de los servicios ecosistémicos identificados se llevó a cabo mediante una metodología establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2009 (Moreno & Borda, 2009) a través de la construcción de criterios que fueron calificados mediante los métodos del *ranking* y el *rating*.

La determinación de los principios y criterios de evaluación es, en general, el primer paso para la resolución del problema de la toma de decisión. Estos criterios delimitan el espacio de alternativas y pueden ser de carácter social, institucional, económico y ecológico (Moreno & Borda, 2009)

#### **El método de *ranking***

El método de priorización mediante el *ranking* consiste en adjudicarle una posición a cada criterio de decisión de una lista preestablecida. El *ranking* puede ser cardinal u ordinal (Moreno & Borda, 2009). Para el presente proyecto se estableció el *ranking* cardinal, en el cual, sobre una escala de 1 a 9, se le asignó a cada elemento un puntaje de acuerdo con su importancia.

#### **El método de *rating***

Es similar al ranking pero asigna un puntaje de 0 a 100 a cada uno de los elementos considerados. Los puntajes de todos los elementos comparados deben sumar 100. Esto implica que al asignar un puntaje alto a un elemento, otro elemento tendrá necesariamente un puntaje menor. Una ventaja del *rating* es que provee una medida combinada (ordinal y cardinal) de la importancia de cada elemento (Moreno & Borda, 2009).

La priorización se llevó a cabo mediante un taller interdisciplinario con investigadores del grupo de investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad (EIS) de la Universidad Tecnológica de Pereira.

### **Fase de valoración económica**

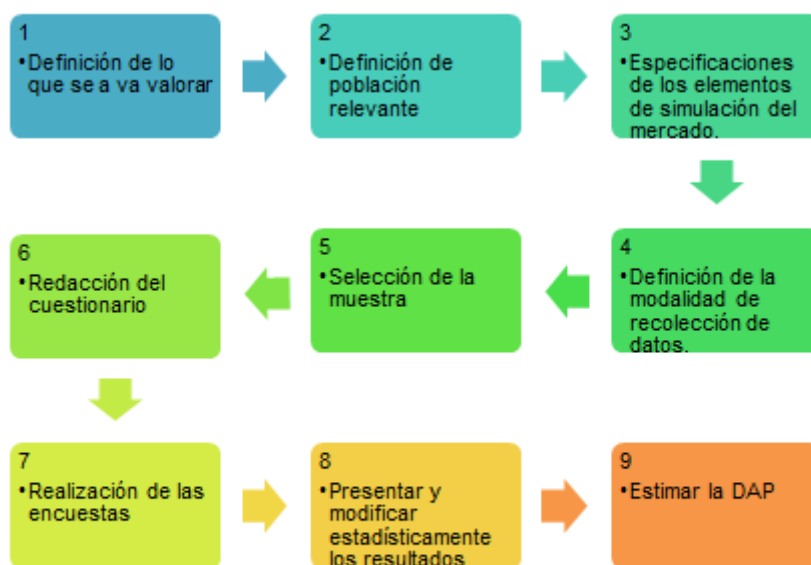
Para el desarrollo de la caracterización de la población y sus aspectos económicos y sociales se aplicó el método de valoración contingente, en el cual mediante la aplicación de una encuesta a los usuarios se indagó por la disponibilidad a pagar por el servicio de educación-



investigación, planteándose un mercado hipotético, en el que se les ofreció diferentes valores por este servicio.

En términos generales, la aplicación de esta técnica se hace necesaria cuando el bien o servicio a evaluar no es transable en un mercado específico (Rodríguez, 2000), como por ejemplo los servicios de investigación y educación, por lo tanto se requiere de información que permita (mediante la creación de un mercado hipotético) la estimación de un precio para el bien o servicio en cuestión (por ejemplo: diseño de un portafolio de servicios versus requerimientos por parte de los estudiantes e investigadores).

El objetivo es construir las preferencias de los usuarios dadas las respuestas de éstos en encuestas o entrevistas. Dicho método busca estimar la máxima disponibilidad a pagar por la provisión o mejoramiento de un bien ambiental o la compensación mínima que un individuo estaría dispuesto a recibir tras un deterioro del bien (Rojas, 2001). Esta metodología cuenta con diversas opciones para la estimación de la disponibilidad a pagar, en este caso se consideró el método referéndum. En la [figura 3](#) se describe el proceso mediante el cual se desarrolló la valoración socio-económica del servicio ecosistémico de investigación-educación.



Fuente: Murillo et al., 2005.

**Figura 3.** Fases para la valoración socio-económica del servicio.

La población relevante la conformaron estudiantes de pregrado de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) (programas de Administración Ambiental, AA; Turismo sostenible, TS; Química Industrial, QI y Tecnología Química, TQ); posgrado (Maestría en Ciencias Ambientales, Maestría en Ecotecnología y Doctorado en Ciencias Ambientales); e investigadores de la UTP. Así mismo, los actores institucionales que tienen relación con el tema fueron objeto de estudio en una etapa inicial, pero fueron descartados debido a las limitaciones de algunos funcionarios públicos para dar respuesta a ciertas preguntas, dada su posición o cargo en la institución.

Se aplicaron 159 encuestas a estudiantes de pregrado distribuidas equitativamente en los diferentes programas objeto de estudio, con los respectivos planes tarifarios asignados también de forma equitativa. Para estudiantes de posgrado e investigadores se aplicaron 49 encuestas. La selección de la muestra y la distribución por subgrupos se realizó mediante la fórmula estadística de Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE).

**Formula de muestreo estratificado:**

$$n = \frac{N * Z^2 * \sum_{i=1}^L W_i * P_i * Q_i}{N * E^2 + Z^2 \sum_{i=1}^L W_i * P_i * Q_i}$$

n = Tamaño de la muestra efectiva  
 N = Población total  
 P = Probabilidad de ocurrencia del evento  
 Q = Probabilidad de no ocurrencia del evento (1-P)  
 Z = Nivel de confianza del estudio  
 E = Porcentaje de error  
 W<sub>i</sub> =  $\frac{N_i}{N}$  (población atendida por programa)  
           N (población total)  
 L = Número de estratos  
 I = Identifica el estrato

**Se tiene que:**

La probabilidad de recibir una respuesta positiva o negativa (P) sobre la DAP, se considera 0,5 (50%), para obtener el mayor tamaño posible de muestra.

El nivel de confianza (Z) es del 95%, para obtener un modelo representativo de la realidad de los usuarios de los acueductos.

El porcentaje de error (E) es del 10%, que es aceptado para los estudios de variables cualitativas, en este caso la DAP. (Palomeque & Escobar, 1994). Para el presente producto se redujo el margen de error al 7%, para una muestra más efectiva.

Reconociendo la hacienda Lisbrán como una estación para la investigación, se ofrecieron varios planes tarifarios a estudiantes universitarios e investigadores de la UTP con el fin de indagar por la disponibilidad a pagar por el servicio.

