

Herramientas del proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales del municipio de Medellín

José Raúl Lemus Urán

jose.lemus.uran@gmail.com

Carlos Andrés Vélez Yepes

carlitosguey999@hotmail.com

Nora Milena Zapata Betancur

milenazapatab@gmail.com

Asesor Temático

Marco Antonio Machado

mmachado@economicas.udea.edu.co

Asesor Metodológico Fase I

Carlos Mario Ospina Zapata

cmospina@economicas.udea.edu.co

Asesor Metodológico Fase II

Belky Gutiérrez

tg2.udea@gmail.com

MEMORIA METODOLÓGICA

1. EL PROBLEMA

EL problema es relevante para el grupo al observar la cantidad de obras de Infraestructura que se han venido ejecutando en la ciudad, producto del desarrollo económico de los últimos años. Para que éstas puedan llevarse a cabo, en gran cantidad de las mismas se deben sacrificar zonas verdes, en este caso de estudio, sistemas arbóreos.

Es conocido que un sistema arbóreo está dotado de características que se traducen en beneficios para el ser humano y demás especies silvestres, aledañas al mismo, como la calidad del aire, la mitigación del ruido, entre otras muchas que le suman valor al sistema arbóreo.

Para el grupo es inminente la pregunta: ¿Las entidades autónomas regionales Área Metropolitana y CORANTIOQUIA tienen en cuenta estos beneficios a la hora de conceder los permisos para la poda, tala y traslado del arbolado urbano, cuando estos se ven comprometidos por las obras de construcción?

Es así como el grupo le resulta importante que desde la contabilidad, como rama de información y base para la toma de decisiones, se den herramientas de valoración para los usuarios de la información que brinden una idea, más allá de lo financiero, de si es viable o no el sacrificio de un sistema arbóreo por darle paso a obras de construcción.

2. LAS RESPUESTAS TENTATIVAS Y LAS MÁS CERTERAS

Inicialmente, en el anteproyecto se manejó como hipótesis el siguiente enunciado: Las herramientas necesarias para llevar a cabo el proceso de valoración cuantitativa de los activos ambientales componentes del arbolado urbano del municipio de Medellín deberán presentar una caracterización específica de cada árbol objeto de estudio, como lo son la descripción de tipologías, ubicaciones y apreciaciones.

En la anterior hipótesis sólo se tuvo en cuenta herramientas de valoración de tipo técnico y social, dejando de lado las económicas, que nos brindan una valoración en moneda de las variables objeto de estudio.

Durante la investigación se presentaron diversos resultados producto del análisis, los consejos y hallazgos en las fuentes bibliográficas, se adicionaron a los resultados encontrados variables como la Calidad del aire, La mitigación del ruido, Salud Humana, Belleza del sistema arbóreo.

3. Las Variables

En el anteproyecto definimos la siguiente Matriz de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	FORMA DE MEDICIÓN	POSIBLE RESULTADO
Biomasa aprovechable	Hará referencia al porte del árbol y la cantidad de biomasa utilizable que proporcione, sin importar el uso que se le asigne.	Aporte de esta variable a la caracterización de los bienes ambientales para la generación de una herramienta de valoración.	BAJO MODERADO ALTO
Localización	Ubicación del árbol en la zona en que se encuentra plantado.	Aporte de esta variable a la caracterización de los bienes ambientales para la generación de una herramienta de valoración.	BAJO MODERADO ALTO
Carácter cultural	Referencia del árbol para la sociedad.	Aporte de esta variable a la caracterización de los bienes ambientales para la generación de una herramienta de valoración.	BAJO MODERADO ALTO

La primera variable buscaba a partir del tamaño del árbol, calcular el volumen de masa del mismo, esta variable se descarta de la matriz de variables al considerar que el sistema arbóreo no genera valor por la biomasa que se aproveche de él, sino por los beneficios que genera el sistema estando “en pie” en determinado sector.

La segunda variable se descartó de la matriz de variables específicamente, pues el enfoque que se dio inicialmente era que un árbol generaba valor de acuerdo al lugar donde se encontrara, mientras que actualmente se valoran los beneficios del sistema arbóreo por zonas de la ciudad de Medellín.

La tercera variable se carácter cultural se descarta por la manera tan general en que se definió inicialmente, para dar para a dos nuevas variables específicas, el legado y el paisajismo.

Así las cosas la nueva matriz de variables queda de la siguiente manera:

VARIABLE	DEFINICIÓN	FORMA DE MEDIR	POSIBLE RESULTADO
Calidad del aire	<p>1. Calidad del aire medido por el nivel de CO2 retenido por el sistema arbóreo: indicación de cuanto el aire está exento de polución medida por la retención de CO2 del sistema arbóreo del sector</p>	<p>Valoración Técnica: % De CO2 retenido en un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje promedio de CO2 retenido en la ciudad</p>	<p>Beneficio Excelente Beneficio Sobresaliente Beneficio Aceptable Beneficio Insuficiente Beneficio Deficiente</p>
	<p>2. Calidad del aire medida por el CO2 retenido por especies arbóreas: Relevancia de la retención de CO2 de las especies arbóreas sometidas a evaluación con respecto al nivel total de retención del sistema arbóreo del sector</p>	<p>Valoración Técnica: % De CO2 retenido por especie en un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje promedio de CO2 retenido de la misma especie en la ciudad</p>	<p>Muy Alta Alta Media Baja Muy Baja</p>
	<p>3. Calidad del aire medido en el porcentaje de cubrimiento de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO): Porcentaje de cubrimiento de la demanda bioquímica de oxígeno alcanzado por el sistema arbóreo del sector.</p>	<p>Valoración Técnica: Demanda bioquímica de Oxígeno de un sector frente al nivel de producción de Oxígeno del sistema arbóreo del sector</p>	<p>Muy Alta Alta Media Baja Muy Baja</p>
	<p>4. Calidad del aire medido por la producción de oxígeno de especies arbóreas: Relevancia de la producción de O2 de la especie arbórea respecto al nivel total de producción del sistema arbóreo del sector.</p>	<p>Valoración Técnica: % De O2 producido por especie en un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje promedio de O2 producido de la misma especie en la ciudad</p>	<p>Muy Alta Alta Media Baja Muy Baja</p>
	<p>5. calidad del aire medido en el porcentaje de participación que tiene la variable sobre el valor monetario del bien inmueble: Es el valor monetario promedio encontrado por estudios econométricos sobre el porcentaje de participación que tiene la variable hedónica calidad del aire en el valor monetario de los bienes inmuebles</p>	<p>Valoración Económica Mediante el método de precios Hedónicos: Estudios econométricos arrojarán el valor de importancia de la calidad del aire sobre el bien inmueble, comparando luego el valor de éste en un sector de Medellín, sobre el valor promedio de la Ciudad de Medellín</p>	<p>Valor muy Alto Valor Alto Valor Medio Valor Bajo Valor muy Bajo</p>
Paisajismo	<p>Percepción de valor otorgado por las personas de un sector en una escala entre uno (1) y diez (10) a la belleza escénica del sistema arbóreo</p>	<p>Valoración Social: Nivel de percepción de belleza de un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje promedio de percepción de belleza de la ciudad de Medellín</p>	<p>Muy Alta Alta Mediana Baja Muy Baja</p>
Control de la Erosión	<p>Porcentaje de área cubierta del suelo de un sector por las raíces de su sistema arbóreo</p>	<p>Valoración técnica: Porcentaje de Área en m² cubierta por las raíces del sistema arbóreo de un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje promedio de Área en m² de la Ciudad de Medellín</p>	<p>Muy Alta Alta Media Baja Muy Baja</p>

Mitigación del ruido	1. Porcentaje de decibeles disminuido por el sistema arbóreo de un sector con individuos de por lo menos 14 m de altura y ubicados en una barrera de al menos 20 m de ancho	Valoración técnica: Porcentaje de Decibeles mitigados por la presencia arbórea en un sector de Medellín, frente al porcentaje promedio de decibeles mitigados en la Ciudad de Medellín	Beneficio Excelente Beneficio Sobresaliente Beneficio Aceptable Beneficio Insuficiente Beneficio Deficiente
	2. Valor monetario promedio encontrado por estudios econométricos sobre el porcentaje de participación que tiene la variable hedónica mitigación del ruido sobre el valor monetario de los bienes inmuebles	Valoración Económica Mediante el método de precios Hedónicos: Estudios econométricos arrojarán el valor de importancia de la mitigación del ruido sobre el bien inmueble, comparando luego el valor de éste en un sector de Medellín, sobre el valor promedio de la ciudad de Medellín	Valor muy Alto Valor Alto Valor Medio Valor Bajo Valor muy Bajo
Legado	Calificación cultural otorgada por las personas en una escala de uno (1) a diez (10) a un sistema arbóreo con especímenes centenarios o referentes históricos de la sociedad	Valoración Social: Porcentaje de las calificaciones generadas por los encuestados en un sector de la ciudad de Medellín, frente al porcentaje de calificaciones promedio de la ciudad de Medellín	Muy Alta Alta Media Baja Muy Baja

Adicional a esta Matriz de Variables, habría que adjuntar una más, la cual reúne todas y cada una de las variables Calidad del Aire, Paisajismo, Control de la Erosión, Mitigación del Ruido y Legado, de tal manera que se puedan valorar bajo el enfoque económico del valor contingente.

VARIABLE	DEFINICIÓN	FORMA DE MEDIR	POSIBLE RESULTADO
Calidad del aire, mitigación del ruido, control de la erosión, paisajismo y legado, medidas por el valor dispuesto a pagar (DAP) de las personas de un sector de Medellín	Valor monetario dispuesto a pagar por las personas de un sector por el sistema arbóreo reconociendo beneficios (variables definidas), valoraciones técnicas y sociales del sector respecto al activo ambiental	Valoración contingente por medio del DAP: Valor monetario promedio del sistema arbóreo del sector frente al valor monetario promedio de la ciudad de Medellín	Valor muy Alto Valor Alto Valor Medio Valor Bajo Valor muy Bajo
Calidad del aire, mitigación del ruido, control de la erosión, paisajismo y legado, medidas por el valor dispuesto a pagar (DAP) de las personas de un sector de Medellín	Valor monetario dispuesto a pagar por las personas de un sector por el sistema arbóreo reconociendo beneficios y valoraciones técnicas y sociales del sector respecto al activo ambiental entre un periodo y otro	Valoración contingente por medio del DAP: Valor monetario promedio del sistema arbóreo del sector en un periodo de tiempo 1 frente al valor monetario promedio del sistema arbóreo del sector en un periodo de tiempo 2	Valor muy Alto Valor Alto Valor Medio Valor Bajo Valor muy Bajo

4. LOS INSTRUMENTOS

El instrumento que se manejó en la investigación fue la entrevista, ella fue realizada a dos funcionarios de entidades autónomas, uno de ellos empleado de CORANTIOQUIA llamado Oscar Augusto Mejía Rivera y de Área Metropolitana Antonio Valencia.

Las entrevistas fueron de suma importancia para el equipo, porque en ellas se evidenció el procedimiento que las entidades anteriormente mencionadas, llevan a cabo para la concesión de permisos a constructoras para la poda de árboles comprometidos en una zona de posible construcción.

Se eligió la entrevista sobre los demás instrumentos dadas sus bondades de un contacto más cercano con la fuente de información, además de la característica de poder ahondar en una pregunta si la respuesta dada por el entrevistado se consideró de suma importancia, poco entendible o si fuese necesaria una respuesta más amplia sobre el tema.

Ambos funcionarios fueron fáciles de contactar, presentaron buena disposición a la hora de entregar información, mediante la entrevista que se les practicó.

Cuando se hizo visita en el Área Metropolitana se llevó el prejuicio de que no tenían ningún tipo de herramienta para valorar el sistema arbóreo, ningún instrumento contable que permitiera generar información para los usuarios acerca del activo sistema arbóreo urbano. Ciertamente cuando se entrevistó al Ingeniero Antonio Valencia se pudo percibir que en esencia los árboles eran solamente valorados cuando se realizaban proyectos de infraestructura, y que no existía ningún tipo de herramientas definidas ni identificadas todo se resumía a una valoración con base en equiparar costos con beneficios lo que realmente nos parecía absurdo desde un punto de vista objetivo como pretender equiparar el daño en un sector de Medellín dado con otro, todos los instrumentos usados eran de medición de cualidades ambientales, aunque no era definida su herramienta de valoración se reducía a que si un indicador proyectado de beneficio era superior al indicador de costo, es factible realizar un proyecto de infraestructura, por ningún lado aparece la valoración de las especies, ni valoraciones sociales, ni mucho menos metodologías económicas directas o indirectas que permitieran llegar a una elaboración en el proceso de valoración del activo arbóreo urbano de Medellín.

En los ingenieros del Área Metropolitana tanto como de CORANTIOQUIA se mostró un rostro de impotencia o lamento al responder de forma contundente que el árbol urbano no era valorado bajo una perspectiva independiente de costo ambiental, que no cuentan con herramientas de valoración definidas, y que el uso de la contabilidad ambiental en estas entidades hasta la fecha de la entrevista era casi nulo. Ellos resaltaron la importancia de realizar estudios de este tipo que permitieran acercarse mejor a la valoración de los activos ambientales. Hasta 2013 en el plan maestro de área metropolitana un año después de la entrevista se reveló una ecuación basada en variables econométricas para hallar el precio del árbol en pesos, sin embargo constituyeron una variable económica de uso directo que para el caso del árbol urbano por ser un activo ambiental

proveedor de beneficios ambientales y valores culturales queda siendo un atributo irrelevante como variables de valoración.

5. LAS FUENTES

Con la intención de reconocer las responsabilidades de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) en el país frente al cuidado y mantenimiento del activo arbóreo se investiga en el sitio web de CORNARE en donde se identifican las funciones de éstas corporaciones, brindándonos a su vez el conocimiento del alcance que cada entidad tiene dentro de su respectiva jurisdicción, sus capacidades de intervención en las decisiones que se presenten frente a la necesidad de intervenir los recursos naturales de sus zonas como reguladoras o controladoras. Adicionalmente se observa la normatividad legal que reglamenta dichos entes y permite identificar la información que da base al desarrollo del proyecto referenciándonos a la determinación de abordar a las entidades CORANTIOQUIA y Área Metropolitana como objetos de estudio por ser éstas las encargadas de la gestión que se realiza frente a la administración del recurso arbóreo de la ciudad. Información de carácter secundario que permitió al grupo de estudio empezar a labrar el camino que nos permitió desarrollar nuestro objetivo principal y la propuesta de herramientas de valoración para el activo arbóreo urbano.

Al leerse Oscar Orrego y Ortega Díaz se encontró una ventana de luz, ya que por fin se estaba encontrando aplicación de la contabilidad ambiental en Colombia, estos autores hablaban de cuenta satélites de contabilidad que aunque apenas se está pensando la forma en que estas relacionen el medio ambiente con las explotaciones económicas se daba una referencia a la información ambiental que tienen las empresas en el siglo XXI como obligación a revelar, se observó que estas cuentas estaban definidas en unidades físicas, novedad ante el paradigma de la información monetaria y ante la monetización contable hecho que es muy criticado por el profesor Richard Mattessich en su texto métodos cuantitativos (2002). La contabilidad tiene aspectos macro contables que van más allá de la simple esquematización monetaria, estos aspectos fueron tomados en cuenta por la ONU en 2002 para la creación del SCAEI que fue una gran revelación en materia ambiental para el mundo ya que las empresas por fin iban a reconocer la contrapartida del beneficio sobre explotar los recursos de la tierra que es el impacto ambiental pero medirlo en términos monetarios limitaba simplemente a mirar con una perspectiva financiera por ello surgieron las cuentas satélites que buscaban informar por medio de unidades físicas que pasaba con el medio ambiente. Al ver esto se vislumbró la posibilidad de incluir en el proceso de valoración un diseño contable que permitiera llegar a ese aspecto de valoración para el activo arbóreo siguiendo la línea de valorarlo no como un costo ambiental como lo hacen las CAR sino como un activo ambiental, que es la definición más razonable para este tipo de activos ambientales. Se podía observar que en la contabilidad se había encontrado el medio de comunicación necesario para articular la economía con el medio ambiente. Ya se tenía un camino a seguir para elaborar herramientas de valoración para el sistema arbóreo urbano, pues se

conocían elementos contables que permitían relacionar los criterios contables con instrumentos de medición observados durante el proyecto de investigación.

Una fuente secundaria la cual se estudió exhaustivamente fue (Leal, Rojas 2005), ya que en la valoración hecha en la reserva de la biosfera del Tuxtla se pudieron observar valoraciones utilizando indicadores econométricos que por ejemplo permitieron concluir que las personas con más alto grado de escolaridad valoraban mayormente la reserva, las personas de edad avanzada también tenían una adjudicación de valor mayor a las jóvenes, aunque la herramienta era desenfocada en el caso de este proyecto por no valorar el objeto sino el sujeto que está valorando, se permite observar que efectivamente existían instrumentos que lleven a un acercamiento por una valoración sobre un DAP que es el instrumento de medición base del método de valoración contingente,

Se incurre en una gran frustración cuando se dio una nueva perspectiva acerca del término valoración ya que se tenía entendido este como una asignación numérica razonable reconociendo criterios sociales, contables y económicos. El concepto anterior fue modificado lo que implicó que se cambiara todo un trabajo de grado que estaba enfocado de esa forma, por ello se replanteó cada uno de los capítulos con miras a enfocarlo en la nueva perspectiva que consistía en elaborar juicios de valor teniendo como herramientas las escalas de valoración que a su vez eran nutridas por los instrumentos de medición que se definieron a lo largo del trabajo. Antiguamente se habían elegido instrumentos de medición en un proceso donde intervenían mediciones técnicas y sociales con la contabilidad para nutrir de herramientas a los métodos de valoración económicos precios hedónicos y valor contingente con el objetivo de dar un valor monetario al sistema arbóreo y esto era lo que realmente se pretendía en un inicio definir herramientas de valoración que realmente estaban siendo de medición ya que simplemente arrojaban cifras y valores sin obviamente concluir en un criterio que se dictaminara acerca del objeto valorado.

Cuando se estudió por primera vez la metodología de valoración que tenían las corporaciones autónomas para el activo arbóreo urbano Contraloría General de Medellín (2006). Inmediatamente se creó una emoción de insatisfacción al observar que realmente lo que se estaba haciendo era valorar una reposición ambiental. Costo- beneficio, se habló de tanta inconsistencia que había en una metodología que dañaba un sector y beneficiaba otro, y para más desdicha la ley 99 de 1993 planteaba esto como la forma viable en la modificación del sistema arbóreo en un proyecto de infraestructura. Esta forma de plantear la valoración en un contexto de reposición fue lo más criticado en la forma de abordar la evaluación de los proyectos de infraestructura que afecta el medio ambiente.

Para el grupo de trabajo inicialmente fue demasiado complicado encontrar bibliografía relacionada al respecto dado que en primer lugar la reglamentación acerca de la valoración sobre el activo arbóreo dada en las entidades de regulación no estaban documentadas ni escritas. Por otra parte la forma de búsqueda solo permitía llegar a los métodos de valoración económica. En principio se pensaba en el aporte contable directamente pero después de una reflexión se llegó a entender que la valoración de estos recursos es un tema interdisciplinar donde abordarlo desde

una sola perspectiva se encontraba insuficiente y siempre se tocaba esto desde una perspectiva interdisciplinaria.

El mayor cuestionamiento que surge por lo que menciona Valencia (Comunicación personal, marzo 2012) “El sistema arbóreo urbano es valorado cuantitativamente únicamente cuando se comprometen en proyectos de infraestructura local o tala consecutiva”, por diversos motivos, normalmente suelen equiparar beneficios económicos del proyecto con costos ambientales en forma cuantitativa.