Los rangos por los cuales se preguntó para establecer la disponibilidad a pagar por el servicio fueron contruidos a través de mercados existentes en Costa Rica. Se tomó como base el caso de la **Organization for Tropical Studies**, OTS (La Selva, Las Cruces y Palo Verde), se hizo posteriormente el cálculo acorde al PIB (Patrimonio Interno Bruto) per cápita para Colombia, de cuanto sería el promedio de un colombiano a pagar por el servicio.

Se obtuvo que el PIB per cápita para Costa Rica para el año 2013 fue de 10.185 dólares, mientras que para Colombia fue de 7.826 (Banco Mundial, 2013). Teniendo en cuenta que en las estaciones biológicas de la OTS de Costa Rica se cobra en promedio a los latinos 73,36 dólares diarios, se procedió a realizar una regla de tres. El resultado obtenido fue que un colombiano podría pagar aproximadamente 56,36 dólares diarios por el servicio de investigación-educación, es decir, alrededor de 51.000 pesos colombianos, sin incluir alimentación y hospedaje. Los rangos se establecieron entre los 40.000 y 60.000 pesos, distribuidos en escalas de 5.000 pesos. Para estudiantes de pregrado se establecieron valores debajo de los 40.000 pesos, hasta llegar a un mínimo de 20.000 pesos diarios sólo por la tarifa de ingreso.

Se tomó un valor de 20.000 pesos por hospedaje; con alimentación un cobro de 25.000 pesos adicionales; y sólo con desayuno y almuerzo se cobrarían 15.000 extra. A continuación (tabla 1) se presentan los planes tarifarios por los cuales se indagó:

**Tabla 1.** Rangos tarifarios para la indagación de la disponibilidad a pagar por el servicio ecosistémico de investigación y educación ofrecido por la microcuenca de la quebrada Dalí.

RANGOS PARA DAP			
PREGRADO			
	INGRESO Y USO DEL PREDIO	ALMUERZO Y DESAYUNO	HOSPEDAJE Y ALIMENTACIÓN
1	20000	35000	65000
2	25000	40000	70000
3	30000	45000	75000
4	35000	50000	80000
5	40000	55000	85000
POSGRADO E INVESTIGADORES			
	INGRESO Y USO DEL PREDIO	ALMUERZO Y DESAYUNO	HOSPEDAJE Y ALIMENTACIÓN
1	40000	55000	85000
2	45000	60000	90000
3	50000	65000	95000
4	55000	70000	100000
5	60000	75000	105000

Fuente: Los autores.

Se aplicaron técnicas no paramétricas como las tablas de frecuencia de Turnbull y Kriström, para registrar las respuestas positivas, negativas y las no respuestas por parte de los encuestados. El cálculo de la media no paramétrica de Kriström usa las frecuencias de respuestas afirmativas por cada intervalo de monto a pagar. La técnica de Turnbull emplea las frecuencias de respuestas negativas (Herrador & Dimas, 2001, citado en Murillo et al., 2005).

### Fase de valoración social

Mediante el método de valoración contingente se analizaron diferentes variables que influyen en la disponibilidad a pagar por el servicio, tales como:

- ☐ Características del estudiante o investigador.
- ☐ Estado académico.
- ☐ Ingresos.
- ☐ Reconocimiento de la importancia de los servicios ecosistémicos enfatizando en los servicios de investigación y educación.

- ☐ Identificación de temas de interés para realizar trabajos de educación e investigación.
- ☐ Requerimientos necesarios para realizar trabajos de investigación y educación.
- ☐ Posición frente a temas como el cobro por servicios ecosistémicos.

### **Fase de valoración ecológica. Microcuenca de la quebrada Dalí**

Como parte del proceso de valoración integral de la microcuenca de la quebrada Dalí se siguió el proceso metodológico de integridad ecológica (CONAP, 2006).

La metodología empleada constituye un marco conceptual que mide la integridad ecológica sobre una base rigurosa a través de la interpretación experta de información científica y geográfica de un área protegida. La base de la evaluación son cuatro componentes principales (Herrera & Corrales, 2004):

- ☐ Identificación de un número limitado de objetos de conservación.
- ☐ Identificación de atributos ecológicos claves y su respectivo indicador.
- ☐ Identificación de rangos aceptables de variación de cada atributo.
- ☐ Calificación del estado de conservación del elemento basado en analizar si los atributos del elemento se encuentran dentro de rangos aceptables de variación.

Para el presente caso, la microcuenca de la quebrada Dalí se ajustó a la metodología, dado que se encuentra en proceso de conservación, además hace parte de dos áreas protegidas importantes, el 90% hace parte del Distrito de Conservación del río Campoalegre, y el 10 % restante hace parte de Parques Naturales Nacionales de Colombia, PNNC (Ossa, 2010). Se definieron siete objetos de conservación y atributos ecológicos claves, basados en la información disponible al momento de la valoración (Tabla 6). Para cada atributo, se identificaron indicadores y sus unidades de medición que reflejan el estado actual del ecosistema.

### **Diseño metodológico para el fomento de la educación ambiental**

La comprensión de los ecosistemas y la gestión del riesgo enfocada en el cambio climático representan una transformación de paradigmas, en los que la educación ambiental surge como herramienta para la atracción y la participación de los actores involucrados, niños en este caso, en un proceso de sensibilización sobre los beneficios ecosistémicos. De allí que los actores locales deban tomar un rol protagónico en la toma de decisiones, propendiendo por su empoderamiento.

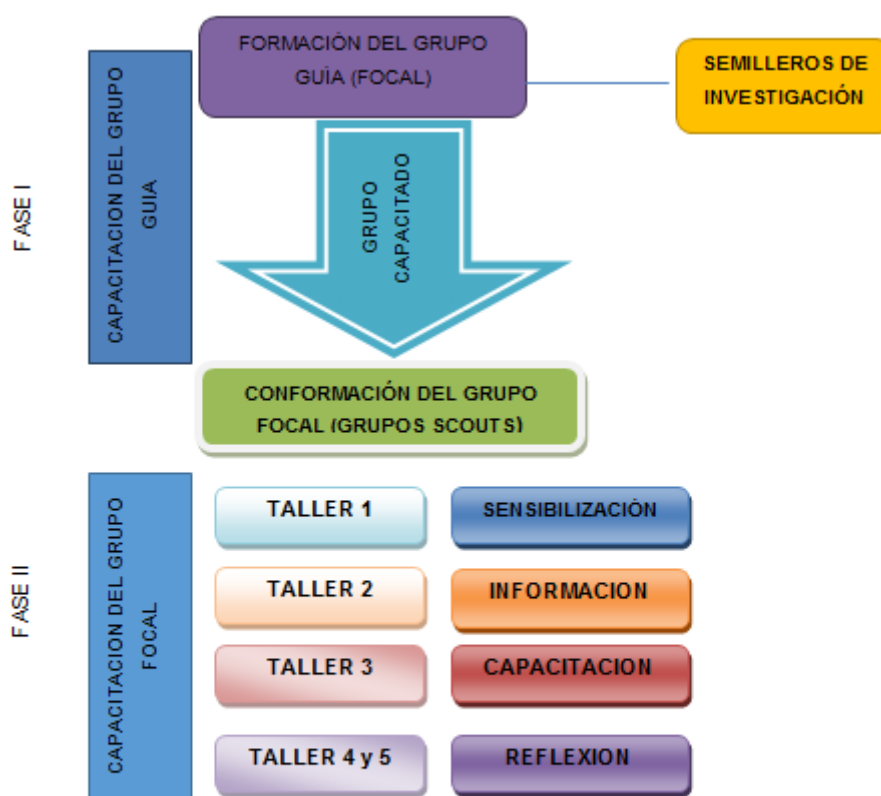
Como parte del proceso se realizó un acercamiento con los grupos **scout** de Risaralda, quienes dentro de sus actividades pueden incluir espacios para el conocimiento de temas ambientales. Dado su enfoque y bajo el principio de que el ser **scout** es un estilo de vida, se podría lograr mayor apropiación por parte de estos grupos focales en la labor de compartir y difundir conocimientos sobre la importancia de los ecosistemas, la biodiversidad, la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, la importancia de mantener un ambiente sano y disponible para las generaciones venideras y el afán de aunar esfuerzos para su protección y conservación.