Lo que siempre se mantuvo en el pensamiento del grupo investigativo fue que desde una perspectiva contable el valor del activo árbol urbano no se calcula únicamente por el costo de perderlo (costos ambientales), sino que interviene el mercado que se determina por oferta y demanda. Además este activo tiene un valor intrínseco de no uso, ya que proporciona beneficios presentes y futuros a un ecosistema por el simple hecho de existir. Su complejidad como activo está ligada directamente a la complejidad para su valoración cuantitativa. Está claro que debido a esas grandes discrepancias en las perspectivas de valoración se desata una gran problemática con la pertinencia de las herramientas empleadas para hacer una aproximación monetaria para dicho activo.

En contabilidad la valoración de los activos no se da en primera instancia por el costo de pérdida o por que el activo desaparezca y esto fue algo que se discutió en muchas de las reuniones, aunque para el activo ambiental es una forma de atribuir concepto de valor de manera razonable teniendo en cuenta las políticas de desarrollo sostenible de la sociedad. Sin embargo, el PUC 2003 señala que los activos existen para generar beneficios presentes y futuros a un ente que haga uso de ellos; por lo tanto el primer criterio para que se llegara a definir herramientas metodológicas pertinentes para valorarlos debía ser conforme a este principio que es consecuente con el valor de uso y de no uso, pero como criterio esta la utilidad y beneficio para asignar valores y así delimitar quién es el ente beneficiado, que para nuestro caso es la sociedad; la cual está delimitada en un espacio geográfico correspondiente a Medellín. Esto no quiere decir que se reflexionó sobre la atribución de costo ambiental como una forma de valoración sea desacreditada, por el contrario, es el atributo de valoración idóneo para evaluar sacrificios ambientales. Sin embargo el árbol urbano es un activo que no siempre debe ser visto como un valor atribuible a su pérdida por tala, sino, también, como un bien que debe ser valorado como generador de beneficios presentes y futuros.

Mientras se buscaba conocer de primera mano los distintos tipos de beneficios que los árboles generan a las sociedades que gozan de su presencia, se indagó al Ing. Forestal Juan Lemus Negrete, quien posee gran experiencia en el manejo e intervención del arbolado urbano de la ciudad de Cartagena, quien nos expuso cada una de las características que tienen los distintos tipos de árboles componentes de zonas urbanas, diferenciando de este modo sus beneficios y brindándonos de forma clara ejemplos de comparación de especies arbóreas que nos permitieron entender de mejor manera los expuesto por los autores citados a lo largo del trabajo en sus producciones escritas. Es en esta parte del proceso donde se obtiene el conocimiento y se

comprenden cada uno de los aportes de los árboles al sistema enfocando el análisis a los beneficios estudiados como variables a valorar, permitiendo de ese modo iniciar la búsqueda de los instrumentos de medición que permitieran cuantificar dichos beneficios y construir las herramientas de valoración adecuadas.

La última herramienta de valoración que se definió fue control de erosión ya que vimos la importancia ambiental tan determinante que tiene el sistema arbóreo urbano sobre este aspecto ya que se recuerda el planteamiento del proyecto de grado: “Los árboles dependiendo de las características de sus raíces (profundidad, extensión, dimensiones, etc.) Cumplen un papel importante en la estabilización de taludes y prevención de deslizamientos. Contención física al actuar como "pilotes anclas" ya que trabajan en sentido vertical o inclinado”. (Universidad de Los Andes, 1998, Diseño preliminar del manual verde, 4). Una estandarización de las características de las raíces, y una atribución de las mismas a un concepto de valor numérico teniendo como referencia el beneficio ambiental control de la erosión, “esta es una herramienta que podría atribuir valor” en vista a eso se consultó con el ingeniero forestal J. Lemus para que se documentara teóricamente la herramienta de valoración mencionada.

En Colombia se observó un reconocimiento de valoración por método hedónico donde en (Alcaldía Mayor de Bogotá, importancia de los árboles en el contexto urbano, 11) se pudo identificar que realmente había un reconocimiento mas no una medición ni una valoración con base a este método y según decía la presente bibliografía se estaba dando luz a dar un criterio de valoración al árbol urbano bajo este enfoque”. Para la valorización de una propiedad Los árboles pueden significar un beneficio económico importante representado en un aumento de valor económico de la propiedad y del suelo puesto que aportan servicios o funciones que pueden ser apreciadas por el comprador”. La escasez del árbol, la velocidad de crecimiento, y su producción son herramientas que determinan el precio de dicho árbol urbano.

Claramente hay limitaciones para emplear herramientas metodológicas de valoración para el sistema arbóreo urbano de una forma acertada, ya que es un bien bastante complejo y tiene diversas perspectivas para la atribución de valores. Sin embargo se puede dar un acercamiento o un avance para definir criterios propios enfocados a los beneficios presentes y futuros que genera el activo ambiental, ya que en gran parte cubre el valor económico total de bienes ambientales, Valor Económico Total: corresponde a la sumatoria de los valores de uso y de no uso (VET = Valor de uso + Valor de no uso), como dice BarzevRadoslav (2001) este planteamiento sirvió de base para poder identificar atributos que hicieran parte tanto del valor de Uso como el Valor de no uso, reconociendo que solo se limitaría a unos cuantos para poder presentar la propuesta metodológica.

El valor total económica del sistema arbóreo se calcula con metodologías contingentes de valoración económica y métodos indirectos de valoración, es determinado por el DAP (disposición a pagar) de las personas que no consumen o no usan el bien ambiental, para preservarlo. Azqueta y sus aportes fueron claves en esta perspectiva de valoración económica ya que se habla de una economía más social que permite incluir atributos como el grado de importancia cultural que

tiene un árbol urbano específico, y la disposición a pagar es solo un acercamiento cuantitativo que lleva al individuo a elegir entre un mercado de bienes y el árbol urbano.

El Laboratorio de Conflictos Ambientales del Valle de Aburrá en su Publicación Institucional para el mes de febrero del año 2009 titulado “Diagnóstico y sistematización de conflictos ambientales en la región metropolitana del Valle de Aburrá”, hace hincapié en los conflictos ambientales generados en el Valle de Aburrá que tienen relación directa con los intereses de las partes comprometidas en intervenir o modificar el ecosistema presente, con proyectos que implican deforestación, transporte y/o tala de árboles, teniendo incentivos como la utilidad económica del proyecto, y en muchas ocasiones su pertinencia está basada en el supuesto “desarrollo sostenible”, el punto investigativo en el que en el presente proyecto nos referimos es cómo las corporaciones autónomas, en este particular caso Área Metropolitana y CORANTIOQUIA, mide los impactos ambientales en términos cuantitativos, qué herramientas metodológicas implementa en el sistema de valoración de sus activos ambientales y qué criterios contables utiliza. En la publicación se da a conocer el grado de indolencia que tienen las personas de las ciudades sobre los cambios en el medio ambiente, ya que por motivos culturales, de valores y de estilos de vida han dejado de darle la respectiva importancia a todo lo que implica el territorio y las formas de vida que habitan en él y sobre todo la incidencia que tiene cada ser vivo en el ecosistema, lo que ha llevado a pensar que dicha realidad afecta en gran modo la valoración de dichos activos ambientales, pues es muy diferente estar en una sociedad ambientalista a estar rodeados de una, por decirlo de algún modo, intransigente frente a la temática, puesto que si de cuantificación se habla, para una sociedad con concienciación ambiental los valores de los activos ambientales son mucho más elevados que para la sociedad indolente; la publicación trata en repetidas ocasiones el tema de buscar un consenso entre el pensamiento liberal y conservador de dichas sociedades y de ahí dar una aproximación a intentar estandarizar tal desarrollo sostenible.

Cuando se acercó a Lorenzo Cáceres se vislumbró que hay estado y para nuestro ejemplo la Rioja que valoraban altamente a los especímenes arbóreos componentes de su patrimonio cultural, que en consecución para hacerlos intocables se crearon la Ley 2 de 1995 protección de los recursos forestales de La Rioja y el Decreto 114 de 2003 se desarrolló el concepto de Árbol Singular que blinda a estos ejemplares sobre cualquier acto que los afecte. Se concluía la importancia de la intervención rigurosa en el estado para preservar y hacer entender quizás para muchas personas carente de un sentido ambiental el valor inmenso que tienen los recursos naturales y específicamente hablando del recurso árbol urbano

Se pudo sentir un limitante que a su vez estaba relacionado con la mediocridad ya que el contexto de valorar el activo árbol urbano estaba encrucijada en una labor de cumplimiento de la normatividad sin trascender a aspectos más relevantes y necesarios como enfocarlo desde la perspectiva de activo ambiental. Se observó por primera vez que los entes reguladores y responsables del medio ambiente realizaban una valoración conforme encontrado en contraloría general de Medellín (2006) donde se menciona que según el artículo 8 de la Ley 42 de 1993, las contralorías están encargadas de evaluar la gestión ambiental y verificar la cuantificación del impacto ambiental a los organismos auditados; específicamente habla de las corporaciones

autónomas regionales, tanto como de las entidades encargadas a nivel municipal de la cuantificación de los costos ambientales. Sin embargo a pesar de no ser su campo de acción, la contraloría general de Medellín diseñó un modelo teórico para determinar el costo ambiental lo que da para reflexionar sobre la falta de iniciativa propositiva por parte de las corporaciones autónomas ya que para estas solo se basa en cumplir a los organismos de auditoría y control como es el caso de las contralorías, pues es claro que el desarrollo de dicho modelo tiene como objetivo únicamente la contabilización del impacto ambiental que involucra el proyecto, dejando por fuera la contabilización de los demás activos ambientales que no están incluidos, lo que lleva a dar valor cuantificable al sistema arbóreo urbano únicamente si está comprometido en un proyecto; es decir, no hay adjudicación de valor cuantificable al concepto árbol urbano en estado natural. Sin embargo la creación de dicho modelo supuestamente obedece a aspectos de control fiscal sobre el medio ambiente, todo bajo la política de desarrollo sostenible; que vela por la conservación del medio ambiente a través del tiempo (Contraloría General de Medellín, 2006).

Fue un gran cuestionamiento para los integrantes de este grupo el ver que las entidades pretendan por un desarrollo sostenible cuando ni siquiera se preocupen por valorar los activos ambientales en un estado natural, analizamos esta información y cada vez estábamos más cerca de la certeza que en los entes reguladores tanto Área Metropolitana como CORANTIOQUIA no tenían un proceso de valoración establecido y debidamente reglamentado. Más adelante pudimos corroborar esta información como fue expuesta en el presente artículo investigativo

Lo altamente criticable de este proceso diseñado por la contraloría es que la parte afectada por la tala rara vez es repuesta en el mismo sitio, por consiguiente para esa zona afectada surge un costo ambiental sin reposición, que en últimas tratan de equiparlo con el beneficio que produce la reposición del activo ambiental en otro sitio.

6. LAS FASES Y LOS PROCEDIMIENTOS

El grupo pasó por varios momentos en el desarrollo del proyecto, antes de iniciar esta materia en el semestre correspondiente al 2013/II, tuvimos de asesora del proyecto a la Señora Alba Gómez, con ella adelantamos el proceso de las entrevistas con CORANTIOQUIA y Área Metropolitana.

Aquí encontramos uno de los momentos más representativos en la historia de la investigación, pues desde la fase de Trabajo de Grado I teníamos la idea que estas Corporaciones por tener en sus manos la responsabilidad de la conservación de los recursos naturales, deberían contar con unas buenas herramientas de información, que le dieran criterio a la hora de tomar decisiones sobre el futuro del sistema arbóreo cuando éste se viera comprometido en obras de infraestructura.

La sorpresa fue grande, mejor lo calificaríamos como unadecepción grande al saber que estas entidades no contaban con información Contable o de algún otro tipo, que le permitieran tomar decisiones más acertadas sobre el futuro del arbolado comprometido en zonas de estudio para

obras de infraestructura. En pocas palabras estas organizaciones tenían como requisito que el arbolado que se fuese a sacrificar en las zonas de construcción se pudiera plantar o trasladar en una zona cualquiera, eso sí, estas organizaciones velan para que la nueva zona beneficiada se beneficie de una manera sostenible, el control es riguroso.

Luego intentamos reunirnos con la anterior asesora, pero los tiempos de cada uno eran difíciles de acordar con el de los demás, cada uno había empezado su práctica y nos enfocamos en eso, además un grave accidente en moto de uno de nuestros compañeros hace que nos atrasemos considerablemente en los tiempos y que tuviésemos que volver a matricular la materia.

Ahora nuestro asesor era el respetado Marco Machado, con él tuvimos la primera reunión donde le contamos lo que pretendíamos con el trabajo y el profesor nos explicó el cuerpo que debería tener éste. Deberíamos entregar 4 capítulos, entre éstos el primero debería hacerse de tal manera que fuera un “abrebocas” para el lector, prepararlo para los demás capítulos, haciendo un pequeño glosario con los términos más representativos del trabajo. En el segundo capítulo hablaríamos de los estudios que se han hecho a la fecha, similares a nuestro trabajo, éste es un pequeño estado del arte. En el tercer capítulo describiríamos el proceso llevado por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA, entidades elegidas en nuestro trabajo para ser estudiadas. Por último vendría el capítulo cuatro, en el cual finalmente damos a conocer nuestra propuesta.

En la segunda reunión que tuvimos con el profesor, el avance no era mucho, prácticamente nada, pues en principio no entendimos muy bien el tema de los capítulos, el profesor nos reiteró la diferencia entre capítulos y resolvió algunas dudas.

Luego de esta reunión el grupo empieza a trabajar sin la ayuda del asesor, pues teníamos la idea clara de qué proponíamos para el trabajo. Lo cual resultaría en una autocrucifixión para el grupo, pues cuando nos reunimos con el profesor Machado en febrero para mostrarle la propuesta, el resultado final que tenía el grupo no concordaba con lo que proponíamos desde el proyecto.

En la reunión con el profesor Machado, sin necesidad de presentarle el trabajo completo, desde sus primeras palabras ya sabíamos que la propuesta que llevábamos no compatible con el resultado que proponíamos desde el nombre del Proyecto *Herramientas de Valoración del sistema arbóreo urbano*.

La propuesta que presentábamos inicialmente tenía serias diferencias a la que se presenta en la parte final, una de ellas era que la sola variable ya se consideraba como una herramienta de valoración, sin darle escalas ni juicios de valor. Es aquí donde entró el profesor Machado a orientarnos sobre dos definiciones que estábamos confundiendo gravemente Medición y valoración.

La primera de ellas hace referencia al proceso de comparar un objeto que se desea medir con el patrón a medir, esto con el fin de descubrir cuántas veces el patrón se encuentra en el objeto, mientras que la valoración hace referencia a la comparación de la medida con un estándar u otro objeto medido, para así asignar juicios de valor.

Así las cosas el profesor nos da las luces de los pasos a seguir con la operacionalización de las variables, éstas deben tener una definición, un indicador, una forma de medición y la herramienta de valoración, que dependiendo del caso arrojará un diagnóstico a quien aplique estas herramientas sobre el estado de una de las variables en algún sector de la ciudad y/o la variación de ésta de un periodo a otro.

Tuvimos dos reuniones más con Machado para lograr que la operacionalización de las variables fuese completamente lógica entre sí, pues tuvimos dificultades inicialmente con algunas de las definiciones de las variables al no presentar relación la variable con la definición y posteriormente los niveles de valoración con la definición de la variable.

También teníamos algunos inconvenientes con las definiciones más importantes, aunque Machado fue claro al decir que éstas entraban en el capítulo I (uno), nos vimos tentados a introducirlas en el capítulo IV por ser parte de lo que proponíamos en el proyecto.

En el primer trabajo proponíamos el proceso contable para la revelación de información económica y ambiental en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano, éste se había tomado de base la metodología SCAEI propuesta por la ONU en el año 2003, la cual ha buscado mostrar la necesidad de reflejar cómo se ve afectado el medio ambiente por actividades económicas revelando así en partidas contables el número de unidades físicas resultantes de la interacción entre los recursos que provee el medio ambiente y los desechos que ingresa la economía a este.

La propuesta contenía Herramientas contables para desarrollar el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano como una estructura de plan de cuentas ambientales en términos físicos y monetarios para el sistema arbóreo urbano, Cuentas satélite de contabilidad ambiental, Cuentas monetarias para reflejar la valoración económica del sistema arbóreo urbano, Informe de resultados y balances. Pero como dije anteriormente, éste entraba más al concepto de medición que de valoración, por lo cual decidimos abordar un nuevo trabajo con la asesoría del profesor Machado.

El trabajo se debía entregar para finales de marzo, pero al estar tan retrasados con el proceso, la profesora Belky nos da un tiempo más para presentarlo. El profesor Machado nos escribe que el trabajo debe estar revisado y evaluado por el asesor el siete (7) de abril, el mensaje lo recibimos el cuatro (4) en la noche, por lo que nos vemos obligados a terminar el artículo lo más rápido posible y enviarle luego la memoria metodológica. Ya para el viernes once (11) se recibe correo de la profesora Belky avisando la nueva fecha de entrega para el 23 de abril, en vista de la anormalidad académica.

Así las cosas el trabajo y la memoria se entregan al profesor Machado el dieciséis (16) de abril, para su revisión.

7. LA LECTURA Y LA ESCRITURA

El proceso de lectura desde el anteproyecto se nos tornó difícil, pues el material que encontrábamos para el trabajo era escaso, en la Biblioteca de la Universidad eran unos pocos los libros que nos permitían abordarlos para nuestro proyecto, eran tan pocos que sólo recurrimos a ellos en la primera fase del trabajo de grado.

Ya para la segunda fase del trabajo de grado, la mayor fuente de información se sustrajo de internet. Como tal el proceso de lectura se hizo fácil, aunque fue lentamente que se consiguieron los libros, publicaciones, tesis y demás fuentes de información adicionales.

A la hora de la escritura, el equipo contaba con algunas dificultades, pues uno de los integrantes, a pesar de tener ideas fabulosas le costaba plasmar la idea en el papel. Su proceso era escribir todo lo que se le ocurriera y otro de los compañeros, premiado con el don de hacer entender sus ideas en el papel, tenía la ardua tarea de hacer que los escritos del compañero mencionado fuesen entendibles para cualquier lector, lo cual demandó bastante tiempo.

Por lo anterior, teníamos un proceso de escritura y posterior a éste de revisión y corrección exhaustiva por parte de otro integrante, lo cual era una tarea heroica, pues lograr que las ideas escritas por aquel compañero creativo tomaran sentido y claridad, era una tarea ardua y para valientes.

8. LOS ASESORES

En la primera fase del trabajo de grado, el asesor fue Carlos Mario Ospina, en realidad fue un buen guía, para aterrizar las ideas y expectativas que tenía el grupo con el trabajo de grado. Siempre estuvo disponible y cumplido en las asesorías que se programaron con él, fue de mucha ayuda para el grupo.

Por su parte la primera asesora que nos asignaron para el trabajo de grado II, fue un poco más difícil la relación entre ella y el grupo. Primero porque al ser docente de otra universidad y completamente nueva por conocer para el grupo, hacía que la relación se tornara un poco más difícil. El acceso a ella era más limitado, los horarios también. Aunque la relación con Alba Gómez no fue fácil, se notaba que era una mujer con conocimiento profundo en el tema ambiental, el grupo notó en ella gran manejo de este tema, fue una lástima no haberla aprovechado en su máximo.

Por último, contamos con el profesor Marco Machado como asesor del Trabajo de Grado II, al principio la noticia no cayó muy bien, de pronto por el respeto que se ganó desde proyectos de aula pasados con su exigencia, pero una vez comenzamos las asesorías lo vimos con otros ojos, pues el deseo por ayudar estuvo presente desde el comienzo.

Con el profesor Machado sentimos una buena química desde las primeras reuniones, siempre nos llamó la atención y sobre todo gustó mucho sus preguntas “tipo jurado”, algunas definitivamente “corchadoras”, otras capciosas pero se le podían responder, algunas para pensarle, otras te ponían a pensar en qué carajos nos metimos; todas ellas hacían el trabajo y las reuniones más interesantes.

En cuanto al avance en el trabajo, siempre nos vimos un poco retrasados en tiempo, a pesar de los consejos del profesor de realizar un cronograma y ajustarnos a él. De haber seguido sus consejos no nos hubiésemos visto tan atrasados con los tiempos de entrega.

En cuanto a las reuniones programadas hubo algunas postergadas por parte del Profesor y también por parte del grupo, pero siempre lográbamos reprogramarlas, la mayoría de ellas dentro de tiempos relativamente cortos, en general el profesor siempre mostró gran disponibilidad para atendernos, en ocasiones hasta altas horas de la noche, tanto así que a más de uno nos regañaron en la casa.

En general el profesor siempre estuvo disponible, con una actitud de interés constante sobre el trabajo, los compañeros, sus aportes fueron de gran ayuda para el avance y culminación del proyecto.

9. CONCLUSIONES

Consideramos que los instrumentos de investigación que aplicamos para obtener la información necesaria fueron los correctos, aunque tuvimos algunas limitaciones mediante las entrevistas conocimos la percepción de los agentes implicados en la problemática, pero a través de la revisión bibliográfica obtuvimos una cantidad de información que amplió la perspectiva de la problemática y de la propuesta que desarrollamos.

El desarrollo de la investigación nos trajo innumerables enseñanzas, después de este proyecto es más fácil abordar una problemática de investigación y el camino metodológico para desarrollarlo. Además el trabajo en equipo siempre será un reto, y más cuando las personas que conformamos el equipo no fuimos los más cercanos durante toda la carrera, desarrollar este trabajo nos obligó a manejar la paciencia, los tiempos del otro.

10. LOS ANEXOS

10.1 ENTREVISTAS

10.1.1 ÁREA METROPOLITANA

Antonio Valencia, técnico especialista de Área Metropolitana, marzo 17 de 2012 horas de la tarde.

- **Hola muy buenas tardes doctor Valencia somos estudiantes de la universidad de Antioquia que tenemos un proyecto de grado relativo a las herramientas metodológicas de valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano en la ciudad de Medellín, sabemos que ustedes son la autoridad competente de valorar dichos activos ambientales, nuestro objetivo es aportar un granito de arena al conocimiento de la contabilidad ambiental, y desde nuestra área aportar a la construcción del conocimiento que permita ser base para desarrollar nuevas herramientas para avanzar en el duro camino de la valoración de activos ambientales**
- Buenas tardes muchachos pues yo que les cuento, soy ingeniero forestal de la universidad nacional, especialista en evaluación de proyectos ambientales, y estoy acá con el mayor de los placeres para poderles ayudar en lo que esté en mis manos, de hecho si la autoridad encargada de la conservación y en sí de todo lo relativo con el control sistema arbóreo urbano somos Área Metropolitana, es muy interesante que muchachos de otras disciplinas le estén dedicando sus esfuerzos a esto porque en realidad la valoración de activos ambientales está en pañales, y a mi parecer hay mucho pero mucho por hacer para mejorar este conocimiento y aportar a la sociedad su grano de arena en estos temas ambientales que están tomando tanta fuerza en los últimos días, pero que siempre han sido muy importantes y que ahora que el medio ambiente está en peligro nos damos cuenta de su importancia. Bueno empecemos hablar un poquito que es lo que ustedes quieren saber y plantear.
- **Nosotros queremos conocer acerca de la metodología de las herramientas que utilizan para valorar el sistema arbóreo urbano, planteamos unas variables como la biomasa aprovechable, la ubicación y aspecto cultural debido a que por ejemplo un árbol puede tener un valor más alto que otro si tiene más biomasa, la gente le puede dar valores muy altos a los árboles por cultura, y un árbol que por ejemplo sea escaso, obedeciendo a la teoría de la escases va a tener más valor que otro. Son variables que no están definidas pero las propusimos en la hipótesis para ser el punto de partida de la investigación.**
- Entiendo y pueden tener mucha validez pero realmente si vinieron a conocer nuestro proceso metodológico y nuestro sistema de valoración y las herramientas que lo componen, les digo que esas variables aunque estén de una forma u otra inmersas no son muy participes a la hora de valorar nuestro sistema arbóreo, no le estoy diciendo que estén malas o algo por el estilo, sino que no es que sean muy tenidas en cuenta a la hora de darle valor por uno u otro medio al sistema arbóreo o algún árbol acá en Medellín

- **¿Bueno está bien, Podría contarnos entonces que proceso metodológico tienen en Medellín para valorar el sistema arbóreo urbano?**
- El proceso metodológico para valorar los costos ambientales relativos al arbolado urbano que utilizamos en área metropolitana consiste en calcular un stock inicial, luego pasamos a mirar cuantos árboles se sacrifican con el proyecto de infraestructura, se analiza cuanto es el costo ambiental en termino de árboles sacrificados y esos deben ser repuestos o devueltos en un porcentaje superior en otra zona, si el proyecto está bien argumentado para hacer una reposición adecuada que por ley es permitida y exigida, el proyecto de infraestructura puede aprobarse. Por ley estas personas deben pagar un porcentaje del valor acordado en contrato para cubrir los costos en los que incurre el área metropolitana para hacer los estudios, y para cubrir el costo ambiental.
- **Entonces. ¿se valoran los costos ambientales con costos de reposición para el sistema arbóreo urbano?**
- En términos generales si la evaluación del costo de un sistema arbóreo se mide con la capacidad de reemplazar dicho árbol talado en otra zona con características que se sirvan para hacer dicho reemplazo, en términos genéricos se puede hacer una reposición en otras partes del valle de Aburra, e incluso del departamento o el país, es la triste realidad, pero la ley permite este cálculo de costo ambiental, con base a la reposición se calcula los costos ambientales y eso también aplica para el sistema arbolado urbano de la ciudad.
- **Como vemos esa valoración solo obedece para mirar el árbol urbano en términos de costos ambientales, ¿no tienen más mecanismos que le den valor al activo árbol urbano?**
- Se tiene un mecanismo de valoración en unidades o de stock de inventarios, el costo de mantenimiento de los árboles, la poda, los tratamientos, son costos que a la hora de sancionar un ente o una persona por una tala de un árbol se tienen en cuenta, aunque para valorar los árboles en un proceso de reubicación se tienen en cuenta temas tales como descripción de las especies seleccionadas según las necesidades de la localización, factores de requerimientos hídricos y nutricionales, resistencia a cambios climatológicos, susceptibilidad de ataque de plagas; ya que estas características son primordiales a la hora de hacer un proyecto de reubicación de especies
- **¿Entonces para sancionar entes y personas por la tala de árboles tienen otro mecanismo de valoración diferente?**
- Si como les explicaba anteriormente existe un mecanismo de valoración para la tala de árboles por personas o entidades que no tengan autorización de ello y está contemplada en la ley 1333 de 2009 que en su artículo 36 o 37, no recuerdo exactamente cuál es, estipula una sanción de 5 salarios mínimos para una persona que incumpla con un curso de educación en medio ambiente cuando se haya comprobado que no hubo daño significativo, entonces vamos viendo que hay otra valoración para el costo ambiental ocasionado por el daño, y por supuesto el artículo 40 de esa ley que estipula sanciones monetarias hasta de 5.000 SLMV por mes, demolición de la obra decomisos y reposiciones del medio ambiente perjudicado.

- **Doctor pero esa valoración de la que nos habla son sanciones atribuidas a daños ambientales, que si estamos de acuerdo son una atribución de valor monetario al costo ambiental, pero las sanciones legales para nosotros son castigos por lo esa valoración al costo ambiental esta inflada por la misma sanción.**
- Efectivamente una sanción es para reprender y castigar una irregularidad y por lo tanto se tiene en cuenta ello a la hora de valorar un daño, pero también estoy de acuerdo con ustedes que la sanción es un valor monetario que se atribuye para reprender y este caso para tratar de restituir un daño que es lo que hace el área metropolitana con el dinero de la sanción hacer proyectos de reforestación , pero ustedes saben que la valoración monetaria es muy compleja para los activos ambientales, por lo tanto los costos ambientales para nosotros mediante nuestra metodología obedece a cuál es la dificultad para restituir ese daño, porque no tenemos otra forma de calcularlos en el momento, si observamos que la tala de árboles sin permiso afectó todo el ecosistema, el daño va a ser grande y por lo tanto, ya no va a tener tanta validez reponerlo en otro lado sino en el mismo lugar del daño, cuantos años va a tardar para reponerlo?, cuanto serán los costos de mantenimiento para que se pueda reponer en los años posteriores?, cuales son los costos de volver a traer árboles que puedan remplazar los que están en talados?, cuál será el costo de recuperar las especies que se pierdan por la tala de esos árboles?, hay unas cosas que si se pueden calcular monetariamente pero hay otras que se hacen casi imposibles, y lo que se hace es un intento de asignar un valor monetario con alta conciencia ambiental, que carece de fundamentos técnicos, donde simplemente estratifican los daños en escalas y eso le asignan valores por motivos de control y se le suma otro valor con motivo de castigo, de reprender, y de decirle a las empresas y a la gente pilas con tumbar esos árboles que les va a costar mucho dinero, que el daño que están haciendo es grande y les cuesta.
- **Observamos entonces que ese valor llamado sanción contiene algo más que el costo ambiental**
- Si claro, contiene un valor plus que es la atribución en plata del castigo por haber infringido la ley aparte del daño ambiental.
- **Nos surge otra duda nosotros somos de la teoría que el sistema arbóreo urbano no únicamente se debe calcular con base a costos ambientales porque eso es una valoración que se hace efectiva en el momento de la tala, cuando ocurre un siniestro, y como tal se está valorando el árbol con el pensamiento cuanto nos cuesta no tenerlo ahí plantado, cuánto nos cuesta el impacto de no tenerlo en el medio ambiente, que no necesariamente hablamos de unidades monetarias, sino que también hay que mirarlo como un activo es decir que beneficios presentes y futuros le dan al medio ambiente, al ser humano, a la sociedad. Aplican ustedes algún mecanismo para valorarlos de esta forma.**
- No. Carecemos de mecanismo que nos permitan valorar el arbolado urbano de esta forma ya que las corporaciones autónomas y las autoridades ambientales, nos enfocamos mucho más en la parte de control, y mantenimiento, tenemos un tipo de valoración distinta que no la tenemos estratificada y es información acerca de los árboles, su especie, su edad,

que extensión conforma el sistema arbóreo en un parque, pero el enfoque que le damos es para material de control, para tratar de mantener en equilibrio el medio ambiente por medio de nuestra función, velar por el mantenimiento del medio ambiente.

- **Ha escuchado usted de los mecanismo de valoración ambiental económicos como costos hedónicos, costos de viaje, precio sombra, entre otros para valorar el sistema arbóreo urbano.**
- Si he escuchado de ellos, pero muchachos el sistema arbóreo urbano en Medellín es valorado cuantitativamente únicamente cuando se comprometen en proyectos de infraestructura local o tala consecutiva, y esto no es para nada tenido en cuenta por los especialistas que calculamos los costos ambientales acá en el Área , sería muy chévere que se hiciera la tarea de implementar estudios en Medellín y en general en todo el país que permitan ampliar las herramientas para calcular los activos ambientales.
- **Retomando entonces doctor. ¿le parece que tener otras herramientas para valorar el activo árbol urbano en la ciudad de Medellín, le daría otro procedimiento, otra valoración y en si otros impactos tanto en el medio ambiente como en la sociedad?**
- Por supuesto las decisiones para otorgar licencias cambiarían, la medición de impactos ambientales también lo haría, en si se tomarían muchísimas decisiones, que cambiarían tanto el medio ambiente de la ciudad como la concepción de las personas acerca del valor del activo árbol urbano, es más implicaría una evolución social, ya que también modifica la valoración de costos ambientales, se tendría más herramientas para que la ley regule procedimientos y castigue aún más severamente la tala indiscriminada y sin permisos , así podría concluir uno muchachos que se tendría un control ambiental más riguroso y una conciencia ambiental más avanzada.
- **¿Ustedes manejan un sistema contable para los arboles urbanos en Medellín?**
- Lo único que se maneja es información detallada de los árboles de la ciudad, se maneja stock de inventarios, y se calculan indicadores ambientales, tales como producción de oxígeno, retención de CO2, regulación climatológica, mitigación de ruidos, entre otros, pero una relación contable o sistema contable no se maneja.
- Muchachos que pena pero debo de reunirme con el equipo especializado, espero haberles sido de alguna ayuda, si lo necesitan, pidan otra cita, que ya mis 30 minutos disponibles se acabaron. Alguna pregunta final
- **no tenemos más preguntas muchas gracias por su aporte nos será de mucha y de gran ayuda en nuestro proyecto de investigación que tenga una feliz tarde, y gracias de verdad. Hasta luego**
- Hasta luego muchachos que les vaya muy bien.

10.1.2 ENTREVISTA CORANTIOQUIA

Entrevista académica realizada el día 17 de junio del año 2013 siendo las 2:00 de la tarde en las instalaciones de CORANTIOQUIA, por el grupo de trabajo de estudiantes de la Universidad de Antioquia, en colaboración de la Profesora Alba Gómez de la Universidad Autónoma Latinoamericana y el Ingeniero Oscar Mejía, director de recursos hídricos de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia.

Grupo: Carlos Andrés Vélez, Nora Milena Zapata y José Raúl Lemus.

Gómez: Profesora Alba Lucía Gómez.

Mejía: Ingeniero Oscar Augusto Mejía. CORANTIOQUIA

Giraldo: Ingeniero Oscar Iván Giraldo. CORANTIOQUIA

Mejía. La autoridad ambiental la tiene el Área en este tema, porque ellos son la autoridad ambiental urbana, CORANTIOQUIA no es autoridad ambiental en el área urbana de Medellín, es el Área. Nosotros somos autoridad ambiental en las zonas rurales.

Gómez. Ellos ya tienen un semestre de asesoramiento metodológico, luego me los mandaron donde mí. Entonces ellos dicen valoración en CORANTIOQUIA y en el Área Metropolitana, entonces yo les dije, lo primero que ustedes tienen que mirar es si les van a orientar como valoran en CORANTIOQUIA y cómo valoran en el área urbana. Son dos cosas distintas. Son dos autoridades distintas.

Mejía. Sí son dos cosas completamente distintas, digamos dos ambientes muy distintos, una cosa es el árbol en el medio ambiente urbano y otra cosa es un árbol en una zona rural. Digamos el árbol puede ser el mismo pero el valor de ese árbol es diferente, sobre todo porque hay un asunto relacionado con el valor y es que el valor entre varias cosas es función de la escases del recurso. Entonces digamos, en teoría, es más escaso el recurso en el área urbana que en el área rural, o sea, en el área rural vos puedes tener un bosque y en el área urbana lo que puedes tener es arbolitos en un corredor a lo largo de una quebrada o de una vía, es una cosa distinta. Vos tenes valor ecosistémico en una zona rural pero tenes valores individuales, de individuos, en una zona urbana porque las conectividades son distintas.

Grupo. Yo tengo una pregunta asesora. Con respecto a este tema del movimiento del trabajo de grado incluye a CORANTIOQUIA, entonces de cierta forma se sale de la delimitación porque nosotros estamos hablando de Medellín, y acá nos está diciendo el doctor Oscar que CORANTIOQUIA tiene su jurisdicción en la zona rural. Entonces que pasaría, no sé si sería correcto entonces de todas maneras incluir las metodologías que ellos tienen para la valoración en el área rural... pero es que eso se desenfoca.

Gómez. Yo pienso que se podría hacer como un comparativo para establecer metodología y poder mirar cual es la que más...

Mejía. Qué diferencias... qué diferencias hay entre una y otra, además porque mire, hay un asunto que tiene que ver con lo siguiente y es que el concepto de rural y urbano no es un concepto tan claro, ese es un concepto que tiene unas limitaciones desde el punto de vista administrativo. ¿La ciudad, hasta dónde va la ciudad?, ¿Hasta dónde va lo urbano? Uno podría decir, sí hasta donde van las casas va el urbanismo, pero es que hay urbanismo rural. Lo rural también es urbano, porque urbano no tiene que ver solamente con urbe, no ciudad, sino que tiene que ver con los ciudadanos. Entonces por ejemplo los bosques que producen el aire para la ciudad, están es en zona rural normalmente... porque entonces uno como le dice; uno le dice ciudadano al que vive en la ciudad ¿cómo le dice al que vive en el campo? ¿No será un ciudadano también? Cuando a usted le dan cédula de ciudadanía a usted no le preguntan si vive en la zona urbana o en la rural, o sea, es tan ciudadano el que vive en el campo como el que vive en la zona urbana; porque el concepto de ciudadano, el concepto de la ciudad no tiene que ver con el concepto de construcción.

Grupo. Sin embargo yo veo que entonces esos bienes en lo rural sí son productores de beneficios y en la urbe son más bien como parte del paisaje.

Mejía. No, pero digamos los dos cierto, solo que en magnitudes que es donde hay unas diferencias. Por ejemplo vos puedes tener en los ambientes urbanos casi todo es más artificial, y no es que un árbol sea un árbol artificial, sino que el árbol que hay ahí no es... es puesto ahí, puede ser que ese no sea su hábitat natural. Entonces por ejemplo a lo largo del río Medellín estamos llenos de búcaros, el búcaro que es lo más representativo del valle, pero el búcaro no es de aquí. El búcaro fue un proyecto de mediados de los 50 cuando decidió rectificarse en río, porque cuando el río antes de su rectificación tenía otro tipo de vegetación muy distinta, entonces cuando él se rectifica, que hay que mochar muchos árboles para hacer vías y todo ese desarrollo asociado a la rectificación del río esos árboles que uno ve son todos (puestos) y no necesariamente hacen parte del ecosistema nativo, es distinto. Que ese árbol produce oxígeno... pues sí; ahora dependiendo de las edades. Hay un momento en que el árbol ya deja de ser un, en términos brutos, netos, el árbol ya deja de ser productor de oxígeno y casi que lo que produce se lo consume, es lo mismo. Que es lo que pasa con esos bosques amazónicos, que casi no producen nada.

Grupo. Claro que ahí ya cambiaría la forma de valorarlo, porque un árbol de esa edad que no son 50 ni 60 años, sino cien, ciento y pico años que ya su valor está es en eso, que es un árbol digamos histórico o que haga parte de una sociedad. Entonces ya ahí cambia el método de valoración.

Mejía. Por eso es que el concepto de valor en términos muy gruesos incluye tres variables fundamentales. La primera variable que la variable de la abundancia o de la

escasesque es inverso, es lo mismo. Es como la primera variable, la segunda variable que tiene que ver con el valor es lo relativo a la necesidad, o a la demanda, es decir, que tan importante es? Es muy importante o es muy poco importante? Abundancia por un lado y necesidad por el otro, hay cosas que son muy abundantes pero el ser humano todavía no ha reconocido muy bien su valor, porque no le da la importancia adecuada; entonces tiene poco valor, es el caso del aire. Hoy tiene muy poco valor porque se entiende como una cosa muy abundante y porque digamos que no conocemos muy bien todavía, digamos el equivalente a lo que hay en el agua, nadie duda que el agua es una cosa fundamental, pero el aire tal vez más. Usted puede vivir sin agua días, sin aire minutos. Entonces es importante? Claro es vital también. Pero digamos que no se ha puesto ahí. Entonces hay tres variables que son: la abundancia o las escases, la necesidad o la importancia y el otro que es una cosa ahí como intermedia entre las dos, que es lo que tiene que ver con el uso, o sea con la utilidad. Ejemplos así como bonitos de eso, el ejemplo del oro. Lo que pasaba con el oro antes de la llegada de los españoles, ese nunca ha sido un recurso abundante, ha sido un recurso más bien escaso, quiere decir que de entrada analizándolo desde esa variable es un recurso que tiene mucho valor, por escaso. Ahora, ¿qué tan importante era?, Claro tenía un valor muy alto porque era escaso pero además era un bien sagrado porque había una equivalencia entre el oro y el sol. El oro era el sol, el oro era aquello que es como inmutable, aquello que no se oxida. No se oxida imagínate, o sea, es una cosa espectacular. Que es lo que puede tener el cacique y pasar de una generación a la otra. La corona de oro, por eso es que es tan importante porque no se acaba, mientras no la destruyas físicamente, está ahí, no pierde sus cualidades, pero cuando deja de tener... y se intercambiaba oro por sal. Pero cuando el oro empieza a (a ser demandado) en el siglo, la moneda el dinero como dinero aparece en el siglo XVI, entonces cuando el oro se convierte en la manera de acuñar el dinero de un país... en Colombia y en todos los países era 50 pesos oro, tantos billetes como oro podemos soportar. Entonces eso tiene digamos la importancia o la utilidad es distinta a la que tenía anteriormente y eso hace que el esquema de valor cambie también.