Para este caso, se abordaron los grupos **scout** desde edades tempranas, categoría lobatos, quienes están en un rango de edad entre los siete y once años, dado que en éstas etapas el proceso de cognición se facilita, gracias a la curiosidad, dedicación y la capacidad de sorprenderse. Es por esta razón que el niño juega, pues según Jiménez & Quiroga (2009), el niño vuelca en ese mundo fantástico que ha creado, grandes afectos que están ligados a él, convirtiendo el juego en una vía para llegar a la población infantil e inculcarle diferentes conocimientos, para que interiorice roles y comportamientos (Jiménez & Quiroga, 2009).

Se plantearon cuatro ejes temáticos mediante los cuales se inició el proceso de inculcar en los niños **scout** el conocimiento sobre algunos conceptos básicos en el campo de las ciencias ambientales y se promoverá el respeto y el sentido de pertenencia por el entorno (medio ambiente). Los temas fueron:

- ☐ Importancia de los ecosistemas y su biodiversidad.
- ☐ Servicios ecosistémicos.
- ☐ Problemas ambientales (cambio climático, contaminación, desastres naturales).
- ☐ Alternativas para proteger y conservar el medio ambiente.

Como parte del proyecto se diseñó una propuesta pedagógica (figura 4) para el fomento y desarrollo de conocimientos en temas concernientes a la importancia de los ecosistemas y la biodiversidad, la oferta de bienes y servicios ecosistémicos y su contribución al desarrollo de la vida humana y la importancia de adelantar esfuerzos para la conservación del medio ambiente.



Fuente: Los autores.

**Figura 4.** Diseño metodológico de la propuesta de educación ambiental.

Para el desarrollo del proyecto de educación ambiental se planteó la idea de que el proceso se llevara a cabo mediante cinco sesiones programadas con actividades, objetivos y temas puntuales, organizados en un cronograma diseñado para la segunda mitad del año 2014 y primera mitad del 2015. El enfoque pedagógico fue la transferencia de conocimientos de forma didáctica “juego y experimentación” y no de la manera convencional, en la cual se imparte un tema bajo la figura educador-educado; con esta perspectiva se busca que los niños **scouts** quieran aprender por cuenta propia, desde luego, con la orientación de un equipo guía (semilleros de investigación) que facilite el proceso.

El objetivo de estos talleres fue concientizar a los niños sobre lo que puede pasar si no se protegen recursos naturales, la forma como se puede contribuir para evitar su degradación y al mismo tiempo disminuir los efectos nocivos a los seres humanos. Para efectos del presente artículo, únicamente se exponen los resultados del taller denominado “de sensibilización” llevado a cabo en el 2014.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA DALÍ

#### Ecosistemas terrestres y acuáticos

En la zona de estudio se encuentran principalmente dos tipos de ecosistemas terrestres, el primero está asociado a la vegetación de humedales ubicado en el valle y el segundo a un bosque secundario ubicado en las laderas adyacentes al mismo.

En cuanto a la vegetación de humedal, el Grupo de Investigación EIS, ha realizado un monitoreo de la vegetación existente; entre los resultados se encuentra un inventario de especies y su forma de crecimiento. Se han identificado 61 especies, agrupadas en 31 familias, donde la familia con más especies es la **Asteraceae**, y en cuanto al hábitat se destaca que el que más predomina es herbáceo.

En lo concerniente al ecosistema de bosque, prevalecen unos relictos de bosques subandino y andino, así como restos de la plantación forestal y la regeneración natural de los últimos años, asociada a los bosques; y teniendo en cuenta el corredor entre los parques naturales Ucumarí, Nacional de los Nevados, el distrito de conservación de suelos Campoalegre y el santuario de fauna y flora.

En total se han identificado 598 especies de flora, distribuidas en 350 géneros y 112 familias, y 435 especies de fauna en 295 géneros y 108 familias (Franco, 2006).

Dentro del grupo de los mamíferos, sobresalen especies grandes con un rango de distribución geográfico superior a la extensión de los bosques del Parque Ucumarí: **Tremarctos ornatus** (oso de anteojos), **Felis concolor** (puma), **Tapirus pinchaque** (danta de páramo). También se encuentran especies como la ardilla común, chucha de orejas blancas, cusumbo, zorro y ratón de montaña. Se presume la existencia de tigrillo, comadreja, murciélago gigante, guagua loba y gurre.

En lo que corresponde a los ecosistemas acuáticos, el grupo de investigación EIS ha venido realizando un estudio para conocer la importancia de la biodiversidad acuática, reflejada en la comunidad de macroinvertebrados sobre el complejo de humedales y la quebrada, identificados en la microcuenca Dalí. Los macroinvertebrados forman un grupo numeroso y diverso de organismos, que se adaptan fácilmente a los variados ambientes acuáticos, y con alguna frecuencia, son considerados el componente animal más importante en los sistemas lóticos.

Algunas especies identificadas en forma general son:

- ☐ Briofitos asociados a la quebrada Dalí: en este grupo se encontraron 15 familias.
- ☐ Aves registradas durante un muestreo visual: 21 familias, de las cuales la que presenta más géneros es la **Tyrannidae**. Además, diez especies son asociadas a humedales.

- Peces: se presentan tres familias, ***Characidae***, ***Astroblepidae*** y ***Trichomycteridae***.
- Anuros: en este grupo se presentan tres familias ***Hylidae***, ***Dendrobatidae*** y ***Brachycephalidae***.
- Macroinvertebrados: se encuentran 71 familias, de las cuales la que presenta más géneros es la ***Elmidae***.

### **Componente Socioeconómico**

En la cuenca alta del río Otún, la economía se fundamenta en la actividad agrícola y ecoturística. Los productos agrícolas que se producen son hortalizas, cebolla, mora, entre otras; las oportunidades laborales en este sector las ofrece principalmente la hacienda Sierra Morena y la truchera Pez Fresco.

En lo relacionado con el turismo, el santuario de flora y fauna Otún-Quimbaya recibe constantemente visitas de personas que requieren los servicios de alimentación y guianza, los cuales son prestados por la comunidad. Respecto al distrito de conservación de suelo (DCS) Campoalegre, uno de los principales conflictos en relación con el uso del suelo es la ganadería extensiva, la cual afecta directamente el quehacer de dicha zona de conservación, por lo que se han desarrollado proyectos de reconversión ganadera en la zona. Además, existen casos en que los habitantes derivan su sustento diario de los subproductos del bosque, como la quema de carbón (CARDER, s.f.).