Grupo. Ya en el tema, nosotros identificamos en el proyecto en algún momento variables de los arboles por las cuales podrían ser valorados, si no estoy mal, en su momento planteábamos que era como la edad, la biomasa aprovechable, que es como una de las que usted plantea y el valor social, digámoslo de algún modo el que la sociedad perciba de ese bien, y aquí haciendo como semejanzas son muy parecidas a las que usted plantea como tal. La importancia que una sociedad podría darle al árbol,...

Paréntesis despedida de uno de los participantes. Profesora Alba Gómez.

Grupo. Entonces señor Oscar, como le planteaba ahorita, es una matriz de variables que nosotros planteamos para el proyecto, las que le mencionaba, entonces las variables que planteábamos eran la biomasa aprovechable, la localización de ese árbol y el

carácter cultural. Entonces yo haciendo como un símil entre ambas caracterizaciones, pues veo que son semejantes, digámoslo pues la biomasa aprovechable es como el uso que podrían darle. Y ya el tema del carácter cultural y la localización pues los asemejo como a la demanda que hay del bien y a la importancia que se le da. Demos pues que no estábamos como tan lejos de lo que CORANTIOQUIA entonces se plantea para darle valor a los bienes ambientales, pues a los árboles en este caso. Precisamente lo que nosotros buscamos es saber cuáles son las características de esa metodología de valoración que la corporación asume para realizar esa función.

Grupo. Imagino que ustedes tienen un proceso metodológico que se apoya en aspecto o desarrollos teóricos para hacer esas valoraciones. La pregunta mía es si ustedes nos pueden facilitar de cierta forma esos escritos.

Mejía. Entonces empezamos por el principio, yo no tengo mucho que ver de manera directa en CORANTIOQUIA con árboles. Yo soy geólogo y lo que hago aquí en CORANTIOQUIA es, yo coordino el grupo de agua, el grupo de recursos hídricos, digamos ahí esa es como mí, ahí es donde yo estoy como dedicado ahí está mi pasión, entonces es en el tema del agua. La corporación no tiene metodologías de ese tipo de valoración, no tiene, no existen. No las tenemos.

Grupo. Entonces como hacen para evaluar un proyecto, en base al costo beneficio del proyecto, o sea como pueden calcular un costo.

Mejía. Se los voy a plantear de esta manera, digamos hay. El tema de valoración de bienes ambientales es un tema re-nuevo. Si bien es cierto pues hay libros desde hace mucho rato, hay teorías, hay trabajos, etc. el tema es muy nuevo. Cuando usted habla de valoración de bienes y servicios ambientales el solo poder establecer una lista de cuáles son los bienes ambientales, a que le llamamos bienes ambientales, eso conceptualmente todavía no está en la corporación.

Grupo. Nos llama la atención es entonces el tema de lo que hace la corporación a la hora de otorgar licencias a los proyectos. ¿Entonces cómo lo hacen?

Mejía. Claro pero, entonces yo les hago una pregunta, yo tengo una experiencia en eso, en licencias ambientales, cosas de esas. ¿Un poco la pregunta es en qué momento se necesita eso a juicio de ustedes? En qué momento necesitamos saber, tener una contabilidad ambiental, para otorgar una licencia ambiental.

Grupo. En el momento en que necesitamos explotar eso recurso que están en nuestro medio

Mejía. ¿Por qué?, ¿Para qué se necesita?

Grupo. Porque sino las personas que desarrollan esos proyectos, pues simplemente andan cortando o sustrayendo todos esos bienes que de cierto modo no son solo de ellos, son de una sociedad.

Grupo. Nosotros como (creemos que) participa la contabilidad participa en eso, pienso yo que de la misma forma que participa en todo, o sea que es de forma de sujeto de control. Que para eso generalmente está creada la contabilidad acá y la contabilidad en todo el mundo, para hacer control. Qué pasa con eso, que nosotros acercándonos a dar una valoración, esas son herramientas muy útiles para el control de la tala desmedida de árboles, por ejemplo, si hay una valoración ambiental es algo muy complejo porque las características incluso no le pueden llegar a dar un valor numérico, que un árbol vale millones de pesos, no vale millones, sino una aproximación a cuestiones muy subjetivas. Entonces lo que nosotros pensamos es precisamente eso, acercarnos como a dar un valor, en términos no cuantitativos porque es algo muy complicado, pero establecer como ciertas variables que nos permitan determinar una valoración y que sirva de control precisamente para otorgar licencias, porque si tenemos una valoración más adecuada, unas herramientas más adecuadas para valorar por ejemplo el activo de una manzana, a la hora de calcular los costos económicos a la hora de talar los árboles va a tener una aproximación mayor a la que hacían anteriormente.

Mejía. Venga que llegamos a un tema que me interesa mucho. Y es que me están hablando de una cosa que a mi juicio es central pero que normalmente no se maneja así. Vos estás haciendo una diferenciación entre valor y precio, yo no desconozco que pueda haber funciones de correlación valor-precio.

Grupo. Que incluso es diferente al de costo. Eso es lo que pasa es diferente el costo, al precio, al valor. (En este momento el costo es lo que cobran al momento de otorgar las licencias, el costo ambiental). Si usted contablemente mira un activo, usted lo puede mirar por el costo o lo puede mirar por el precio de venta y usted sabe que son valores distintos. Un activo vale y usted lo vende a un precio. – y es que los tres son totalmente diferentes, tanto el costo como el primer rubro monetario del bien, el precio que es como el valor de la venta y el valor que el que las partes estarían dispuestas a negociar por ese bien. – realmente el precio se determina en el mercado por la oferta y la demanda, a eso vamos entonces el precio tiene que ser muy diferente al costo. El costo es lo que en términos genéricos lo que una empresa eroga, invierte al producir.

Mejía. Normalmente y la pregunta que hacen, nosotros tenemos un proyecto de valoración aquí en la corporación que queremos sacar adelante, entonces no ha podido salir adelante porque los directivos dicen que ese proyecto sale adelante si podemos llegar a cuantificar en términos monetarios los bienes y servicios ambientales de un ecosistema específico, es el páramo de Santa Inés, y habíamos pensado desde el principio era en valorar, o sea tener una valoración de tipo relativa, entonces generamos una escala de 1 a 10, decimos 10 es lo que tiene más valor y 1 lo que tiene menos valor. Entonces ya aquí vamos a construir un mapa en el que digamos mire este es el polígono de valor 10, este es el polígono de valor 9, hasta que lleguemos al de valor 1, o puede que todo sea de valor 10 o puede que, porque valorar para nosotros

es un poco como comparar, es como lo que hemos, como el concepto que siempre hemos tenido, pues que valorar tiene sentido cuando yo tengo comparaciones, cuando yo digo qué es más valioso esto o esto, porque una cosa sola tiene el valor que tiene, si tiene más o menos valor ya depende de que aparezca otra con la que la pueda comparar. O sea es un poco como de la idea conceptual que nosotros hemos tenido. A mí me gusta mucho la idea de pensar el valor de esa manera, entiendo como una suerte de necesidad pero también como de delirio, convertir valor en pesos. Entonces por ejemplo ya hay una metodología a nivel nacional que permite valorar daño ambiental. Se valora el daño ambiental, la Ley 1333 o 633. Entonces usted valora el daño y usted dice ese daño vale tantos millones de pesos, o sea hay una relación entre daño y costo. Cuando usted llega al daño es el momento en que usted perdió un bien, ese bien cuanto valía.

Grupo. También hay que reconocer que los activos ambientales son muy diferentes a cualquier otro tipo de activos y la metodología de valoración también es muy distinta, por ejemplo como podemos ver costos, o sea como le asignamos el costo a un activo ambiental. Eso es lo que usted está hablando correctamente, con el daño. Si no hay daño no hay costo. – es como el costo de sustituir ese bien, mas bien.

Mejía. Ustedes tienen unas variables ya definidas, unas variables con las que ustedes consideran que esas son variables fundamentales para definir valor del arbolado urbano. La biomasa aprovechable, la edad, la localización y lo sociocultural. Pues yo ahorita les decía vea, este es mi esquema básico de trabajo para todo lo que tenga que ver con valor es este. Yo voy a pintar en este eje de aquí (eje y, en plano cartesiano) voy a pintar la abundancia, uno podría verlo en términos del lenguaje económico como la oferta. Donde por aquí abajo tengo el mundo de la escases (origen) y por aquí tengo el mundo de la abundancia. Este puede ser un cero, un cero en magnitud o como atributo cualitativo. Y que para este lado de aquí (eje x) yo tengo la necesita, que es una cosas que uno puede asimilar a la demanda, lo que es menos necesario o lo que es más necesario. Entonces entre estas dos esquinas, hay una primera esquina que acota con el problema, este es el umbral del agotamiento del recurso que es un término importante hablando de recursos naturales, hablamos hasta hace poco de recurso naturales renovables, como una cosa infinita, que se renueva, que nunca se acaba, que hoy en día ya es un concepto ya reevaluado. Entonces cuando uno tiene lo que es menos necesario, una cosa que es muy poco probable, realmente las dos esquinas son estas. Esta es la primera esquina, o sea, lo que es muy poco necesario o nada necesario y es abundante, entonces esta es digamos el mundo del mínimo valor.

Grupo. Pero al ver esa recta hay una cosa que se puede determinar digamos que fácil, por ejemplo lo de la abundancia, se pueden hacer ahí términos de relación, usted tiene cantidades y puede determinar si es muy abundante o no es muy abundante, y la necesidad si es más complicado uno determinarla.

Mejía. Sí claro... ¿y está al lado acá es quién? Esta es la esquina de lo que está muy azotado y tiene un valor enorme, que es lo que hoy está pasando con recursos como el agua. Entonces esto va adquiriendo valores máximos, y entre estos dos puntos esto define, es como el dominio de la función de valor entre este punto y este punto usted puede tener infinitas trayectorias, e infinitos comportamientos asociados. Entonces hay curvas características incluso por tipo de recurso, o sea hay curvas para agua, hay curvas para aire, hay curvas para suelo y funciona bastante bien. Pero este es como un esquema conceptual de trabajo y se puede para un recurso específico, entonces lo que hay que tratar de desarrollar es como esto. Ahorita decía, hay una variable que es esta (abundancia), hay una variable que es esta (necesidad) y hay una cosa que está ahí intrínseca que tiene que ver con el uso. El uso siempre es un atributo asociado al valor, por eso es que uno habla de valor de uso, valor de no uso... el uso es una cosa fuerte en términos de valor. Entonces uno puede matematizar el asunto diciendo que el valor es una función de la abundancia, de la necesidad y del uso. Que quiero decir con esto, quiero decir que las variables que uno defina, o sea yo no estoy diciendo que tenga que ser así, estoy hablando desde mí, de lo que yo pienso. ¿Ustedes tienen ya título del proyecto?, Díganme cual es el título.

Grupo. Sí, *“HERRAMIENTAS DEL PROCESO METODOLÓGICO DE VALORACIÓN DEL SISTEMA ARBOREO URBANO COMPONENTES DE LOS ACTIVOS AMBIENTALES DE MEDELLÍN”*

Mejía. Entonces cuando uno tiene el título en un proyecto ya tiene todo. Porque es que usted tiene el título y ya tiene todo realmente, o sea el título tiene que tener el objetivo, y el objetivo es todo, pero además cuando usted define título usted tiene que dejar claro el objetivo pero además los alcances, pero además queda implícita la metodología o a veces explícita tiene que quedar. Entonces lo que ustedes van a hacer con este título es desarrollar herramientas.

Grupo. Identificarlas, identificar las que existen con una plena intención de plantear cuales sería las apropiadas para un proceso de valoración. Claro que en este momento el proyecto tiene como objetivo simplemente la identificación de esas herramientas.

Mejía. Yo leo el título, el título dice: herramientas del proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales de Medellín. Me queda clarísimo que esto es en Medellín, que esto es de árboles, digamos que la primera parte no me queda tan claro, o sea si es que ustedes van a diseñar la herramienta o si lo que van a hacer es una revisión de las herramientas que existen.

Grupo. Eso es lo que vamos a hacer una documentación, un análisis de las herramientas que existen. Poniendo en el punto de vista, yo sé que eso toca muchas disciplinas, ecología, economía, geología. – es un trabajo interdisciplinar. Tenemos que ir a muchas fuentes de diversas disciplinas, nosotros lo que queremos ver de eso es como integrar eso a la luz de la óptica contable.

Mejía. Vamos muy bien, regálenme el objetivo. Vamos a leer el objetivo ahí.

Grupo. Identificar las herramientas que debe tener el proceso metodológico de valoración contable para el sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales del municipio de Medellín, tomando como base principalmente las características del proceso metodológico implementado por la Corporación Autónoma Regional de Antioquia y la entidad administrativa Área Metropolitana del Valle de Aburrá para la valoración cuantitativa de tales recursos naturales. – o sea que ahí entra a jugar el tema de que ya estamos diciendo quienes son los encargados de tener estas herramientas.

Mejía. Yo les estoy diciendo que el árbol urbano es un asunto de Área Metropolitana y no de CORANTIOQUIA.

Grupo. Sí y de hecho ya tuvimos un acercamiento con Área Metropolitana. – el año pasado y él más o menos nos explicó las metodologías que ellos tienen que incluso utilizan algo no muy exacto pero si algo que se desprende de costos hedónicos, lo que me estabas hablando vos de valor de uso, cosas así como para crear una escala de valor entre un nivel de importancia y que más o menos, obviamente uno en el momento que tiene la charla no puede profundizar muy bien e ir más allá y recibir la información de una forma mejor. Nosotros sabemos que, de acuerdo con lo que usted nos está diciendo, que CORANTIOQUIA no tiene que ver con el árbol urbano en Medellín.

Mejía. En Medellín, porque CORANTIOQUIA tiene todo que ver con el árbol urbano en Envigado, porque Envigado todo es jurisdicción de CORANTIOQUIA, y en 70 municipios que están por fuera del Valle de Aburrá.

Grupo. Esa es la información, la que necesitamos, no la que nos podría servir porque como lo dije, en la metodología de valoración por qué nos llama la atención, por el otorgamiento de licencias que en muchas ocasiones varía totalmente, digamos pues que dependiendo del proyecto, de las influencias que tenga quien lo desarrolla. Eso es una de las cosas que entra en la delimitación del problema y es que se le da valor a estos activos solo cuando hay proyectos de infraestructura, proyectos que van a cambiar el ambiente. Entonces cómo Área Metropolitana y cómo CORANTIOQUIA determinan el valor de los activos que se van a talar, a podar o a trasladar en el momento de...

Mejía. Les presento al ingeniero Oscar Iván Giraldo. Iván ellos son estudiantes de Contaduría de la Universidad de Antioquia y están haciendo un trabajo de tesis es:

Grupo. *HERRAMIENTAS DEL PROCESO METODOLÓGICO DE VALORACIÓN DEL SISTEMA ARBOREO URBANO COMPONENTES DE LOS ACTIVOS AMBIENTALES DE MEDELLÍN*

Mejía. Están valorando árboles, o estudiando cuales son las herramientas que existen para valorar arbolado urbano en Medellín. Ellos ya estuvieron en el Área en algún momento

y allá hay una metodología que ellos usan para valorar arboles urbanos. Ya yo les digo, CORANTIOQUIA, que yo sepa, no tiene una metodología para valoración de árboles, nosotros aquí tenemos digamos un concepto como distinto, pero no tenemos una metodología para valorar un árbol.

Giraldo. Si para valorar el servicio del árbol urbano como tal, desde lo paisajístico, desde lo ornamental, desde lo que ofrece como alimento para las especies y otras cosas, como sombrío... realmente no, nosotros lo que hacemos es una valoración del árbol pero a nivel de madera, del volumen de madera, del uso que esa madera pueda tener. Pero no nos concentramos en el árbol urbano y es un ejercicio que se hace a través de la autoridad ambiental para efectos de autoridad ambiental o para efectos sancionatorios, pero a nivel del árbol urbano no, que puede prestar todos esos servicios, realmente no tenemos un método.

10.2 TRABAJO FINAL PRESENTADO EN FEBRERO

Herramientas del proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales del municipio de Medellín

Resumen

La valoración de activos ambientales ha sido un tema recurrente en debates de gestión gubernamental y social a nivel mundial. El arbolado característico de las zonas urbanas es un activo frecuentemente intervenido en proyectos de infraestructura, lo cual demanda de manera urgente la identificación de herramientas de valoración adecuadas para estos bienes de beneficio social. En la ciudad de Medellín durante las últimas décadas se ha presenciado el desarrollo de diversos proyectos de infraestructura que han promovido el avance estructural, vial y tecnológico del municipio, afectando a su vez los árboles que se encuentran en las zonas donde se ejecutan dichos proyectos. Las entidades Área Metropolitana y CORANTIOQUIA son las encargadas de determinar el valor y gestionar la administración y control del recurso arbóreo de la ciudad, sin embargo, existe un mal enfoque de valoración dado por la metodología empleada costo-beneficio y por la carencia de integración de herramientas contables, económicas y sociales en el proceso de valoración del activo arbóreo.

Palabras Clave: Herramientas de valoración, sistema arbóreo urbano, proceso metodológico de valoración, desarrollo interdisciplinar, proyectos de infraestructura local.

Tools of the methodological process of assessment system of urban tree component of the environmental assets of the municipality of Medellin

Abstract

The evaluation of environmental assets has been a recurring debate in government and social management worldwide. The characteristic trees in urban areas are often an active part in infrastructure projects, which urgently demand the identification of appropriate assessment tools for these goods of social benefit. In the city of Medellin in recent decades have witnessed the development of various infrastructure projects where structural, these ones have promoted structural, road and technological advancement of the municipality, in turn affecting the trees found in areas where running these projects. Entities Área Metropolitana and CORANTIOQUIA are responsible for determining the value and managing the administration and control of tree resources of the city, however, there is a bad valuation approach given by the cost-benefit methodology and the lack of integration accounting, economic and social tools on the asset arboreal assessment process.

Keywords: Assessment tools, urban trees system, methodological process of assessment, interdisciplinary development, local infrastructure projects.

Capítulo I

Herramientas del proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales del municipio de Medellín

Introducción

A través de los años el desarrollo de las ciudades ha venido de la mano de la construcción de obras de infraestructura urbana y la ejecución de proyectos y mega-proyectos del mismo tipo que le imprimen un toque de innovación, crecimiento y tecnología a la ciudad. Tales proyectos, siempre han requerido de una serie de sacrificios entre los cuales está incluido el deterioro del arbolado urbano por la tala, poda o traslado dependiendo de la situación en la que se inscriba; sacrificios a los que se deben ver sometidos todos los distintos tipos de sociedades y/o comunidades de un municipio, ciudad o población que en un futuro planeado serán “beneficiados” por dichos proyectos. Para el presente trabajo se abordará, principalmente, el estudio de las herramientas metodológicas de valoración que han sido utilizadas por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia y Área Metropolitana del Valle de Aburrá, entidades encargadas de la conservación y el mantenimiento de los recursos naturales en la región, para cuantificar el sistema arbóreo urbano del municipio de Medellín.

El recurso arbóreo de la ciudad está conformado por individuos que caracterizan el paisaje de los distintos sectores del municipio, usualmente ubicados en zonas comunes, antejardines o en lugares aledaños al corredor vial, lo cual implica que ante el desarrollo de un proyecto de infraestructura local se presente necesaria la modificación de su ubicación geográfica, estructura física o tala definitiva. Se abordarán principalmente los árboles grandes ubicados en las distintas zonas urbanas de Medellín con proyección a ser intervenidos en obras de infraestructura local.

La problemática no obedece solamente a una inquietud sobre la cuantificación del costo ambiental por la tala, poda o traslado del árbol urbano, se considera primordialmente que hay una ausencia de herramientas metodológicas de valoración que permitan dar criterios que sirvan de base para empezar a construir un sistema de valoración que haga el valor del activo árbol urbano más inteligible; incluyendo además los elementos cualitativos que se añaden al proceso de valoración. La contabilidad ambiental en forma globalizada goza de pocas herramientas metodológicas de valoración para dichos activos e incluso las herramientas económicas de valoración monetaria para el medio ambiente son muy generales ya que cubren un conjunto de bienes ambientales sin distinción. Por otra parte, las herramientas metodológicas de la economía se basan en criterios consecuentes con la maximización del beneficio y bienestar individual del ser humano, es decir, en la forma en que el ser humano utiliza los recursos naturales para el beneficio propio.

El proceso de valorar los árboles urbanos como activos ambientales no se limita al hecho de atribuir un valor monetario a dichos recursos, tampoco obedece a la metodología de cuantificar costos o gastos por daños ambientales, ni de sustitución de sistemas arbóreos afectados. La valoración del arbolado urbano estará dada por la implementación de herramientas adecuadas de carácter

económico, ambiental, social, cultural y contable, que permitan además de identificar y dar conocer los beneficios obtenidos del bien, establecer una categorización de los aprovechamientos y determinar niveles de aceptación y/o gozo por parte de los usuarios de tal información.

La legislación ambiental colombiana es una de las más avanzadas del mundo, lo cual se evidencia desde sus inicios en el presente siglo, partiendo de la Resolución del Decreto 2811 de 1974 de la Constitución Política Nacional por el cual se dictó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, siendo el primer código de regulación ambiental en todo el mundo para la época. Posteriormente se ven avances en la Constitución Política de 1991, la cual legitima gran parte del mencionado código. Por último, la Ley 99 de 1993 da inicio al Sistema Nacional Ambiental –SINA–, el cual está conformado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Unidad de Parques Nacionales y Naturales, los 5 institutos de investigación (IDEAM, Invemar, Von Humboldt, IAP y Sinchi) y las Corporaciones Autónomas Regionales, entre otros.

En el país, el cuidado y mantenimiento de los bienes ambientales está a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) desde la expedición de la Ley 99 de 1993, antes que a su vez podrán delegar funciones a entidades territoriales de municipios y áreas metropolitanas con características especiales según lo dictado por los artículos 54 y siguientes de la misma Ley. En el Valle de Aburrá las entidades encargadas de la gestión de dichos activos son la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia –CORANTIOQUIA– y el organismo territorial Área Metropolitana del Valle de Aburrá, en cuya jurisdicción se han desarrollado un gran número de proyectos a los que viene ligado el crecimiento de la región en los últimos años. Una vez se inician estos proyectos, a los mencionados antes reguladores les son solicitados los permisos necesarios para realizar la poda, tala y traslado de los árboles que conforman los paisajes urbanos, con el propósito de dar paso y fin a los objetivos de las constructoras.

El gran cuestionamiento se genera cuando se evidencia que hay serias posibilidades de que las herramientas metodológicas de valoración de estos activos sean escasas o nulas en las entidades reguladoras, dado a que el valor que se da al activo árbol urbano está muy distante del que realmente se le daría con la implementación de herramientas metodológicas de valoración más precisas. Por consiguiente, se teme que sigan siendo aprobados proyectos potencialmente destructivos o que atenten contra la calidad de vida de las personas en la ciudad por partir de una información con ausencia de elementos de valoración. Finalmente se observa que las herramientas metodológicas de valoración utilizadas por CORANTIOQUIA y Área Metropolitana solo se utilizan con miras a valorar el costo económico del sistema arbóreo urbano cuando se aprueban proyectos u ocurren fenómenos naturales que afecten dichos activos (impactos ambientales).

La valoración del activo árbol urbano no está limitada al simple cálculo de costos ambientales una vez se ha modificado la estructura o el estado físico del árbol, sino que implica un análisis de variables que determinan su valor previo a la intervención del activo en el desarrollo de proyectos de infraestructura. Contar con la información contable, adecuada y oportuna del sistema arbóreo de la ciudad permite garantizar un mejor aprovechamiento de este tipo de bienes de características especiales, pues realizar una labor de sustitución del activo afectado es un proceso ineficiente que podría estar generando mayores perjuicios que los beneficios generados por dicho recurso natural a la sociedad.

Es por esto que se ha planteado como objeto principal del presente proyecto investigativo identificar las herramientas que debe tener el proceso metodológico de valoración para el sistema arbóreo urbano componente de los activos ambientales del municipio de Medellín, tomando como base

principalmente las características del proceso metodológico implementado por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA y de la entidad administrativa Área Metropolitana del Valle de Aburrá para la valoración de tales recursos naturales. Tal labor implicará resaltar las características del proceso de valoración del activo arbóreo urbano que actualmente se desarrolla en los entes reguladores, analizar las falencias de las herramientas de valoración y proponer el uso de herramientas adecuadas que permitan en el proceso de valoración del activo arbóreo una integración de las perspectivas ambientales, sociales y económicas por medio de la contabilidad para realizar una valoración del activo de forma óptima.

Capítulo II

Avances en la valoración de los activos ambientales con aplicación especial en el activo arbóreo urbano

En la actualidad diferentes profesiones han elaborado estudios, investigaciones y propuestas que aportan sus conocimientos y experiencias en el tema al que se enfoca este trabajo de valoración del recurso arbóreo urbano. Aunque no se han desarrollado perspectivas que apunten al tratamiento específico del árbol urbano, los aportes generales de ciencias como la economía y la contabilidad en el proceso de valoración de activos ambientales permite acercarse a una aplicación para tal recurso.

1. Perspectiva económica

En general asignar valor a los activos ambientales no ha sido tarea fácil, debido a diversos factores como lo son la falta de mercado para estos bienes y la inexistencia de los llamados derechos de propiedad sobre los mismos, imposibilitando la concesión adecuada de un precio para el activo ambiental, permitiéndose de este modo su uso y manejo óptimo. (Mendieta, 2001 citado en Vinasco y Ríos, 2002). Por otra parte y en desacuerdo con el enunciado anterior, se encuentra el conocido “Teorema de Coase” el cual afirma que desde la perspectiva de la eficiencia económica, la adscripción de derechos de propiedad con respecto a un recurso común en una determinada dirección es irrelevante, pues la asignación final de recursos será un óptimo de Pareto, en cualquier caso la misma. La asignación inicial de derechos de propiedad es irrelevante, desde el punto de vista de la eficiencia, siempre y cuando puedan ser intercambiados libremente, los costes de transacción sean nulos y puedan ser intercambiados en un mercado perfectamente competitivo. (Cooter, 1991 citado en Azqueta, 1994).

Como se conoce, la economía basa sus teorías en supuestos, y aunque éstas han aportado al desarrollo social y económico, no dejan de ser parcialismos de la realidad, lo que crea agujeros en su aplicación y credibilidad, los supuestos utilizados en el teorema de Coase no son la excepción, pues ni los activos financieros son intercambiados libremente, ni existen costos de transacción y tampoco se transan activos en mercados perfectamente competitivos. Lo anterior aporta mayor credibilidad a la teoría planteada por Mendieta y demás autores, evidenciando así la necesidad de una legislación más rígida en lo que tiene que ver con los derechos sobre la propiedad, manejo, mantenimiento, conservación y protección del activo árbol urbano.

1.1 Metodologías de valoración económica de activos ambientales aplicadas al arbolado urbano

Las metodologías de valoración se dividen en dos aproximaciones: las metodologías de valoración directa y las metodologías de valoración indirectas, según Vinasco y Ríos (2002).

1.1.1 Metodologías de valoración directa

Se hacen sobre bienes a los cuales no se le conoce en ninguna situación una posible curva de demanda; método de valoración contingente. (Leal, Rojas. 2005).

Según Arango (1999) y otros autores, citados por Vinasco y Ríos (2002) esta metodología presenta como beneficios la menor dependencia a información secundaria, pues se le está preguntando a los directamente afectados o beneficiados de la existencia, cambios o mejoras de los activos ambientales, sin embargo no deja de ser poco fiable, pues las preguntas se hacen sobre estimaciones de valor de activos poco tangibles (Romero 1999). Cabe anotar que se pueden presentar sesgos enormes teniendo en cuenta desde qué enfoque se le esté preguntando al afectado, pues el encuestado se verá tentado a dar un mayor valor en su respuesta si se le pregunta por el valor que estaría dispuesto a aceptar, y a disminuir la oferta si se le estuviera preguntando por el valor dispuesto a pagar.

Valor contingente

Este método consiste en preguntar de una manera más o menos directa, a los usuarios por el valor que estarían dispuestos a pagar por recibir un beneficio ambiental o el valor que estarían dispuestos a recibir como compensación por un daño ambiental. Para su aplicación este método utiliza encuestas, entrevistas y escenarios hipotéticos. A manera de ejemplo se tiene como herramienta de este método la entrevista, que pretende consignar la información de los encuestados con base a unos datos previos revelados acerca de los beneficios ambientales.

Serna y Tobón (1999) citados en Quiroz y Amelines (2004) hablan de la existencia de cuatro elementos básicos para una debida medición, éstos son: instrumentos de medida, objeto de medición, base de medición y unidad de medición, los cuales necesitan ser definidos y abordados desde las distintas disciplinas involucradas, llámense ecología, biología, ingeniería, entre otras muchas. Con lo anterior se da a entender que la disciplina contable no es la única responsable de asignar valor al sistema arbóreo.

1.1.2 Metodologías de valoración indirectas

Se aplican a Activos ambientales que tienen relación con el comportamiento de los individuos en mercados convencionales relacionados con bienes mercadeables; el método de las variables hedónicas y el método de coste de viaje.

Valor hedónico

"Consiste en determinar en qué manera el placer de o dolor de consumir el activo ambiental afecta el precio de una serie de bienes para los que existe un mercado perfectamente definido". (Romero, 1999, p. 58-59)

A manera de ejemplo se diría que el precio de una vivienda aledaña a un sistema arbóreo, que produce una variable hedónica llamada calidad del aire, se afecta por este. En este método se busca calcular qué porción del precio de la vivienda se ve afectado por la variable hedónica, teniendo en cuenta que la valoración de la vivienda tiene diversas variables que aportan al valor de la vivienda como tal, como lo son los metros cuadrados que la componen, la ubicación, número de habitaciones... y obviamente la variable hedónica. El éxito del método radica en la estrecha relación explicativa que debe tener la variable ambiental con respecto al precio de la vivienda (bien con mercado), de no ser así las posibles mejoras que se hagan sobre la variable ambiental serían valoradas precariamente.

Costo de viaje

Según Romero:

“La idea básica del método del coste del viaje consiste en utilizar la información relacionada con la cantidad de tiempo (costo de oportunidad) y de dinero (coste real) que una persona o familia emplea en visitar un espacio natural como un parque o un lago.” (p. 62-63)

Esta metodología no se considera idónea para valorar un sistema arbóreo urbano ya que es aplicado para valorar parques naturales, además el sistema arbóreo urbano en forma general no considera incurrir en costos de viaje para poder hacer uso de él.

Oferta y demanda

Los activos ambientales como los árboles hacen parte de un mercado reducido de bienes no sustitutos y por defecto presentes en el entorno, por lo cual se plantea inadecuada la utilización de esta metodología económica para la valoración del arbolado urbano, ya que según lo expuesto en Principios de economía (A. Marshall, 1890) el modelo sólo describe un mercado perfectamente competitivo con un único producto, con conocimiento perfecto sobre el mismo y variables de oferta y demanda totalmente independientes. El árbol urbano es un bien común que beneficia a la sociedad sin competencia alguna por su aprovechamiento.

Observar el árbol urbano como un elemento económico de explotación de recursos carece de sentido ya que comúnmente no son vistos para el aprovechamiento de madera y los frutos que producen no son usualmente ofrecidos en el mercado, son consumidos en muchas ocasiones de forma indiferente por las personas.

2. Perspectiva contable

La rama contable cuenta con uno de los principales avances con las Cuentas Satélites del medio ambiente, éstas son el resultado del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) que ha venido desarrollando la ONU a partir 1993. Desde entonces varios países de América Latina han adaptado el SCAEI, entre ellos México, Nicaragua y Colombia. Éste cuenta con tanta flexibilidad, que le permite a cada país modificar el sistema, ampliarlo o contraerlo de acuerdo a las diferentes condiciones y prioridades del Estado.

SCAEI es un modelo que enlaza información ambiental con el Sistema de Contabilidad Nacional. El Sistema Nacional de Contabilidad de 1993, (SCN) adoptó las cuentas satélites ambientales,

teniendo así dos elementos, el marco central y las cuentas satélites, en el primero se registran las actividades económicas y el patrimonio correspondiente, en la segunda se amplían diversos temas con indicadores de temas de educación, salud y medio ambiente. (Orrego, Oscar. 2010)

2.1 Cuentas ambientales

Las cuentas satélites ambientales en Colombia se han adaptado del modelo presentado por ONU en 3 componentes:

1. La contabilidad de los recursos naturales;
2. Las cuentas ambientales en términos monetarios;
3. Las cuentas de sostenibilidad del medio ambiente (bienestar o costos soportados).

El primer componente referente a la contabilidad de los recursos naturales, se refleja en el stock del patrimonio natural, a un periodo determinado, teniendo en cuenta los cambios cuantitativos y cualitativos que se puedan dar sobre estos activos a través del tiempo, ya sea por la intervención natural o humana.

2.1.1 Mediciones ambientales

Además de la medición física, también se mide en términos de calidad, esto de acuerdo a indicadores de cantidad y calidad, para este caso del recurso arbóreo.

Éstas se dividen en dos tipos de cuentas, las cuentas de activos Contabilizables y las cuentas de activos No Contabilizables.

Entre los activos Contabilizables tenemos, el gas natural, el carbón y el petróleo. A manera de ejemplo se cita la cuenta física de la cantidad del recurso Petróleo.

Cuenta física de cantidad del recurso petróleo	
Año 1999	
	Millones de barriles
Conceptos	1.999,00
Acervo de apertura o inventario inicial	2.508,78
(-) Agotamiento	293,38
(+) Uso económico interno	103,60
(+) Exportaciones	189,54
(+) Variación de existencias	0,24
(+) Descubrimientos	4,10
(+/-) Otros cambios en volumen	106,19
(-) Reservas reevaluaciones	106,40
(+/-) Pérdidas	- 0,21
Acervo de cierre o inventario final	2.325,69
Fuente : Ministerio de Minas y energía, ECOPELROL, DANE.	
Perdidas por: rotura, ilícitos, evaporación, quema y otros.	

Por su parte la cuenta de los activos No Contabilizables contiene las cuentas físicas de la calidad del agua y aire. Al no poderse medir la cantidad física de éstos, se mide la calidad de los mismos mediante indicadores como el DBO (demanda bioquímica de oxígeno).

Actividad	Área metropolitana del valle de aburrá	Área metropolitana de Bogotá D.C.	Área metropolitana de Cartagena	Área metropolitana de Cali	Área metropolitana de Barranquilla	Área metropolitana de Manizales	Área metropolitana de Pereira - Santa rosa de cabal	Área metropolitana de Bucaramanga
311	4.594	3.086	540	2.703	2.247	1.143	1.219	1.169
312	326	190	140	574	145	162	5	46
313	1.013	2.792	225	469	4.862	0	285	446
321	13.409	23.791	0	560	5.636	410	380	575
323	12.134	15.709	0	203	0	0	0	1
351	4.976	5.269	24.492	330	1.756	1.954	0	180
352	26.253	3.184	3	4.027	303	92	17	8
362	0	0	0	0	0	0	0	0
371	84	32	807	26	352	24	0	0
384	1.609	12.720	27.085	460	298	6.898	21	14
Total	64.398	66.773	53.293	9.354	15.599	10.682	1.927	2.439
Encuesta Anual Manufacturera - Grupo de Cuentas Ambientales - FUENTE: DANE								

2.1.2 Mediciones monetarias

El segundo componente referente a las Cuentas Ambientales en términos monetarios, tiene tres grandes segmentos, la valoración del patrimonio natural, los costos ambientales causados y los gastos en protección ambiental.

La valoración del patrimonio natural no es más que la aplicación de técnicas de valoración y el inventario físico, para los activos ambientales.

Los costos ambientales causados se reconocen como el agotamiento y degradación de los recursos ambientales.

Los gastos de protección ambiental se refieren a los gastos realizados por los sectores institucionales, con la finalidad de preservar el estado de los recursos naturales y la calidad del medio ambiente.

El último componente referente a las cuentas de sostenibilidad del medio ambiente, hace referencia a los efectos que tiene sobre los ingresos de las entidades económicas el deterioro del medio ambiente, ya sea por ausentismo laboral o disminución de la productividad. Este componente es el que menos desarrollo tiene de los dos anteriores mencionados, por lo que no se tendrá en cuenta en la metodología de las cuentas ambientales integradas, esto debido a que no se cuenta con información de módulos de encuestas especializados en el hogar.

3. Perspectiva social y cultural

En esta perspectiva de valoración se ha dado un gran aporte en el estado de La Rioja, España, donde en su página web oficial se puede observar que se le ha dado un tratamiento especial a los árboles más representativos de la región en términos de valoración. (Extraído de <http://www.larioja.org/npRioja/default/defaultpage.jsp?idtab=524420>, 12 de febrero, 2014):

“Entre los millones de árboles que alberga el territorio riojano, hay algunos que destacan sobre los demás. Unos son únicos por su tamaño o su forma, otros por su edad, o por ser protagonistas de mitos y tradiciones. El Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de La Rioja incluye los 59 ejemplares o conjuntos

arbóreos más especiales de la región. Un valioso patrimonio que debemos conservar y que merece la pena conocer”.

En La Rioja cuentan con una clasificación exhaustiva de los especímenes singulares, por su forma o tamaño o por su tradición. Este estado independiente ubicado en el norte de La Península Ibérica también ha realizado una clasificación que ha denominado árboles singulares por especies y municipios, y eso no es todo, también han hecho una clasificación según sus características físicas lo que hace que la valoración cultural y social que se le da a los ejemplares singulares esté documentada en estudios especializados.

Estos árboles tienen un inmenso valor cultural y social dado así que mediante La ley 2, 1995 protección de los recursos forestales de La Rioja y el decreto 114/2003 se desarrolló el concepto de Árbol Singular que blinda a estos ejemplares sobre cualquier acto que los afecte.

Capítulo III

1. Proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano implementado por Área Metropolitana

1.1 Objetivo del proceso metodológico para la valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano empleado por Área metropolitana

El primer aspecto que se debe enmarcar en el proceso de valoración cuantitativa al sistema arbóreo urbano de Área Metropolitana es el resultado final que se espera obtener al emplearlo. El objetivo de la valoración cuantitativa para el arbolado urbano de la ciudad es medir costos ambientales en el momento de poda, tala o traslado por proyectos de infraestructura local. De esta forma se muestra que todo el proceso metodológico de Área Metropolitana y sus herramientas metodológicas están direccionados a medir el impacto ambiental por dichas intervenciones al activo ambiental, es decir, cuando éste último es afectado y se generan costos por su modificación.

La principal razón de que la entidad tenga el direccionamiento mencionado se debe a su función de administración, manutención y control propio de las corporaciones autónomas y entes designados, sobre los activos ambientales, donde éstas deben velar por la conservación y garantizar el desarrollo sostenible del medio ambiente bajo su jurisdicción, aunque la valoración del activo se de en una sola perspectiva (cuando el activo es modificado). “El sistema arbóreo urbano es valorado cuantitativamente únicamente cuando se compromete en proyectos de infraestructura local o tala consecutiva” Ing. A. Valencia (Comunicación personal, marzo 2012).