### **EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA DALÍ (SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN)**

En la [tabla 2](#) se señalan algunos servicios ofrecidos por la microcuenca de la quebrada Dalí, producto de la revisión previa de información secundaria.



**Tabla 2.** Identificación y selección de servicios ecosistémicos de la microcuenca de la quebrada Dalí, asociados a la gestión del riesgo y el cambio climático.

SERVICIO ECOSISTÉMICO		DESCRIPCIÓN
TIPO	SERVICIO	
De aprovisionamiento	Agua dulce	Almacenamiento y retención de agua para uso doméstico, industrial y agrícola.
	Regulación del clima	Fuente y sumidero de gases de efecto de invernadero; en los órdenes local y regional. Influye sobre la temperatura, precipitación y otros procesos climáticos
De regulación	Purificación de agua y tratamiento de recursos	Retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes y otros contaminantes
	Regulación de la erosión	Retención de suelos y sedimentos
	Regulación de desastres naturales	Control de inundaciones, protección contra las tormentas
	Recreativos	Oportunidades para actividades recreativas
Culturales	Estéticos	Muchas personas encuentran belleza y valores estéticos en ciertos aspectos de los humedales
	Educacionales	Oportunidades para la educación formal y no formal y para capacitación
De apoyo	Formación de suelos	Retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica
	Ciclo de los nutrientes	Almacenaje, reciclaje, procesamiento y adquisición de nutrientes

Fuente: EEM, 2005.

De la información anterior se priorizaron los servicios ecosistémicos, obteniendo los mayores puntajes los servicios de oferta y regulación hídrica y los servicios educacionales y de investigación. Estos últimos son los servicios en los cuales se fundamenta el presente estudio (tabla 3):

**Tabla 3.** Servicios ecosistémicos priorizados según métodos del *ranking* y el *rating*.

SERVICIO ECOSISTÉMICO	PUNTUACIÓN
Oferta hídrica	2,63
Regulación hídrica	2,55
Educación-Investigación	2,47
Conservación de la biodiversidad (hábitat-refugio de especies)	2,06
Captura de CO2	1,83
Regulación de desastres naturales	1,77
Belleza Escénica	1,65
Fijación y ciclaje de nutrientes	1,64
Formación de suelos	1,59

Fuente: Los autores.

La valoración económica arrojó los siguientes resultados expresados en las [tablas 4 y 5](#).

Resultados de la valoración económica del servicio ecosistémico de investigación-educación, ofrecido por la microcuenca de la quebrada Dalí

**Tabla 4.** DAP por estudiantes de pregrado.

ESTUDIANTES DE PREGRADO				
PLAN TARIFARIO		RANGOS ESTABLECIDOS	(\$) DAP KRISTROM	(\$) DAP TURNBULL
INGRESO LISBRÁN	A	20.000-40.000	17.259	25.254
INGRESO DESAYUNO Y ALMUERZO	+ Y	35.000-55.000	20.874	27.146
INGRESO+ HOSPEDAJE + ALIMENTACIÓN		65.000-85.000	33.749	37.555

Fuente: Los autores.

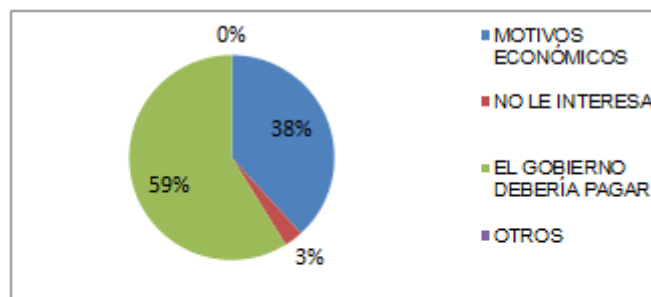
**Tabla 5.** DAP por estudiantes de posgrado e investigadores.

ESTUDIANTES DE POSGRADO E INVESTIGADORES				
PLAN TARIFARIO		RANGOS ESTABLECIDOS	(\$ DAP KRISTROM	(\$ DAP TURNBULL
INGRESO LISBRÁN	A	40.000-60.000	26.642	30.392
INGRESO DESAYUNO Y ALMUERZO	+	55.000-75.000	26.321	25.964
INGRESO+ HOSPEDAJE + ALIMENTACIÓN	+	85.000-105.000	53.214	61.071

Fuente: Los autores.

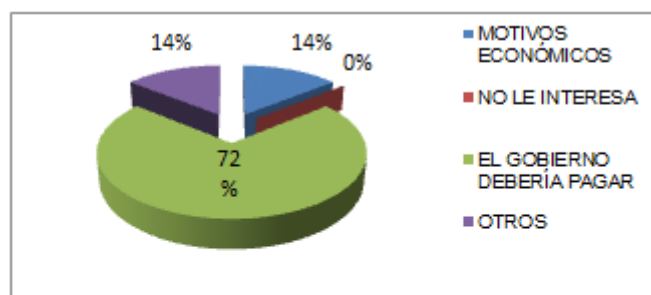
En las [tablas 4 y 5](#) se puede apreciar la diferencia entre los rangos establecidos de manera hipotética (en la sección rangos establecidos) frente a la apreciación real por parte de los encuestados (calculando mediante el método no paramétrico de Kristrom el valor mínimo dispuesto a pagar por el servicio; y con el método no paramétrico de Turnbull, el valor máximo). Los datos obtenidos están por debajo de los rangos por los cuales se indagaron en un comienzo, lo cual se atribuye a la cantidad de respuestas negativas frente a los planes tarifarios expuestos.

En los estudiantes de pregrado se obtuvo que el 57% de los encuestados está dispuesto a pagar por el servicio de investigación y educación, mientras que un 43% no lo haría, para el caso de estudiantes de posgrado el 70% está dispuesto a pagar mientras que un 30% no lo está; este comportamiento estuvo relacionado en gran parte por el nivel de ingresos y por la percepción de que el gobierno es quien debería cubrir estos pagos y no los estudiantes o investigadores. A continuación ([figura 5](#)) se muestran los motivos del por qué no pagarían por el servicio:



Fuente: Los autores.

**Figura 5.** Motivos por los cuales no pagarían los estudiantes de pregrado.



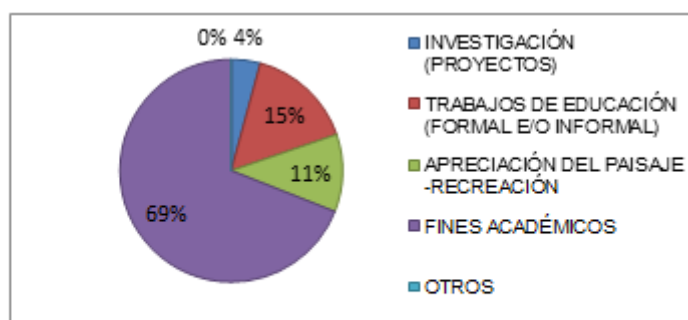
Fuente: Los autores.