1.2 Caracterización del proceso metodológico para la valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano empleado por Área Metropolitana

Como fue mencionado por el técnico experto de Área Metropolitana, Ing. Valencia, el proceso de valoración para el activo árbol urbano solo se aplica en el momento de la tala y es calculado sobre costos ambientales. Teniendo en cuenta lo anterior es necesario resaltar que el proceso metodológico que se utiliza para determinar los costos ambientales de la tala del activo árbol urbano obedece a tres situaciones distintas y se diferencia en cada una de ellas. La primera cuando estos costos se dan por la modificación del activo en proyectos de infraestructura, situación bajo la cual se desarrolla el presente trabajo, en segunda ocasión por tala indiscriminada o sin autorización del ente regulador y por último cuando la modificación del activo se realiza por enfermedad del árbol, caso en el que la misma entidad se encarga de la ejecución requerida.

1.3 Herramientas metodológicas para la valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano implementadas por Área Metropolitana

Para la implementación de herramientas metodológicas en el proceso de valoración del activo arbóreo urbano en la ciudad de Medellín no se especifica que herramientas son variables cuantitativas y medioambientales y que variables son medidas bajo criterios económicos y contables. Sin embargo se le dio un orden y distinción a éstas a pesar de que en Área no se registra con claridad la respectiva categorización.

Es pertinente recordar que la aplicación de estas herramientas metodológicas está ligada al objetivo del proceso metodológico de valoración para que sean un medio que permita al proceso de valoración dar resultados, donde su utilidad está limitada al proceso metodológico que surge con la necesidad de medir costos ambientales, es decir, desde que un árbol es talado.

1.3.1 Metodológicas de valoración económica empleadas por Área Metropolitana para la valoración del activo arbóreo urbano

A pesar de no recibir en la entrevista realizada en Área Metropolitana nombres de las metodologías que se emplean en la entidad, se tomó el trabajo de estudiar cuales son las herramientas implementadas para valorar el costo ambiental, con qué métodos económicos de valoración guardan similitud y por qué lo hacen; esto con miras a articular la universalidad de la aplicación de dichos métodos en el ámbito municipal.

1.3.1.1 Metodología de valoración Delphi

Ésta es una metodología de valor cualitativo empleada por Área Metropolitana utilizada únicamente cuando se desarrollan proyectos de infraestructura que afecten el sistema arbóreo. Consiste en realizar un contraste de los puntos de vista entre los especialistas en medio ambiente y derecho de recursos estales; algunos son terceros expertos contratados para evaluar la incidencia e impacto de un acontecimiento dado por la tala de árboles (Valencia, 2012). Aunque sigue siendo un juicio de valor no cuantificable, se puede ver claramente que dicho método económico guarda una estrecha relación con en el citado Delphi en Corredor Biológico Mesoamericano (2002):

A través de ésta técnica se rehúsa determinar la valoración de los bienes por la vía de los consumidores directamente. Por lo tanto, se le pregunta a expertos, los cuales supuestamente responden con una óptica social respecto del valor de un bien o servicio de los recursos naturales. El método se aplica en un proceso iterativo de retroalimentación entre los grupos de expertos, después de cada iteración. (p. 56).

Los puntos de vistas dados son en términos de impacto ambiental, dificultades para restituir las cualidades ambientales, dictámenes de carácter jurídico que son necesarios para examinar la viabilidad de cumplimiento con el filtro legal de posibilidad de intervención, que en este caso es lo primero a examinar en las Corporaciones Autónomas. Luego se piensa en la viabilidad de la reposición ambiental.

Realmente se podría calificar al método Delphi en Área Metropolitana como una macro herramienta basada en la opinión de expertos que excluye la determinación de valoración por vía de consumidores, la cual a su vez contiene inmersas las herramientas que tienen los expertos para realizar estudios y por ultimo dar su opinión, contrastarla y conciliarla; lo que finalmente será el producto o resultado que arroje dicha herramienta en términos cualitativos al proceso de valoración para el costo ambiental en la tala de árboles por proyectos de infraestructura.

1.3.1.2 Método del precio Sombra

Es la macro-herramienta de principal uso por Área Metropolitana ya que en ella contiene todas las herramientas ambientales y la única herramienta de la contabilidad que utilizan para la identificación del daño ambiental en la tala (Stock de inventarios). Dicha herramienta consiste en equiparar daños ambientales en un sector sometido a tala con otro carente de beneficios donde puedan igualarse los que había en el primer sector. (Corredor Biológico Mesoamericano, 2002).

1.3.2 Herramientas metodológicas de valoración Ambiental empleadas por Área Metropolitana para la valoración del activo arbóreo urbano

Estas herramientas hablan de una realidad meramente ambiental del sistema arbóreo urbano y están diseñadas para alimentar la metodologías de valoración económica Precio Sombra y Delphi en términos cualitativos, se hace énfasis en que las Corporaciones Autónomas tienen dichas herramientas para desarrollar a cabalidad el objetivo de valoración de costos ambientales y a su vez serán la base para las opiniones de los expertos ambientales.

1.3.2.1 Calculo de niveles de oxígeno y retención de CO2

En Área Metropolitana se tiene un inventario de árboles con estudios acerca de los niveles de oxígeno producidos por los mismos en la ciudad de forma genérica y se tienen cálculos tentativos de los niveles de CO2 que retiene. Se ha aplicado para los cálculos mencionados el método de J. Sachs (Valencia, comunicación personal Marzo 2012),

En el método del Biólogo J Sachs (Valencia 2012):

Se puede saber cuánto dióxido de carbono se fija por unidad de superficie de hoja midiendo el peso seco de la hoja antes y después del trabajo fotosintético. De esta manera se puede saber la cantidad de carbono que fija un árbol entero y por simple estequiometría, utilizando la ecuación química de la fotosíntesis ($6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$) se puede saber cuánto oxígeno libera. A esta cantidad de oxígeno se le resta el que utiliza el árbol para respirar, y se obtiene la cantidad de oxígeno total que libera el árbol.

Generalmente hay árboles que tienen un grado de retención de CO₂ y producción de O₂ más altos que otros, por lo tanto tienen un mayor valor ambiental con base a esta perspectiva. Si se relaciona en términos económicos aplicando a valor de **uso indirecto**, se generarían diversos niveles en los indicadores que conllevarían estrictamente a una distinción de valor entre los mismos árboles.

1.3.2.2 Escasez de requerimientos hídricos y nutricionales

Esta herramienta hace uso a la alusión del beneficio tentativo que será la contrapartida al daño ambiental. Se hacen estudios de suelos y se determinan las posibilidades de consecución de recursos para el desarrollo del nuevo ecosistema a crear en la nueva localidad (Valencia, 2012).

La evaluación del beneficio ambiental también es parte del proceso metodológico de valoración de Área Metropolitana en donde se debe garantizar que exista una alta factibilidad de hacer una reposición equitativa. Si las condiciones del suelo y los recursos para garantizar la reposición son escasos o desfavorables el costo ambiental será mayor al beneficio ambiental, de este modo la herramienta claramente reflejará una imposibilidad de realizarse un proyecto de infraestructura que implique tala de árboles.

1.3.3 Herramientas metodológicas de valoración contable empleadas por Área Metropolitana para la valoración del activo arbóreo urbano

Herramienta de identificación de especies para la reposición ambiental

Según Valencia, se tiene un inventario de las unidades arbóreas de la ciudad, clasificadas por especies: En los proyectos que impliquen tala de árboles, se debe contabilizar el número de árboles sacrificados y la especie perteneciente; así se maneja un stock de inventarios con el ánimo de tener control sobre las unidades existentes.

Herramienta de costos asociados y valor monetario a pagar por la ejecución de proyectos de infraestructura que implique tala de árboles

Para la tala de árboles en un sector geográfico afectado por la ejecución de un proyecto de infraestructura se determina el valor a pagar por costo social, una cuantía que proviene de un porcentaje de la contratación basado en proyecciones presupuestales de Área Metropolitana para inversión en generación de nuevos espacios medioambientales, cubrimiento de los valores a pagar por estudios relativos para garantizar todo el proceso de reposición ambiental y el mantenimiento de las especies existentes en el municipio.

2. Proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano implementado por CORANTIOQUIA

2.1 Objetivo del proceso metodológico para la valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano empleado por CORANTIOQUIA

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia como entidad responsable de la conservación de los recursos naturales del departamento, entre los cuales claramente se identifica el arbolado perteneciente a la zona urbana de la ciudad de Medellín, tiene como objetivo de valoración cuantitativa sobre este tipo de activos la medición de costos ambientales que puedan ser generados en los momentos en los que se presente necesaria su modificación para dar paso, entre otros

escenarios, a proyectos de desarrollo de infraestructura urbana. Es así como puede entenderse que la CAR encamina el proceso metodológico de valoración y sus herramientas metodológicas a la medición de impactos medioambientales por la modificación de la presencia del recurso natural situado en el casco urbano.

2.2 Caracterización del proceso metodológico para la valoración cuantitativa del sistema arbóreo urbano empleado por CORANTIOQUIA

Según lo planteado por el Ingeniero Oscar Mejía en la entrevista concedida al grupo de investigación, la Corporación limita el proceso de valoración del arbolado urbano a la medición que sobre estos recursos se pueda realizar en el momento de su modificación por razones de traslado o tala. Sin embargo, este proceso no se encuentra plenamente definido en la institución, sino que se plantea su uso como una función inherente a la labor realizada por los responsables de evaluar el estado de los recursos ante los eventos que se pretendan realizar o se espera que ocurran.

El proceso de valoración de árboles urbanos se implementa en casos específicos, en los que a la entidad reguladora se reporta la necesidad de modificar el estado de los recursos ubicados en zonas comunes, ya sean urbanas o rurales, por una persona o entidad que pretenda retirar uno o varios árboles para desarrollar una labor.

En el municipio de Medellín CORANTIOQUIA ha designado las funciones de organismo de control a la entidad Área Metropolitana del Valle de Aburrá, de igual modo y como es de entender, las características propias del proceso no sufren ningún tipo de variación dependiendo de la zona en que se implementen.

2.3 Herramientas metodológicas para la valoración del sistema arbóreo implementado por CORANTIOQUIA

Aunque en CORANTIOQUIA no se encuentren documentadas de forma explícita las herramientas utilizadas por la Corporación para valorar el sistema arbóreo urbano, es posible identificarlas mediante la relación que hay entre lo desarrollado, según (O. Mejía, comunicación personal, Abril 2013), y lo expuesto por autores específicos previamente citados.

Método del precio Sombra

Es el método de principal uso en la Corporación ya que brinda la posibilidad a la entidad de determinar y equiparar los costos de la tala de árboles comprometidos en la posible zona de construcción y los beneficios que tendría una nueva zona al trasladar a ésta las características con las que contaba la primera. (O. Mejía, comunicación personal, Abril 2013).

Método Delphi

Esta metodología, netamente cualitativa, es utilizada al momento de entregar a los expertos de la organización la responsabilidad de identificar, desde su experiencia, los resultados que conllevaría la construcción de un proyecto de infraestructura sobre el arbolado que existiese inicialmente en la posible zona de construcción. Dentro de los temas que abordados se encuentran la viabilidad jurídica de la posible tala, modificación o reposición y los impactos ambientales a los que se sometería la zona afectada.

Necesidad de recursos hídricos y nutricionales

Con esta herramienta la entidad plantea los beneficios que se generarán en una nueva zona contrarrestando el daño ambiental causado en otra; para lo cual debe garantizarse por medio de estudios ambientales y de suelos el resultado esperado en los escenarios afectados y beneficiados respectivamente, siendo viable al mismo tiempo la consecución de recursos para la creación del nuevo ecosistema. (O. Mejía, comunicación personal, Abril 2013).

2.4 Herramientas metodológicas de valoración contable empleadas por CORANTIOQUIA para la valoración del activo arbóreo urbano

La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, actualmente carece de una metodología específica de valoración contable para el arbolado en el departamento (O. Mejía, comunicación personal Abril 2013) plantea que *“no hay ningún tipo de reflejo contable sobre la situación actual que enfrenta el sistema arbóreo urbano en Antioquia”*.

La mayor relación que se identifica entre las prácticas implementadas en CORANTIOQUIA para administrar el sistema arbóreo del departamento y la contabilidad se encuentra en el conteo físico de árboles en el departamento durante los procesos de identificación que se ejecutan frente a determinado escenario, delimitando esta acción a la simple toma física del inventario de unidades ya que no se presenta método alguno de valoración del activo.

3. Falencias en los proceso metodológicos de valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín implementados por CORANTIOQUIA y Área Metropolitana

Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta para señalar las principales falencias en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano del municipio de Medellín por parte de la corporación autónoma “CORANTIOQUIA” y del ente autorizado “Área metropolitana” para los proyectos de infraestructura o afines que impliquen tala consecutiva de este activo ambiental son las siguientes:

- Metodología de valoración de simple aplicación.
- Aplicación de herramientas metodológicas de identificación, medición y valoración en función de reconocer los criterios de valoración en el activo árbol urbano como activo contabilizable.
- Estructura en un plan de cuentas contables para términos cuantificables monetarios y no monetarios para el sistema arbóreo urbano(Ortega, 2010)
- Aplicación de cuentas satélite de contabilidad para el recurso arbóreo dado en Proyecto Piloto de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia. (COLSCEA) (Castañeda, 2003).
- Herramientas contables que revelen cambios en la situación ambiental del sistema arbóreo urbano.

De acuerdo a los criterios expuestos anteriormente es posible resaltar algunas deficiencias en el proceso de valoración para el sistema arbóreo urbano, que van desde el concepto “árbol urbano” como activo ambiental hasta la omisión de técnicas económicas y contables para la valoración de los

misimos. En consecuencia se observan muchas inconsistencias a lo largo en estos procesos de valoración que serán expuestas a continuación.

3.1 Conceptualización del árbol urbano como Activo Ambiental

La primera inconsistencia que se ha observado proviene de la percepción del árbol urbano cuando se desarrolla un proceso de valoración. En contabilidad la valoración de los activos no se da en primera instancia por el costo de pérdida o porque el activo desaparezca, aunque para el activo ambiental es una forma de atribuir el concepto de valor de manera razonable teniendo en cuenta las políticas de desarrollo sostenible de la sociedad. Sin embargo PUC (2011) señala que los activos existen para generar beneficios presentes y futuros a un ente que haga uso de ellos; por lo tanto el primer criterio para definir las herramientas metodológicas pertinentes para valorar los árboles de la ciudad será conforme a este principio, consecuente con el “valor de uso y no uso”.

3.2 Problemática de valoración del activo árbol urbano basado en el precio-sombra

Existe un sesgo conceptual bastante importante en el modelo de reposición ambiental debido a que la zona afectada por la tala, poda o el traslado de árboles, se encuentra ubicada geográficamente en un lugar que no precisamente debe ser el mismo en el cual serán repuestos los activos ambientales modificados. Por lo tanto la construcción de valoración se está dando por una interrelación de dos conceptos independientes y diferentes como son “costo ambiental” y “beneficio ambiental” donde las herramientas de valoración implementadas para hallar el costo ambiental están encaminadas a equiparar un beneficio a generar en otro lugar.

Esta situación advierte que las unidades de medida de costo ambiental se dan en un lenguaje distinto al de beneficio ambiental, puesto que el sector afectado es diferente al beneficiado. Es complejo medir los beneficios ambientales dejados de percibir, es decir, los costos ambientales de un sector determinado, pero es impertinente medir dichos costos ambientales con base en variables distintas y dependientes de contingencias en un nuevo ecosistema (zona beneficiada).

3.3 Carencia de un plan de cuentas donde se reflejen valores monetarios y no monetarios del activo arbóreo urbano

Ni Área Metropolitana ni CORANTIOQUIA tienen un sistema contable que permita visualizar algún tipo de registro que permita evidenciar valoración monetaria, ambiental y/o social del activo árbol urbano. Desde 1995 en Colombia se implementó el Proyecto Piloto de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia (Orrego, 2010), sin embargo ninguna de las entidades mencionadas cuenta con algún tipo de implementación de éste proyecto u otro tipo de desarrollo contable propio para reflejar información económica y ambiental del sistema arbóreo urbano.

Así las cosas, es necesario resaltar que las entidades objeto de estudio carecen de sistemas de control sobre la información obtenida en cada proyecto que permitan identificar y forjar conceptos contables aplicables a los activos arbóreos que se encuentran bajo su administración. Según Mejía, en concordancia con Valencia, tanto en CORANTIOQUIA como en Área Metropolitana no se tiene un sistema contable para tratar dicho activo. Si no se cuenta con un sistema de información y control sobre los árboles urbanos y tampoco se genera registro alguno de los procesos ejecutados con los activos “utilizados”, será muy complejo determinar la capacidad o la oportunidad de un sistema de valoración para dichos activos.

3.4 Metodologías de valoración económicas faltantes en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano en Medellín

Según Dixon citado en Corredor Biológico Mesoamericano (2002) las metodologías de valoración económica de bienes y servicios ambientales se clasifican en dos:

- **Las que miden costos ambientales**
- **Las que miden beneficios ambientales**

Se aíslan así los conceptos costo y beneficio y es propuesto en primer lugar determinar los beneficios de modo que se toma primero el activo ambiental como un activo para luego desarrollar su proceso de valoración ambiental.

Tanto en CORANTIOQUIA como en Área Metropolitana se tiene sólo una macro-herramienta denominada Precio Sombra y es el eje de todo proceso metodológico de valoración cuando se ejecutan proyectos de infraestructura local. Pero dentro de esta metodología no están incluidas muchas herramientas existentes que provienen de la economía y utilizan variables medioambientales, dándoles conceptos de Bienes y Servicios, ya que proveen bienestar al ser humano de manera ambiental como son los servicios y de manera material como es el caso de los bienes.

En los casos de ambas entidades autónomas para el cálculo de costos ambientales bajo el sometimiento de tala de árboles en los proyectos de infraestructura no se cuenta con metodologías subjetivas que enfatizan en las disposiciones a pagar o recibir por la tala de un árbol en un proyecto de infraestructura como es el caso de metodologías como valor contingente o por el cálculo en la variación de demanda en el mercado de bienes raíces donde se estudia con la metodología precios hedónicos.

4. Falencias de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA para el activo arbóreo

4.1 Limitaciones de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA

4.1.1 Limitaciones de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA para el activo arbóreo con base al precio sombra

En la evaluación de proyectos de infraestructura las herramientas metodológicas implementadas por las dos entidades encargadas de la conservación y control del arbolado urbano en la ciudad, están sujetas a la valoración de costos ambientales por la vía de equiparar beneficios ambientales con dichos costos, asumiendo una inter-relación entre costo y beneficio sin tener en cuenta las diferencias que estos tienen, en donde surge una gran problemática por vincular el beneficio que se da en una zona distinta a la afectada con el daño y asume el costo, conceptos totalmente distintos a un proceso de valoración. Por ende si hay un mal enfoque conceptual en la adjudicación de valor, se obtiene entonces que las herramientas metodológicas implementadas para este proceso estén restringidas a responder con base a los lineamientos estipulados. Por lo tanto aunque dichas herramientas planteen gran utilidad para el proceso de valoración, dadas las limitaciones del

método, los objetivos perseguidos con su implementación se verán delimitados a los alcances que la metodología precio sombra determine.

4.1.2 Limitaciones de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA dada la falta de uso de un sistema contable para el control del activo árbol urbano

Como menciona García, el rol de la contabilidad ambiental es articular los fenómenos económicos (monetarios) y ambientales (no monetarios) en un proceso de valoración de los activos ambientales. Como bien se ha visto existen algunas herramientas de medición ambiental tales como la retención de CO₂ y la producción de oxígeno, que hoy son implementadas por Área Metropolitana. Pero estas herramientas no están consignadas en ningún tipo de registro contable o sistema de información contable que permita comunicar acerca de la situación ambiental que genera la existencia de los árboles con base en esos indicadores.