**Figura 6.** Motivos por los cuales no pagarían los estudiantes de posgrado e investigadores.

Para el caso de los estudiantes de posgrado, las respuestas negativas están en su mayoría ligadas al hecho de que para los encuestados es el gobierno quien debería asumir el pago por este tipo de servicios, y en menor medida por motivos económicos.

#### Resultados de los componentes sociales de la valoración

Parte de las respuestas negativas por parte de la población de estudiantes de pregrado puede influir en que un 62 % de los encuestados no conoce Lisbrán, especialmente los estudiantes de los programas de Química; se obtuvo que sólo el 38% de la población encuestada conoce el predio, a continuación se detallan los motivos por los cuales lo han visitado quienes dieron una respuesta afirmativa.



Fuente: Los autores.

**Figura 7.** Motivos por los que se ha visitado el predio Lisbrán.

El 69% de la población encuestada ha visitado el predio con fines académicos, este porcentaje hace referencia a los estudiantes del programa de administración ambiental.

En cuanto a estudiantes de posgrado se tiene que el 61% de los encuestados conoce el predio mientras que un 39% no, por lo que este público en particular está dispuesto a pagar por el servicio, dada la cercanía que han tenido en sus carreras con el predio.

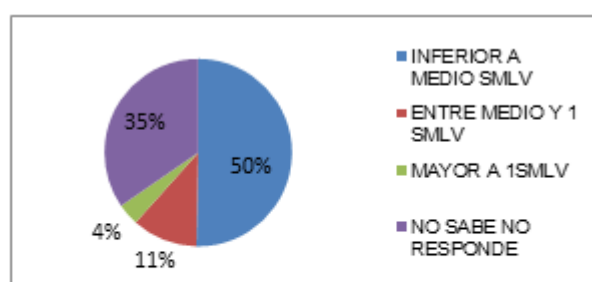
Culturalmente, la decisión de no pagar por el servicio de investigación y educación se encuentra permeada por la ideología de que “la naturaleza es de todos”, pues para muchos

estudiantes e investigadores, los bienes y servicios ecosistémicos y el patrimonio natural en general son de uso común; por tal, otorgar un determinado sitio que por tradición ha sido de libre acceso, supone un conflicto entre diferentes actores quienes ahora deben tramitar permisos para ingresar o pagar. Cuando se pretende establecer un cobro para servicios como la educación, la apreciación del paisaje o la investigación, es más complicado, pues si bien son servicios reconocidos por la población, no los consideran objeto de ser ingresados a un mercado formal.

La forma de pensar de la población local también puede, de alguna forma, estar influenciada por la academia; en Colombia, carreras con enfoque ambiental, tienen un enfoque de conservacionismo, en el cual la obtención de beneficios monetarios de algunos ecosistemas es aún un tema en discusión, situación que no se ve en países como Panamá o Costa Rica, en los cuales se propende por la conservación al mismo tiempo que se permite obtener recursos económicos de los ecosistemas a través de la mercantilización de diferentes bienes y servicios ecosistémicos.

En cuanto a la formación académica, se obtuvo que el 52% de los estudiantes de pregrado pertenece por lo menos a un semillero o grupo de investigación y el 100%, tanto de estudiantes de pregrado como de posgrado, reconocen la importancia de conservar ecosistemas de este tipo, dada su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos, lo que demuestra interés por parte de los estudiantes en cuanto a la realización de proyectos de investigación o trabajos de educación de forma extracurricular.

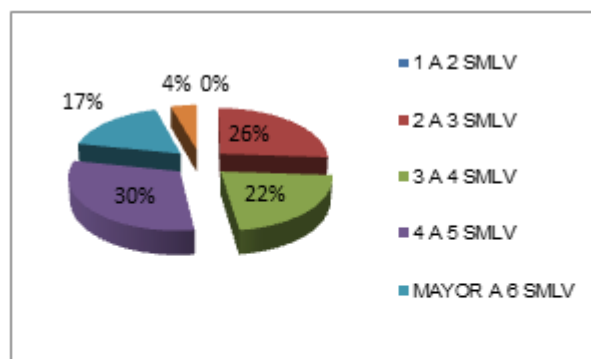
Con respecto al nivel de ingresos es posible decir que el comportamiento es “normal”, pues la DAP estuvo ligada a este patrón de comportamiento. Es decir a menores ingresos menos respuestas afirmativas de disponibilidad a pagar por el servicio y viceversa. A continuación se muestra en términos generales el nivel de ingresos de la población de pregrado y posgrado:



Fuente: Los autores.

**Figura 8.** Nivel de ingresos de la población de pregrado.

**SMLV:** salario mínimo legal vigente (Colombia).



Fuente: Los autores.

**Figura 9.** Nivel de ingresos de la población de posgrado e investigadores.

### Resultados de la fase de valoración ecológica. Microcuenca de la quebrada Dalí:

**Tabla 6.** Valoración ecológica microcuenca de la quebrada Dalí. Resultados previos

ANÁLISIS DEL RIESGO BIOLÓGICO													
OBJETO DE CONSERVACIÓN	ATRIBUTO ECOLÓGICO CLAVE	CATEGORÍA	UNIDAD INDICADOR	DATO INDICADOR	RANGO DE VARIACIÓN PERMISIBLE				FUENTE	CALIFICACIÓN DEL INDICADOR	CALIFICACIÓN ELEMENTO	CALIFICACIÓN ÁREA	
					Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno					
Sistema acuático (litoral)	cantidad de agua	contenido paisajístico	cantidad (promedio planimétrico)	155,12	Acorde a los lineamientos de referencia (1) Trabajos adelantados por el grupo de investigación (ES)				Consultas a expertos Grupo ES	35	3,56	3,56	
Sistema acuático (litoral)	cantidad de agua	contenido paisajístico	nivel de agua: profundidad (metros)	261,75	Acorde a los lineamientos de referencia (1) Trabajos adelantados por el grupo de investigación (ES)				Consultas a expertos Grupo ES	35			
Sistema acuático (litoral)	integridad biológica: base de macroinvertebrados	condición	valor del índice B-IBIAP	155	<60	61-100	101-120	>120	Consultas a expertos Grupo ES	4			
Sistema acuático (litoral)	Compatibilidad espacial de macroinvertebrados	condición	Valor índice de diversidad biológica	259	<40,5	<42	2049,0	>4	Piel, & Nieto-Fuertes, 2001	35			
Humedales	cantidad de agua	contenido paisajístico	nivel de agua: profundidad (metros)	100	Acorde a los lineamientos de referencia (1) Trabajos adelantados por el grupo de investigación (ES)				Consultas a expertos Grupo ES	35	3,5		
Humedales	Régimen (Caudal: temporada, duración, intensidad e intermitencia)	contenido paisajístico	Precipitación anual (mm)	52,6	Acorde a los lineamientos de referencia (1) Trabajos adelantados por el grupo de investigación (ES)				Consultas a expertos Grupo ES	35			
Humedales	Compatibilidad espacial de macroinvertebrados	condición	Valor índice de diversidad biológica	209	<40,5	<42	2049,0	>4	Piel, & Nieto-Fuertes, 2001	35			

Fuente: Los autores.