Estas herramientas ambientales de medición que permiten conocer beneficios hacen parte de cuentas satélites que deben de estar incluidas en el sistema de cuentas nacionales como valor agregado al activo ambientales (Castañeda, 2003). El hecho de no tener un sistema contable implementado limita el reconocimiento de factores que ayuden a atribuir un valor al activo árbol urbano. Lo cual hace que las herramientas metodológicas, como es el caso de los niveles de Oxígeno producido y CO₂ retenido o de los niveles de enriquecimiento hídrico dados por la existencia de un sistema arbóreo, queden sujetas a términos de equiparar costos ambientales para intervenir en un proceso de infraestructura.

4.1.3 Limitaciones de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA por el concepto “árbol urbano” para la valoración

Para Área tanto como para CORANTIOQUIA el concepto de valoración sobre el árbol urbano comienza en el momento de evaluar costos ambientales cuando hay un proyecto de infraestructura propuesto que implique la tala de árboles. El árbol urbano es un activo ambiental contabilizable (DIAN, 2003), no es un costo ambiental que va a ser repuesto, por lo tanto la valoración se debe hacer teniendo la perspectiva que el árbol es un activo. Esa percepción conceptual de valoración implementada por los entes mencionados limita a las herramientas metodológicas a contribuir para dar una valoración basada en la perspectiva de que el valor de un árbol urbano es el costo que implica sacrificarlo y garantizar sus mismos beneficios en otro sector. Primera falencia conceptual de valoración que se puede observar en el proceso de que realiza Área Metropolitana y CORANTIOQUIA para valorar al activo árbol urbano.

4.2 Carencias de las herramientas metodológicas de valoración implementadas por Área Metropolitana y CORANTIOQUIA

4.2.1 Herramientas metodológicas de valoración económica y ambiental que no están siendo tenidas en cuenta para evaluar el sistema arbóreo urbano en proyectos de infraestructura local

Aunque las entidades de control ambiental de Antioquia cuentan con variables medioambientales consideradas herramientas útiles en el proceso metodológico de valoración, se evidencia la falta de metodologías subjetivas como los costos hedónicos y valoración contingente y herramientas objetivas tales como variación de la producción, escases de especies o análisis de salud humana. Es decir, no se tienen herramientas que son propias de estas metodologías y obviamente necesarias para el proceso de valoración del activo arbóreo urbano.

Según se plantea en Corredor Biológico Mesoamericano (2002) y en concordancia Azqueta (1995), Se pueden identificar herramientas metodológicas de valoración para ser aplicadas en el momento de construir un proceso de valoración ambiental. Dentro las herramientas que se utilizan en las metodologías que no se tienen en cuenta por ambas entidades tenemos:

Encuestas para hallar el DAP (disposición a pagar) o mínimo valor a recibir por un costo ambiental para la metodología de valor contingente. Mitigación de ruido y paisajismo para un valor hedónico en las propiedades que gozan en sus alrededores con árboles en Medellín. Indicador correlativo entre O₂, retención de CO₂ y la tasa de mortalidad por sector, para la metodología de salud humana. Dificultad de consecución del árbol para valor hedónico. Factores de producción y preservación de las especies. Biomasa aprovechable y frutos, para la valoración en cambio de la producción.

4.2.2 Herramientas metodológicas de valoración contable que no están siendo tenidas en cuenta para evaluar el sistema arbóreo urbano en proyectos de infraestructura local

El avance más importante que se conoce en Colombia como herramienta contable es la concepción de las cuentas satélites de activos ambientales incluidos en la cuenta 93 de sistema nacional de cuentas nacionales. Claramente ninguna de las entidades estudiadas cuenta con cuentas satélites de contabilidad, las cuales aportan el rol de la contabilidad ambiental anteriormente mencionado por García de ser la responsable de conciliar entre las variable ambientales y económicas.

Las cuentas satélites de contabilidad elaboradas por ONU en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) contienen herramientas de medición ambiental reflejadas en contabilidad de recursos ambientales, cuentas monetarias y cuentas de flujo que son alimentadas por las dos primeras (Orrego, 2010). Ni Área Metropolitana ni CORANTIOQUIA contabilizan las variables medioambientales, tampoco utilizan cuentas para registrarlos. No se tiene un estado de resultado de flujos de materiales, ni un balance general del sistema arbóreo urbano de Medellín, y obviamente no se tendrá un libro mayor si no hay implementación de cuentas para reflejar todo lo relativo al árbol urbano. Al no existir un sistema contable fácilmente se puede deducir que muchas de las herramientas contables no son utilizadas ni tenidas en cuenta.

Capítulo IV

Propuesta para definir herramientas metodológicas adecuadas para la valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín en el caso de modificación del activo por proyectos de infraestructura local

Como se ha observado en el desarrollo del anterior capítulo, actualmente no es implementada una metodología específica de valoración de los arboles urbanos en la ciudad de Medellín. Esto debido entre otras razones a la falta de claridad o desconocimiento de conceptos y reglamentaciones básicas para ejecutar de manera adecuada dicho proceso. Las entidades de regulación ambiental como Área Metropolitana y CORANTIOQUIA presentan la necesidad de contar con mayores fundamentos al momento de realizar una labor de valoración frente a las situaciones que impliquen la modificación del activo arbóreo urbano de la ciudad.

Es por esta razón que se ha desarrollado una propuesta metodológica para definir herramientas de valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín teniendo en cuenta los criterios de valoración señalados anteriormente, las deficiencias encontradas tanto en los procesos metodológicos como en

las herramientas metodológicas de valoración para este activo en los proyectos de infraestructura local, la inclusión tentativa de herramientas económicas, sociales, ambientales y contables que no se han tenido en cuenta o no han existido en el proceso metodológico desarrollado por CORANTIOQUIA y Área Metropolitana. Finalmente se ha realizado un esquema contable que refleja información de unidades físicas en lo relativo a las variables ambientales y en unidades monetarias relativo a las variables económicas, teniendo como base el proyecto contable y económico acogido en Colombia en 1995 (COLSCEA) y las cuentas satélites desarrolladas para los derivados del petróleo (Orrego, 2010) en donde se registra contablemente la información de los aspectos de valor relativos a la materia prima relacionada.

1. Primer Criterio de valoración: Concepto de valor

Es necesario saber qué se está valorando, este es el punto de partida para construir un proceso metodológico de valoración, según DANE (2006) el árbol urbano se clasifica en los activos ambientales contabilizables.

Los activos contabilizables son aquellos a los que se les puede calcular el stock inicial, las variaciones y el stock final, en un período determinado; entre los cuales se estudiarán los recursos minerales (...) y los bosques naturales y el uso de la tierra. (Definiciones básicas, 3)

Si se quiere acercarse al concepto árbol urbano bajo el enfoque contable como activo ambiental es pertinente analizar la definición de activo que da el PUC (2011) "Agrupa el conjunto de las cuentas que representan los bienes y derechos tangibles e intangibles (...) que en la medida de su utilización [o por su existencia] son fuente potencial de beneficios presentes o futuros". En dicha definición se puede ver que la esencia de un activo para la contabilidad como tal es la de dar beneficios presentes y futuros a un ente determinado, en la medida que se utiliza el activo. Sin embargo para el activo arbóreo urbano el simple hecho de existir genera beneficios presentes y futuros, donde el ente beneficiado es todo el sistema ambiental de la ciudad.

Entonces el primer criterio que se encuentra dónde surge la concepción del proceso metodológico es cómo se aborda el concepto de valor que se tiene sobre el árbol urbano y se ha identificado que debe asimilarse como activo, por lo tanto es necesario identificar cuáles son los beneficios presentes y futuros que genera, en qué campos los genera y cuáles serían las herramientas para hacer factible la identificación y el cálculo de los mismos.

2. Reconocimiento de los beneficios del sistema arbóreo urbano como proveedores de valor de uso y de no uso

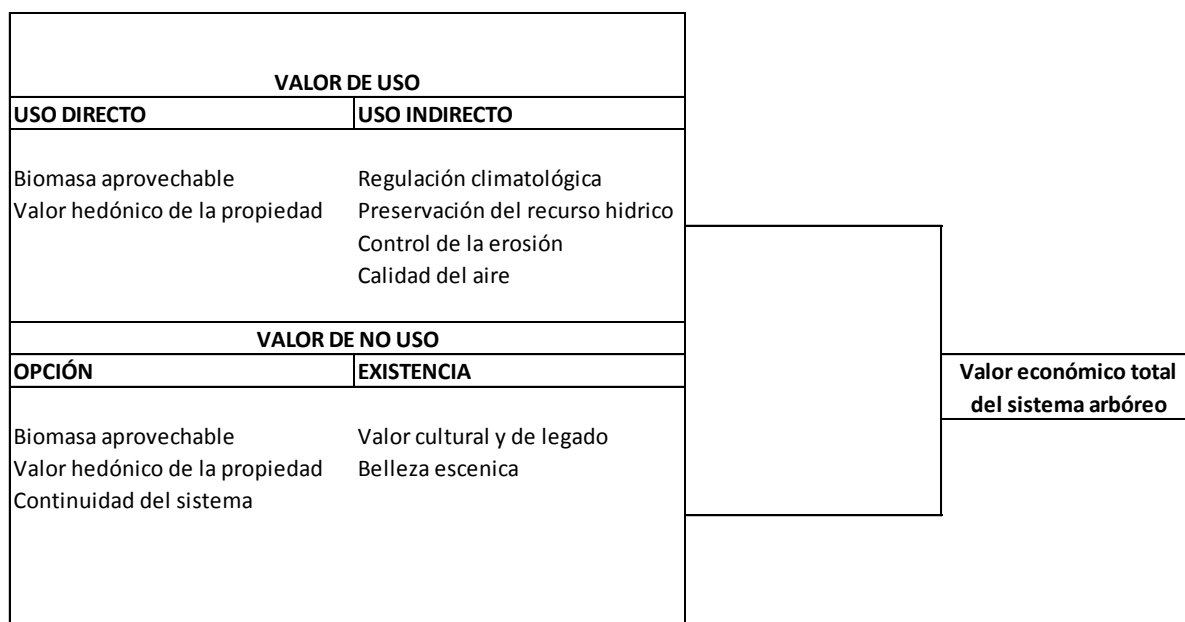
Los beneficios que produce el sistema arbóreo al medio ambiente (beneficios ambientales), y a la sociedad (beneficios económico-sociales) son el punto de partida para que se inicie un proceso de valoración adecuado para estos activos. El valor Económico Total corresponde a la sumatoria de los valores de uso y de no uso ($VET = \text{Valor de uso} + \text{Valor de no uso}$), según lo planteado por BarzevRadoslav (2001).

2.1 Beneficios ambientales del sistema arbóreo urbano

Son también conocidos como servicios ambientales en Corredor Biológico Mesoamericano (2002). Se han identificado para esta propuesta 4 tipos de beneficios ambientales que serán considerados bajo el supuesto de suficientes para que se desarrolle la propuesta planteada. Los beneficios ambientales que se han identificado son: Calidad del aire, control de la erosión, regulación climatológica, preservación del recurso hídrico.

2.2 Beneficios económicos y sociales del sistema arbóreo urbano

Se han identificado 4 tipos de beneficios económicos que serán considerados igualmente bajo el supuesto de suficientes para que se desarrolle la propuesta planteada. Los beneficios económicos y sociales son: Paisajismo, valor hedónico de la propiedad, biomasa aprovechable, valor cultural y de Legado.



3. Herramientas metodológicas de medición ambiental propuestas para el sistema arbóreo urbano de Medellín

Como se mencionó anteriormente el arbolado urbano genera una serie de beneficios en el ámbito de bienestar a la sociedad que goza de la presencia del activo ambiental en un sector determinado. A continuación serán abordadas las herramientas de medición ambiental, seleccionadas como las más adecuadas para complementar la propuesta de valoración del activo árbol urbano.

3.1 Producción de O₂ y retención de CO₂

El reconocimiento de los beneficios del activo árbol urbano es fundamental para la identificación del valor económico total del activo. Sin embargo la medición de algunos de los beneficios expuestos anteriormente también depende de otros factores que influyen en su resultado; se cita un caso específico; beneficio de la calidad del aire. Si hay un alto movimiento contaminante en la ciudad debido al incremento de circulación de los vehículos automotores en el sector, es posible que la

calidad del aire se vea afectada negativamente. Aun así se sabe que la producción de O₂ y la retención del gas contaminante CO₂ contribuyen a mejorar la calidad del aire.

Medir con precisión la forma en que el sistema arbóreo genera el beneficio mencionado anteriormente es muy complejo, pues existen muchas variables que hacen que indicadores para medir la calidad del aire estén sujetos a muchas actividades económicas. El objetivo que se ha planteado en esta propuesta metodológica no es medir beneficios ambientales, sino definir herramientas metodológicas de medición ambiental y valoración económica más adecuadas. Los árboles mejoran la calidad del aire con aporte de oxígeno y retención de CO₂ (Fernández Muerza, 2013). Según Fernández se puede afirmar que estos dos aportes de los árboles son los causantes de que la calidad del aire mejore, por ende calcular los niveles de O₂ producidos y CO₂ retenidos es una herramienta de medición ambiental que permite visualizar que esas cantidades están mejorando la calidad del aire.

3.2 Caracterización física – Identificación fenotípica arbórea

Es posible apreciar beneficios obtenidos por la presencia de árboles en las zonas urbanas de la ciudad, por ejemplo, uno de los problemas que atañe directamente a los habitantes de sectores aledaños a proyectos de infraestructura o simplemente a corredores viales (carreteras, pistas o rieles) es la intensidad del ruido producido en el lugar. De acuerdo con Nowak et al. (1998), Ochoa de la Torre (1999) y Kurbán et al. (2002), la vegetación genera efectos como la contribución a la sensación de bienestar en el espacio público, el control del ruido urbano, la retención de contaminantes atmosféricos, la prevención de la erosión y la oferta de hábitats para la fauna.

El arbolado urbano contribuye a la disminución del ruido provocado en los distintos entornos de la ciudad, sin embargo, dicha disminución estará dada dependiendo de las características que poseen los árboles que conforman cada uno de estos sectores en su conjunto. Identificar la cantidad de ruido disminuido por un conjunto de árboles en una zona es posible a través del uso de instrumentos especializados que permiten obtener la cantidad de ruido generado por una fuente sonora, comparando los resultados de las pruebas con y sin la presencia de los recursos ambientales. Es meritorio resaltar que el beneficio no será apreciable por cada individuo (árbol) sino por el grupo de árboles en la zona y las características de los mismos (ubicación o cercanía, frondosidad, diámetro, etc.).

Los resultados de las pruebas ejecutadas sobre el conjunto de árboles de un sector específico arrojarán porcentajes de disminución del ruido en la zona estudiada, los cuales permitirán a la herramienta identificar el beneficio generado en dicha zona a nivel de ruido reducido. De esta manera es posible realizar el registro pertinente frente a las características del conjunto de árboles que componen el sector. Por ejemplo el caso de un sector sometido a una fuente de ruido constante en el cual a través de los resultados de las pruebas de sonido se observe que la cantidad de decibeles (db) percibidos pasa de 100 db, en un escenario sin la presencia de barreras de reducción, a 80 db en un escenario con la presencia de árboles como barrera de reducción de ruido, permitiendo así determinar que el porcentaje de reducción de ruido de ese sistema arbóreo es de un 20% del sonido generado por la fuente sonora.

Otro beneficio generado por la estructura visible de los árboles en zonas urbanas es la regulación del microclima local y regional, según lo argumentado por Ochoa de la Torre (1999), la vegetación urbana influye directa e indirectamente en el microclima local y regional mediante la alteración de las condiciones ambientales y atmosféricas, ya que afectan la temperatura del aire local mediante la evapotranspiración, la generación de sombra y la alteración de la dispersión del aire (velocidad y dirección); lo cual está dado principalmente a la frondosidad de los individuos, es decir, a la cantidad de área cubierta por las ramas y hojas de los árboles. Obtener una medición de este tipo de beneficios generados por un árbol urbano sería muy complejo, sin embargo, teniendo en cuenta que el factor mayormente influyente sobre los mismos es la frondosidad del arbolado es posible determinar el aporte relacionándolo con dicha característica, de modo que estableciendo una clasificación de los árboles por su frondosidad y complementando la información del inventario físico de unidades con sus características se puede brindar un mejor acercamiento a la valoración del activo desde la perspectiva de esta herramienta ambiental.

3.3 Tipificación de raíces

Los árboles, independientemente de su ubicación, generan el beneficio de mitigación de la erosión del suelo, el cual a pesar de no ser de fácil medición, es posible determinar la calidad del mismo precisando las características de sus raíces a través de la identificación específica de los recursos arbóreos pertenecientes a una zona o un sector dado. Las raíces de los árboles pueden ser clasificadas entre otras como raíces superficiales o poco profundas, o profundas (Ing. Forestal J. Lemus, comunicación personal, enero 2014). Agrega también, las raíces proporcionan cohesión del suelo, por ejemplo las raíces superficiales brindan al árbol mayor agarre y control de la erosión ya que evitan que la caída o paso del agua arrastre la tierra que se encuentra en la superficie. Del mismo modo los árboles con raíces más profundas ayudan a aumentar la infiltración de los suelos, mitigando la escorrentía y por ende disminuyendo la erodabilidad o susceptibilidad de los suelos a ser erosionados.

Esta herramienta permite, a través de la implementación del inventario del sistema arbóreo de la ciudad, identificar los beneficios generados en cada sector por cada individuo dependiendo la clasificación de la especie y las raíces de los mismos, es decir, los beneficios generados en el sector desde la perspectiva de las características y cualidades de las raíces del árbol. De igual forma se debe resaltar que los árboles plantados desde su semilla desarrollan una raíz principal que les proporciona mayor anclaje y prevención del riesgo caída, lo cual no es igual en árboles que hayan sido trasplantados.

Como se observa, cada una de las herramientas anteriormente descritas genera información que puede ser llevada a registros contables para la administración y control del recurso arbóreo urbano, ya sea desde la función de identificación específica de individuos (unidades y características) o por la determinación de la influencia del sistema arbóreo en los beneficios generados (participación). Esta información además de permitir dicho registro es oportuna para la generación de indicadores de calidad ambiental a partir de los resultados obtenidos por la aplicación de pruebas especializadas sobre el activo ambiental y sus beneficios, como es el caso del porcentaje de reducción de ruido en el

entorno o como la participación del sistema arbóreo en la mejora de la calidad del aire por la emisión de partículas de oxígeno y retención de dióxido de carbono. Estos indicadores de calidad estarán dados en porcentajes de participación del activo en el beneficio generado, por ejemplo la influencia de la cantidad de árboles presentes en un sector frente a la calidad del aire (%CO₂ retenido), regulación climática de la zona (grados Celsius regulados), o sobre la calidad del suelo del sector (% erodabilidad disminuido).

4. Herramientas de valoración social para el activo árbol urbano de Medellín

4.1 Estudios históricos y patrimonio cultural

Existen árboles en la ciudad que son muy antiguos y tienen una representación simbólica muy alta en los sectores de la ciudad, se propone que revelen los estudios acerca de los árboles urbanos que tienen una alta representación cultural, es una percepción de valor complementario a la percepción ambiental ya que hay una representación simbólica y de legado según lo expuesto por Lorenzo Cáceres (extraído de www.arbolesornamentales.es/arbolessingulares.htm, febrero 5, 2014):

“Lo primero que hay que hacer antes de abordar la elaboración de un catálogo es fijar los criterios de catalogación. Es decir, qué se va a catalogar y qué requisitos deberá cumplir para formar parte del catálogo. De una forma general podemos decir que se catalogarán todas aquellas especies arbóreas o arborescentes que destaquen de una manera notoria por alguna de las razones siguientes: por su rareza en la zona objeto de estudio siempre y cuando se trate de un ejemplar muy bien consolidado y establecido; por su forma un tanto caprichosa, poco habitual en los demás ejemplares de su especie”

Los resultados del estudio pueden ir reflejados en la contabilidad por medio de notas que contengan información relevante acerca de esos árboles que son especiales en el sector por su singularidad, historia, y por formar parte del patrimonio cultural de la ciudad.