A manera de síntesis y acorde a la calificación del área arrojada por la valoración ecológica con los datos registrados del 2014, la microcuenca de la quebrada Dalí se encuentra en buenas condiciones (3,56 puntos).

Según la metodología aplicada por el CONAP (2006) y sus escalas de variación, la microcuenca presenta una integridad ecológica dentro de un rango de variación aceptable; es decir, la calificación promedio está en una escala entre los 3,0 y 3,74 puntos. Esto sugiere que el estado actual del ecosistema permite la conservación y la sostenibilidad de sus recursos, aunque deba requerirse cierto grado de intervención institucional (CONAP, 2006). Es importante resaltar que el proceso de regeneración de este ecosistema se ha logrado gracias a la intervención tanto de actores públicos como privados, quienes han desarrollado múltiples acciones encaminadas a la conservación de la microcuenca, especialmente al predio Lisbrán, área de la microcuenca destinada a fines de conservación y la cual ha sido objeto de investigaciones por parte de los académicos.

## EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL FOMENTO DE RESPONSABILIDAD HACIA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y SUS RECURSOS NATURALES

Como punto de partida se crearon dos semilleros de investigación como parte de la conformación de grupos focales, los cuales se adjudicaron a la Facultad de Ciencias Ambientales de la UTP. El primero, llamado semillero de investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad (EIS); y el segundo llamado semillero de investigación en Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (SIBSE) (figura 10). Ambos contaron con la participación de estudiantes de pregrado, quienes se capacitaron en diferentes temas ambientales.



Fuente: Los autores.

**Figura 10.** Integrantes del SIBSE, 2014.

Una vez capacitado el grupo focal, se llevó a cabo en noviembre del 2014 el primer taller con 15 niños de la rama lobatos de los **scouts** (grupo objetivo) el cual se denominó **taller de sensibilización** (figura 11), para familiarizar al grupo con una problemática determinada. Se reconoció el potencial del grupo objetivo para avanzar en el desarrollo de los próximos talleres, la voluntad, la inteligencia y la receptibilidad de los niños fueron evidentes durante la jornada.

Los temas y los contenidos fueron abordados oportuna y eficazmente por parte de los facilitadores, dando total cumplimiento a la carta metodológica planteada; las herramientas utilizadas fueron de utilidad y no se presentaron contratiempos.





Fuente: Los autores.

**Figura 11.** Memorias del primer taller con grupos scout, 2014.

### **INSUMOS PARA LA PARA LA GESTIÓN LOCAL Y REGIONAL.**

A continuación (figura 12), se exponen algunos temas de interés identificados en los instrumentos de gestión revisados durante el proceso y con los cuales se pueden articular estudios como el que se ha llevado a cabo en la microcuenca de la quebrada Dalí.





Fuente: Los autores.

**Figura 12.** Temas identificados en los instrumentos de gestión asociados a la gestión del riesgo, cambio climático y servicios ecosistémicos.

Considerando los diferentes instrumentos de gestión nacional, regional y local, se realizó una caracterización de aquellos cuyos componentes o ejes temáticos contemplan la importancia de identificar los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad en la cuenca del río Otún. A partir de esta revisión se pudo evidenciar que la mayoría de estos instrumentos están encaminados a la protección del recurso hídrico, de carácter estratégico, en la medida en que la cuenca hidrográfica del río Otún alberga casi el 42% de la población total de Risaralda (CARDER, 2013); adicionalmente es la principal fuente abastecedora de agua de Pereira y Dosquebradas; también cumple una función importante de conservación, por encontrarse allí ecosistemas estratégicos; y representa un alto potencial para el desarrollo del ecoturismo (CARDER, 2013).

La normatividad en términos ambientales es muy amplia en el país y ha sido objeto de constantes actualizaciones. Conforme aumenta la presión sobre el capital natural, las medidas de regulación para el acceso a los mismos se vuelven indispensables para el desarrollo económico de la población y la calidad de vida de la misma. La información recolectada permitió resaltar cómo se maneja el tema de los servicios ecosistémicos en Colombia y en el tema de cuencas; también fue importante identificar actividades adelantadas por las instituciones públicas, en temas como la gestión del riesgo asociado al cambio climático; la educación ambiental y la importancia de los ecosistemas de humedales como soporte y fuente de diferentes bienes y servicios ecosistémicos, además de su rol en la adaptación a los efectos del cambio climático.

Algunos lineamientos que se plantearon, según los resultados de la investigación, fueron:

- **Reestructuración de marcos legales.** Es importante el análisis de marcos legales y de política, para seleccionar los instrumentos necesarios a los cuales se puedan articular estrategias o proyectos como los de valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, no solo desde un enfoque academicista sino también trascender a la gestión y la planificación, acorde a las necesidades que vienen dadas desde el orden nacional, regional y local, haciendo uso de las potencialidades del territorio.
  - **Inclusión de ecosistemas estratégicos dentro de los planes de gestión ambiental territorial.** Para el tema de humedales específicamente, los diferentes instrumentos de gestión deberían reconocer el valor de los humedales y de sus bienes y servicios, así como su importancia para la biodiversidad no sólo a escalas locales sino también su contribución desde el panorama mundial. Según la Declaración de Cuiabá en el 2008, enmarcada en la Convención de RAMSAR (INTECOL, 2008), la conservación y restauración de humedales es una manera necesaria de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto puede ser potenciado y llevado a escalas internacionales mediante una estimación veraz de la importancia de los humedales para el ciclo mundial del carbono, de este modo, dentro de políticas nacionales enfocadas en la adaptación al cambio climático, se puede incluir temas enfocados a negociar las emisiones de carbono.
  - **Vinculación social e interinstitucional a diferentes escalas.** El proceso de vinculación entre diferentes tipos de actores amplía la gama de valores que se les dan a los diferentes servicios ecosistémicos; sin embargo, al ser la cuenca del río Otún espacio para el desarrollo de importantes ejercicios de valoración e identificación de bienes y servicios ecosistémicos, se puede trabajar con los resultados de la síntesis de diferentes fuentes de información, siempre y cuando estén permeados por participación amplia y suficiente de todos los sectores de la sociedad.
  - **Iniciativas para la generación de ingresos mediante el uso sostenible de los ecosistemas y sus servicios.** Un enfoque potencial para el caso de estudio en concreto es la inclusión de estrategias de turismo especializado, donde la investigación y la educación tomen un rol protagónico, ofreciendo este tipo de servicios a un público objetivo que esté dispuesto a realizar y compartir sus estudios e investigaciones, generando conocimiento al mismo tiempo que se obtienen recursos que pueden ser reinvertidos en la protección de la microcuenca, en términos sociales la generación de empleo asociada a estas actividades pueden contribuir al crecimiento socioeconómico de la población local.
-

## CONCLUSIONES

En términos generales, los estudiantes en la Universidad Tecnológica de Pereira tanto de pregrado como de posgrado, no están dispuestos a pagar por el servicio de educación e investigación, como lo demuestra el hecho de que la disponibilidad a pagar arrojada en el estudio quedó debajo de los rangos establecidos; aunque reconocen la importancia de conservar ecosistemas como la microcuenca de la quebrada Dalí, y la importancia que tienen los servicios ecosistémicos en el desarrollo de la vida humana. Sin embargo, no es un resultado concluyente para afirmar que no se reconoce este servicio en la región; a futuro, con estudios a mayor escala, pueden adelantarse valoraciones de este tipo en diferentes universidades y establecer comparaciones entre universidades públicas y privadas, estimando de este modo la verdadera DAP en la región.

Es necesario instituir en las políticas y normas actualizadas sobre los servicios ecosistémicos; información que se base en conocimientos científicos sólidos, que articule el desarrollo económico y social del territorio en lo nacional, regional y local con la protección del medio ambiente y sus recursos naturales. Por tal razón, se debe tener conocimiento de lo que se tiene en capital natural, cuantificarlo y valorarlo integralmente para incorporarlo de manera eficiente en todos los procesos económicos y políticos de la región. La información cuantitativa facilita el direccionamiento en la toma de decisiones hacia la apropiación de mecanismos que conlleven a la sostenibilidad del desarrollo a escala local y regional.

Los métodos, las técnicas y las herramientas empleadas durante la investigación fueron útiles y eficaces en el proceso; en cuanto al acercamiento con la población se logró una buena interlocución, lo cual facilitó el análisis de los resultados así como la interpretación y esclarecimiento de ideas e inquietudes.

El método de valoración contingente es flexible y de fácil aplicabilidad, por lo tanto su utilización es recomendable para los procesos de valoración económica de los servicios ecosistémicos. Aunque esta posee limitaciones relacionadas con los sesgos en los resultados; estos se pueden disminuir mediante entrevistas estratégicamente diseñadas y análisis estadísticos que permitan disminuir el margen de error de los datos.

Es importante recordar que la microcuenca de la quebrada Dalí, específicamente lo que hoy es el predio Lisbrán, en el pasado estuvo bajo múltiples presiones ecológicas. Las plantaciones de pino y la ganadería eran impulsores económicos para la localidad y la región, pero generaban efectos adversos e impactos negativos a la estabilidad del ecosistema. Acorde a los primeros avances de la valoración ecológica, observar cómo las condiciones ecológicas normales van regresando poco a poco a un estado de equilibrio es gratificante y una muestra de cómo la naturaleza por sí misma puede auto regularse.

La unión de esfuerzos tanto de entidades públicas como privadas ha sido un gran apoyo para la conservación de la microcuenca, pues gracias a que ahora es objeto de conservación, ha logrado autorregularse y conservar sus condiciones ecológicas que le permiten al ecosistema

sostenerse y garantizar la generación de sus recursos naturales y la prestación de valiosos servicios ecosistémicos. Dado que la valoración ecológica es importante para conocer el estado actual del ecosistema, es importante que desde la academia se continúen con estudios que permitan ampliar el conocimiento sobre este tipo de hábitats y que sirvan como instrumento para la gestión y la toma de decisiones.

Generar lineamientos de mercadeo es importante para promocionar la existencia de Lisbrán. Durante las encuestas, gran parte de la población se enteró de la existencia del predio interesándose por la realización de proyectos de investigación y educación en el sitio. Dado que Lisbrán posee un potencial en lo concerniente a la información para la ciencia, demostrado en los diferentes proyectos que se adelanta actualmente la UTP, puede convertirse a futuro en un “laboratorio vivo” para quienes deseen realizar estudios de diversos temas en la zona, con la adopción de los requerimientos necesarios para dicha actividad.

La educación ambiental también es un tema fundamental que se puede fortalecer en Lisbrán, combinado con la belleza del paisaje, se genera el ambiente propicio para adelantar actividades educativas tanto para niños como adultos. Según las experiencias con los grupos **scout** se vislumbra una gran posibilidad de convertir a la hacienda Lisbrán en un sitio de acopio tanto para investigadores como para estudiantes de diferentes niveles.

---

## AGRADECIMIENTOS

Esta investigación recibió financiación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira en el marco del proyecto “Investigación limnológica en humedales, ríos Otún y Consota y afluentes asociados al sistema de acueducto y alcantarillado de Pereira”, al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias con su programa Jóvenes Investigadores, a USAID (NAS Sub-Grant Award Letter Agreement No. PGA-2000003584 Sponsor Grant Award Number: AID-OAA-A-11-00012) con el proyecto “Ecosystem Response of Climate Change in the Mountain Wetlands” y a la Universidad Tecnológica de Pereria. También se ofrecen agradecimientos a la Bióloga Jeymy Milena Walteros Rodríguez, docente e investigadora del grupo de investigación EIS, quien fue copartícipe en el desarrollo de la propuesta educativa parte del presente proyecto, y finalmente, se agradece a los miembros del semillero de investigación EIS y SIBSE, por su activa participación en el primer taller de sensibilización ambiental con los grupos scout y apoyo al proceso educativo en general.

---

## POTENCIAL CONFLICTO DE INTERESES

No hay ningún tipo de conflicto de intereses respecto a la publicación de este artículo, el cual es elaborado a partir de los resultados del proyecto titulado: “Valoración de servicios

ecosistémicos como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático”. Proyecto desarrollado por el joven investigador COLCIENCIAS Julián Valencia Estrada, con el asesoramiento como director del autor John Mario Rodríguez Pineda y los docentes Juan Mauricio Castaño Rojas y Jhon Jairo Arias Mendoza.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Dosquebradas, (2004). Agenda Ambiental del Municipio de Dosquebradas 2004-2012, Documento Síntesis: Perfil Ambiental y Plan de Acción. Corporación Autónoma Regional del Risaralda-CARDER. Dosquebradas.
- Asociación Internacional de Ecología -INTECOL (2008). Declaración de Cuiabá Sobre los Humedales “Humedales Sanos, Gente Sana”. Ramsar COP10 Doc. 31. [En línea]. Brasil. Recuperado de: [Link](#)
- Banco Mundial (13 noviembre 2014). Valores del Patrimonio Interno Bruto – PIB de Colombia y Costa Rica [Indicadores]. Recuperado de: [Link](#)
- Centro de Investigaciones en Biodiversidad y Recursos Genéticos-CIEBREG. (2009). Valoración Integral de los Bienes y Servicios de la Biodiversidad en Ecorregión del Eje Cafetero. Pereira.
- Centro de Investigaciones y Estudios en Biodiversidad y Recursos Genéticos - CIEBREG & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH. (2009). Aproximación Metodológica para la Evaluación de los Servicios Ecosistémicos en la Cuenca del Río Otún, como Base para la Gestión del Territorio (pp. 5-27). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP (2006). “Evaluación y Monitoreo de la Integridad Ecológica en Áreas Protegidas: Aplicación Metodológica Piloto en 4 Áreas Protegidas”. [En línea]. Guatemala: CONAP- A3K- FONACON. 68p. Recuperado de:[Link](#).
- Corporación Autónoma Regional del Risaralda -CARDER (2013). Ajuste al Plan de Gestión Ambiental Regional 2008-2019: Risaralda Bosque Modelo para el Mundo. Pereira.
- Corporación Autónoma Regional del Risaralda- CARDER (2013). Informe de Gestión al Plan de Acción Trienal 2012-2015, “Por una Gestión Ambiental Compartida”. Pereira.
- Corporación Autónoma Regional del Risaralda- CARDER. (s.f.). Plan de Manejo Parque Municipal Natural Campoalegre.

- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio- EEM (2005). Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis. World Resources Institute. [En línea]. Washington, DC. Copyright © 2005 World Resources Institute. Recuperado de: [Link](#)
- Franco, A.M. (2006). Valoración Económica de la Conservación de Biodiversidad en el Parque Municipal Natural Campoalegre. Cali: Universidad de los Andes.
- Herrador, D. & Dimas, L. (2001). Valoración Económica del Agua para el Área Metropolitana de San Salvador. El Salvador: Fundación Prisma.
- Herrera B. & Corrales L. (2004). Midiendo el éxito de las acciones en las áreas protegidas de Centro América: Evaluación y Monitoreo de la Integridad Ecológica. 44 p. Guatemala de la Asunción: PROARCA/APM.
- Jiménez C & Quiroga S. (2009). Aprendamos Jugando Educación Ambiental... Para Conocer Nuestro Entorno. Pereira: Taller de Publicaciones Universidad Tecnológica de Pereira.
- Laterra, P. (2013). Evaluación y Mapeo de Servicios Ecosistémicos: Retos para la Gestión Territorial en América Latina. En Jobbagy E. & Paruelo J. (Eds.), **Valoración de Servicios Ecosistémicos: Conceptos, Herramientas y Aplicaciones para el Ordenamiento Territorial** (pp.20-55). Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.
- Moreno A. & Borda C. (2009). Documento con la Definición del Mecanismo de Evaluación y Selección de las Iniciativas y Proyectos de PSA Actualmente en Diseño, Formulación y/o Implementación a nivel Nacional. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Patrimonio Natural- Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas. [En línea]. Bogotá. Recuperado de: [Link](#)
- Murillo, D., Valencia J. & Castaño J. (2005). Manual Metodológico Para la Identificación de la Disponibilidad a Pagar y Capacidad de Pago de los Usuarios por el Servicio de Acueducto. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales, Grupo de Investigación de Agua y Saneamiento. Pereira.
- Ossa, C, (2010). Evaluación del Impacto Ocasionado por el Vertimiento de los Humedales en la Calidad del Agua de la Quebrada Dalí, a Través de Análisis Físicoquímicos y Biológicos en el Municipio de Santa Rosa de Cabal, Departamento de Risaralda. Pregrado. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.
- Palomeque, D & Escobar, L. (1994). Disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable, basados en un método de valoración contingente: un caso aplicado a los usuarios del acueducto de Tumaco. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Sociales y Económicas, Departamento de Economía. Cali.

- Parques Nacionales Naturales de Colombia PNNC. (2009) Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNNC. Plan Básico de Manejo 2009 Santuario de flora y Fauna Otún Quimbaya. Dirección Territorial de Occidente. [En línea].Medellín. Recuperado de: [Link](#).
- Quétier F., Tapella E., Conti G., Cáceres D., Díaz S. (2007). Servicios Ecosistémicos y Actores Sociales. Aspectos Conceptuales y Metodológicos para un Estudio Interdisciplinario. **Gaceta Ecológica** 84 (85), pp.17-26. ISSN 1405-2849. Instituto Nacional de Ecología. [En línea]. México. Recuperado de: [Link](#)
- Rangel-Ch., J.O. (1998). Diversidad De Biota. En Chaves M.E. & Arango N. (Eds.) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. **Informe Nacional Sobre el Estado de la Biodiversidad 1997**. Vol. 3. (pp. 316-338). Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente: Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, J. (2000), Evaluación de la Participación Privada en el Sector de Agua y Saneamiento en Latinoamérica. Seminario Internacional. Asociación de Usuarios de Sucuneta. Gerencia Sucuneta E.S.P. Cartagena de Indias.
- Rojas, P. (2001). La Valoración Contingente: Una Alternativa para Determinar la Viabilidad Financiera de Proyectos de Tratamiento de Aguas Residuales en Zonas Rurales de Países Tropicales. Universidad del Valle. Cali.
- Tamayo, M. (1999). **Serie Aprender a Investigar. Módulo 2: La Investigación**, ISBN 958-9279-13-9. Universidad ICESI, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bogotá D.C.
- The Global Environment Facility – GEF (2012). GEF Investments Payment for Ecosystem Services Schemes. 3p. [En línea]. Washington D.C. Recuperado de: [Link](#)
- Villaseñor, I. (2008). Metodología para la elaboración de guías de fuentes de información. **Investigación Bibliotecológica**, 22 (46), septiembre/diciembre, 2008, México, ISSN: 0187-358X. pp. 113-138. Universidad Autónoma de México-UNAM. México.
- The Global Environment Facility – GEF (2012). GEF Investments Payment for Ecosystem Services Schemes. 3p. [En línea]. Washington D.C. Recuperado de: [Link](#)

1. El artículo es derivado de una investigación realizada en el marco del proyecto de joven investigador COLCIENCIAS en el año 2014 titulado: “Valoración de servicios ecosistémicos como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático”; éste a su vez hace parte de un proyecto de mayor magnitud titulado: “Respuesta de los Ecosistemas al Cambio Climático en Humedales de Montaña” , cuyo

principal objetivo consiste en preparar mejor a las comunidades locales mediante la predicción de los efectos del clima, desarrollando un sistema de alertas tempranas basadas en ecosistemas para pronosticar los cambios en los servicios ecosistémicos tales como la regulación hídrica y la biodiversidad en la cuenca de la quebrada Dalí.

2. Administrador ambiental. Joven Investigador COLCIENCIAS. Grupo de Investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad-EIS, Universidad Tecnológica de Pereira. [julvalencia@utp.edu.co](mailto:julvalencia@utp.edu.co). <http://orcid.org/0000-0003-3332-4821>
3. Biólogo. M.Sc. en Manejo de Bosques y Biodiversidad. Profesor Titular. Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira. Tutor del proyecto de joven investigador COLCIENCIAS titulado: “Valoración de servicios ecosistémicos como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático”. [ciebreg@utp.edu.co](mailto:ciebreg@utp.edu.co). <http://orcid.org/0000-0002-5175-2646>
4. Economista Industrial. M.Sc. En Administración Económica y Financiera. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Pereira. [jhonja@utp.edu.co](mailto:jhonja@utp.edu.co). <http://orcid.org/0000-0002-3342-3945>
5. Ingeniero Químico. PhD. En Ingeniería. Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Ambientales. Director del Grupo de Investigación en Ecología, Ingeniería y Sociedad-EIS. Universidad Tecnológica de Pereira. [jmc@utp.edu.co](mailto:jmc@utp.edu.co). <http://orcid.org/0000-0003-1187-9201>

---

**Para citar este artículo:** Valencia, J.; Rodríguez J. M.; Arias Mendoza, J. J. & Castaño, J. M. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático. *Revista Luna Azul*, 45, 11-41. DOI: 10.17151/luaz.2017.45.3

---

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