4.2 Encuestas

Es una herramienta complementaria que aparte del estudio histórico, puede reflejar la valoración que actualmente se le da en la sociedad a aquellos árboles especiales, que sobresalen entre los demás y constituyen un patrimonio cultural. Las encuestas con base a la valoración social pueden estar diseñadas en escalas de 0 a 10 puntos acerca del valor cultural de los árboles tratados específicamente, brindando información al encuestado sobre el aspecto histórico y cultural del árbol urbano tratado.

5. Herramientas metodológicas de valoración económica propuestas para la valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín

De las herramientas económicas de valoración para los activos ambientales se ha tomado una aplicación tentativa que ha sido propuesta para la valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín. Estas herramientas buscan monetizar el valor que le dan los individuos al sistema arbóreo de la ciudad reconociendo factores económicos, sociales y ambientales, aunque tienen muchos limitantes como lo son el grado de culturización del sector y los estratos socioeconómicos, que se deben tener en cuenta en los sesgos instrumentales de las herramientas. Es una perspectiva de

valoración complementaria que habla en términos monetarios del concepto de valor que se da por la economía sobre el árbol urbano, siendo a su vez una forma de valoración cuantitativa.

Para esta propuesta se plantea que la información proveída por la valoración social en términos cualitativos, e información ambiental en términos de indicadores cuantitativos sean los elementos a usar por las herramientas económicas de valoración monetaria para dar a conocer a los individuos el valor que estos tienen en las esferas mencionadas. Así se establece que la información provista por la contabilidad en términos ambientales y sociales sea usada por la economía para estructurar sus herramientas. Luego de realizar el proceso de valoración monetario, teniendo en cuenta dicha información, se pasa a dirigir de nuevo esta información de valoración monetaria a la contabilidad para tener completa las tres perspectivas de valoración que deben de ser analizadas de forma integral.

5.1 Encuestas para hallar el valor contingente del sistema arbóreo urbano (DAP)

5.1.1 Características de la aplicación de la herramienta

Para aplicar esta herramienta de valoración monetaria enfocada a valorar el sistema arbóreo urbano, se cambia la perspectiva de valorar de acuerdo al reconocimiento de beneficios al visitar parques naturales, que es el caso más común para aplicar este método (Rojas, 2005), por reconocer los beneficios ambientales teniendo como medio indicadores ambientales, y valoración social con estudios y encuestas previamente realizadas. Estas valoraciones serán reconocidas por parte de los encuestados con miras a que tengan claro el concepto de valor como activo del sistema arbóreo y puedan tener un punto de partida para proponer en un mejor valor a pagar.

La aplicación de las encuestas se realiza por sector de la ciudad, ya que se parte desde el punto de vista que cada sector tiene de su sistema arbóreo. La valoración se debe hacer primero indagando por todo el sistema arbóreo en general y luego establecer la proporción porcentual que tienen las especies sobre este valor global, explicado en que unas especies generan mayores beneficios ambientales que otras. Estos son conceptos que se dan en forma puntual al encuestado para que pueda tomar una decisión; por lo cual es necesario que la contabilidad proporcione los datos medioambientales y sociales necesarios para que el encuestado esté dotado de información suficiente.

Se encuesta a una muestra de la población por el sector designado y se pregunta de forma directa por intermedio de preguntas el valor monetario que asignan al sistema arbóreo urbano. Rojas (2005) plantea que la media y la mediana son los instrumentos más utilizados para reflejar la asignación de valor y este debe ser multiplicado por el número de la población relevante. Para la propuesta se considera que debe ser multiplicado por el total de personas que habitan en el sector, ya que estas son las beneficiarias del activo ambiental.

5.1.2 Sesgos instrumentales

Esta herramienta diseñada para calcular el valor económico total del activo arbóreo urbano es una herramienta subjetiva que parte de la apreciación y la asignación de valor monetario al activo arbóreo, reconociendo sus beneficios ambientales y su importancia social, lo que hace bastante

complejo asignar valores monetarios con beneficios plasmados en otro lenguaje como son los ambientales y un valor cultural.

Es muy importante definir otro tipo de variables que están ligados a la información del encuestado con el aspecto socioeconómico del sector, ya que es muy importante observar el ingreso per cápita de sus habitantes, variables que midan el grado cultural como la escolaridad, dado que estos aspectos están directamente relacionados con la asignación de valor. De modo que un sesgo importante es la percepción de valor dada por cualificaciones que tengan las personas encuestadas.

5.2 Herramientas alusivas al valor de precio hedónico

En base a la metodología de precios hedónicos, se presenta el siguiente procedimiento para obtener el precio marginal del arbolado urbano. Es conocido que en la metodología original el precio hedónico de un bien raíz está determinado por variables externas a él, ya sean ambientales, estructurales y/o de localización.

Para el presente trabajo, sólo es relevante la variable ambiental, determinada por la existencia de un árboles en cada una de las zonas de estudio, así, se presumen las demás variables como constantes, por lo que no interferirán en el valor del bien raíz. Así solo tendrán cabida la variable bien raíz y el tipo de árbol en esta herramienta.

5.2.1 Recolección de información del entorno inmobiliario

Basado a la Metodología de precios hedónicos, para efectos de este trabajo, la función que representa esta metodología es $P = f(\text{Aire}, \text{Renta}, \text{Hábitat})$.

Tener la disponibilidad de árboles afecta significativamente la calidad del aire, es por eso que para la aplicación de esta metodología, se tendrá en cuenta dicho factor mediante el indicador ambiental #Árboles/%CO2 retenido.

Luego mediante la información recolectada por las agencias de arrendamiento de la ciudad, se cuenta con la base de datos de las propiedades raíces de Medellín, teniendo mayor importancia para este estudio el número de habitaciones con las que cuenta la casa, esto con el fin de simplificar el modelo y la aplicación econométrica.

5.2.2 Estimaciones econométricas

Ahora bien, para la obtención de la información de la renta de los individuos se tiene la información de la Alcaldía de Medellín "Perfil socioeconómicos por comunas".

Una vez las bases de datos estén disponibles, se obtendrá la estimación del efecto del bien ambiental (árbol urbano) sobre el precio de la vivienda mediante estimación econométrica usando una regresión simple.

6. Proceso contable propuesto para la revelación de información económica y ambiental en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano

6.1 Aspectos metodológicos

Para la presente propuesta se tomó como base la metodología SCAEI propuesta por la ONU en el año 2003, la cual ha buscado mostrar la necesidad de reflejar cómo se ve afectado el medio ambiente por actividades económicas revelando así en partidas contables el número de unidades físicas resultantes de la interacción entre los recursos que provee el medio ambiente y los desechos que ingresa la economía a este (Orrego, 2010).

La importancia de definir un proceso contable para la revelación de información ambiental en unidades físicas e información económica en unidades monetarias, obedece al planteamiento de Mattesich citado en Ortega (2010) que señala que la contabilidad tiene aspectos macrocontables que sugieren no limitar la contabilidad a aspectos monetarios. A lo anterior expuesto se suma la complejidad que tiene valorar monetariamente los bienes ambientales por tratarse de un bien público que no tiene competencia en el aprovechamiento de sus beneficios, dado así que la utilidad marginal de un bien ambiental es cero. (Leal Rojas, 2005).

Sin embargo, sin contradecir dicho planteamiento, se propone que toda esta información revelada por la contabilidad en términos ambientales sea usada por la economía para dotar sus herramientas de bases que permitan encontrar una apreciación de valor monetario más ajustado al reconocimiento de los beneficios ambientales y así, se pueda dar una perspectiva económica de valoración monetaria como fundamento complementario en la construcción del proceso de valoración del activo arbóreo, sin dejar de reconocer la insuficiencia que trae si se abarca de forma independiente la valoración monetaria de un activo ambiental.

6.1.1 Valuación

Para la presente propuesta para hallar las herramientas adecuadas en el proceso de valoración se hizo distinción entre dos tipos de valuación, ya que se busca en un proceso de valoración incluir también aspectos macrocontables que no pueden ser medidos con valores monetarios, más específicamente se habla de las variables medio ambientales que están directamente relacionadas con los beneficios del sistema arbóreo urbano y son medidas con herramientas metodológicas de medición e identificación ambiental en términos de unidades físicas.

6.1.2 Valores no monetarios

El concepto de los valores físicos es tomado del modelo de contabilidad ambiental SCAEI, son valores que reemplazan los términos monetarios para vislumbrar las unidades que el medio ambiente y la economía intercambian entre sí en términos físicos sobre los recursos ambientales. Se ha tomado la labor de aplicar este método de valuación a los valores que son reflejados por las herramientas metodológicas de medición ambiental ya que se expresan en términos de indicadores físicos o porcentuales, unidades que están estrictamente relacionadas en la producción de los beneficios ambientales del sistema arbóreo urbano.

6.1.3 Valores monetarios

Los valores monetarios que se han de considerar reflejan la información recopilada de la economía en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano por medio de las metodologías económicas aplicables para ello. Se pretende más allá de encontrar herramientas adecuadas de valoración monetario tener varias perspectivas de valoración multidisciplinaria que sean reflejadas por medio de las herramientas de contabilidad.

6.2 Herramientas contables propuesta para desarrollar el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano

6.2.1 Estructura de plan de cuentas ambientales en términos físicos y monetarios para el sistema arbóreo urbano

Para la armonización de la información contable es necesario un plan de cuentas que permita reflejar las categorías más significativas (Ortega, 2010). Estas deben tener equivalencia entre distintos entes que permitan visualizar desde una perspectiva de valoración del árbol cómo el activo ambiental se ve afectado por la modificación del sistema arbóreo en proyectos de infraestructura. El plan de cuentas a definirse solo obedece a las partidas que han sido adaptadas de COLSCEA para reflejar partidas relativas al sistema arbóreo urbano y que estén relacionadas con la valoración de este activo. Las partidas definidas como monetarias dedicadas a medir los gastos de protección ambiental no son tenidas en cuenta para la valoración del activo arbóreo urbano bajo el concepto de activo, ya que estas partidas son más relevantes a la hora de valorar costos ambientales enfocados en la metodología económica de valoración precio sombra.

El presente plan de cuentas se diseñó definiendo cuentas ambientales en unidades físicas y cuentas monetarias referente al valor que se daría en los estudios económicos de valor contingente y valor hedónico de estos activos ambientales. Estas cuentas operan de forma independiente aunque estén en un mismo plan de cuentas, Ya que no se pueden interactuar partidas con diferente lenguaje y unidades de medida. Para la utilización de esta herramienta contable se fijó como principio básico operar solamente entre partidas con la misma unidad de medición seleccionada; es decir, las partidas que estén diseñadas en número de unidades arbóreas solo se operaran con las que tengan la misma denominación y así, mismo lo harán las partidas designadas en kilogramos y las partidas monetarias en pesos.

6.2.1.1 Plan de cuentas

La clase (01) no será tenida en cuenta en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano ya que como se explicó anteriormente el sistema arbóreo urbano no es visto como fuente de explotación de recursos. La clase (02) se refiere al activo arbóreo urbano de la ciudad y estará determinado por sectores, su naturaleza es débito y esta interactúa con las cuentas de resultado (04) que habla de entradas de unidades arbóreas por siembra o modificación siendo su naturaleza crédito y la clase (06) que habla de las salidas arbóreas por tala o modificación. Así mismo éstas irán relacionadas con las clases patrimoniales (10) de naturaleza crédito.

La clase (03) refleja en términos monetarios el resultado de los estudios económicos aplicados, mostrando el valor económico asignado al sistema arbóreo urbano, irá relacionada con las clases (08) y (09) de naturaleza crédito y débito respectivamente, que reflejan movimientos monetarios ante cambios dados por los resultados en los estudios económicos o una tala en un proyecto de infraestructura que representan un gasto por pérdida en primera instancia y seguido se manifiesta en un decremento patrimonial en la cuenta (11). Por su parte las clases (05) y (07) de naturaleza crédito y débito respectivamente, son cuentas de flujo que comunican resultados ambientales del período.

CÓDIGO	CONCEPTO	TIPO DE VALORACIÓN / MEDICIÓN	UNIDADES SELECCIONADAS
01	Materia prima productos	Unidades físicas	# de unidades
024	Cuentas stock unidades sistema arbóreo urbano	Unidades físicas	# de unidades
02401	Ciudad	Unidades físicas	# de unidades
0240110	Sector	Unidades físicas	# de unidades
03	Cuentas stock valoración económica sistema arbóreo urbano	Unidades monetarias	Peso colombiano
03401	Ciudad	Unidades monetarias	Peso colombiano
0340110	Sector	Unidades monetarias	Peso colombiano
04	Entrada de Unidades arbóreas	Unidades físicas	# de unidades
05	Entradas de gases al medio ambiente	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
051011005	Oxígeno producido en el medio ambiente	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
05101100501	Liberación de oxígeno del sistema arbóreo urbano	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
051011006	CO2 producido o introducido en el medio ambiente	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
06	Salidas de unidades arbóreas	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
07	Salida de gases del medio ambiente	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
07101100505	Oxígeno consumido	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
071011005	CO2 consumido o retenido	Unidades físicas	Kilogramos/toneladas
08	Incremento del sistema arbóreo del período	Unidades monetarias	Peso colombiano
09	Decremento del sistema arbóreo urbano del periodo	Unidades monetarias	Peso colombiano
10	Patrimonio arbóreo unidades	unidades físicas	# de unidades
11	Patrimonio arbóreo monetario	Unidades monetarias	Peso colombiano

La codificación del Catálogo de Cuentas está estructurada sobre la base de los siguientes:

Clase: Los dos primeros dígitos, Grupo: Los tres primeros dígitos, Cuenta: Los cinco primeros dígitos, Subcuenta: Los siete primeros dígitos.

Se dan a conocer las subcuentas contables relevantes ya que son las principales en todo el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano para que de forma más ilustrativa se entienda como se vinculan las cuentas entre sí y que dinámica manejan.

6.2.2 Cuentas satélite de contabilidad ambiental

Las cuentas satélites que se han diseñado para reflejar la información relativa al proceso de valoración del sistema arbóreo urbano están basadas en la estructura actual que se tiene en Colombia de la cuenta satélite del medio ambiente concebida en el sistema nacional de contabilidad en la cuenta 93, en donde se hace una pequeña adecuación omitiendo las cuentas monetarias de gastos de protección ambiental y en vez de estas se añaden cuentas monetarias que obedecen a la intención por medio de herramientas de valoración económica que permiten establecer un valor monetario para el sistema arbóreo. Esta valoración económica apenas será una perspectiva

complementaria ya que por sí sola se presenta insuficiente ante criterios de valoración ambiental y social, en donde la monetización se queda corta para la valoración cualitativa siendo solo una forma de valoración cuantitativa.

6.2.2.1 Cuentas satélite de stock

Las cuentas satélites de stock se han diseñado con base a las cuentas satélites de contabilidad ambiental genéricas que han sido presentadas por el DANE (Orrego, 2010).

CÓDIGO	CUENTA	UNIDADES. ÁRBOREAS
021	Stock de los recursos naturales	
02140	Sistema arbóreo de Colombia	
0214010	Sistema arbóreo de Antioquia	
021401002	Sistema arbóreo urbano de Medellín	130.250
02140100201	Laureles-Estadio	35.650
0214010020101	Clasificación de especies	35.650
021401002010101	Eucalipto	427
021401002010102	Roble	323
021401002010103	Sauce llorón	500
0214010020102	Tipificación de raíces	35.650
021401002010201	Profundas	
021401002010202	Superficiales	
0214010020103	Frondosidad	35.650
021401002010301	Alta	
021401002010302	Media	
021401002010303	Baja	

En las Subcuentas se clasifica el sistema arbóreo por sector de la ciudad, luego en subcuentas derivadas se presentan clasificaciones de los atributos del árbol urbano que están directamente relacionados con la producción de beneficios, tal es el caso de la clasificación por especies arbóreas que permite controlar la preservación de las mismas para proveer los beneficios alusivos como la producción de O₂ y retención CO₂ que varían según la especie y el tipo de árbol. Seguido de la clasificación por raíces, cuyos beneficios ambientales fueron expuestos anteriormente. Finalmente una clasificación por frondosidad que va directamente relacionado con el beneficio de mitigación del ruido y apunta a la regulación climática. Se propone revelar estas clasificaciones en unidades arbóreas y de forma excluyente.

6.2.2.2 Cuentas satélite de contabilidad ambiental catalogadas como flujo de materiales

Para elaborar las cuentas satélites de flujo se modificó la perspectiva que se tiene en SCAEI sobre informar en unidades físicas los productos que entran y salen al medio ambiente por las intervenciones económicas, ya que en esta propuesta se plantea la valoración del activo arbóreo urbano en los proyectos de infraestructura local. Estas cuentas de flujo se ven reducidas a informar los cambios en los movimientos de las especies arbóreas y los valores monetarios perdidos, asignados por los cálculos de valoración en el momento de proyectar la tala del sistema arbóreo.

CÓDIGO	CUENTA	DÉBITO (Unid. arb)	CRÉDITO (Unid.arb)
061401002	Árboles del sector laureles	800	

021401002	Árboles del sector laureles		800
-----------	-----------------------------	--	-----

Las cuentas de flujo se activan en la medida que se proyecte una modificación, ya sea por tala o traslado, al sistema arbóreo. Existen dos cuentas que se proponen reflejar cuantitativamente en términos de peso (kg), como es el caso del oxígeno producido y CO2 retenido, que están determinados por sector de la ciudad alusivo a la totalidad de árboles por sector, y no surgen con el supuesto de proyectar una tala de árboles ya que se pueden realizar estudios cada determinado tiempo que revelen las cantidades que se están emitiendo y reteniendo respectivamente de estos gases, así se convierte en cuentas de flujo que están relacionados con la calidad del aire y la regulación climática.

Si se realiza un supuesto donde se encuentra que el sistema arbóreo en el sector Laureles tiene una retención de 410.000 kg de CO2 por año, y se encontró que hay una producción anual de 1.100.000 kg por año en ese medio ambiente. Para retener 410.000 kg de CO2 del ecosistema se considera que en el aire se tiene varias toneladas emitidas por las diferentes actividades, lo que se hace es un reconocimiento de la emisión de CO2 que está siendo disminuida por los árboles urbanos.

CODIGO	CUENTA	PARCIAL	DEBITO	CRÉDITO
051011006	CO2		1.100.000	
051	Emisiones en el ecosistema	1.100.000		
07101100601	Retención arbórea de CO2			410.000
07101100602	Consumo CO2			700.000
071	Salidas del ecosistema	1.100.000		

6.2.3 Cuentas monetarias para reflejar la valoración económica del sistema arbóreo urbano

Una vez conocidas las cifras concluidas por los estudios de valor contingente y valor hedónico del sistema arbóreo urbano de Medellín se procede a realizar un registro en las cuentas monetarias, las cuales reflejaran el valor monetario dado por los estudios anteriormente mencionados.

CÓDIGO	CUENTA	VALOR MONETARIO
0314010	Sistema arbóreo de Antioquia	
031401002	Sistema arbóreo urbano de Medellín	
3140100201	Laureles-Estadio	
0314010020101	Clasificación de especies	
031401002010101	Eucalipto	

6.2.3.1 Cuentas de flujo dadas para las partidas monetarias

El valor del sistema arbóreo desde un enfoque económico fluctúa por periodos, dado que el valor de las propiedades raíces sufre variaciones positivas y negativas con el tiempo, ya sean valorizaciones o desvalorizaciones. De otro modo, si se parte desde la perspectiva del valor contingente se tiene que la tendencia de valor se encontrará al alza, hablando en términos de valoración por partes de las personas, ya que estar en constante conocimiento de los resultados dados por los estudios medioambientales y el uso de la contabilidad ambiental como fuente de información, permitirá familiarizar a la población con el beneficio ambiental que se está obteniendo del sistema arbóreo y por ende esto deberá modificar la percepción acerca del activo.

Si se realiza un estudio de forma periódica sobre el valor contingente y el precio hedónico del sistema arbóreo urbano, se obtendrán variaciones también de forma reiterada que pueden ser

explicadas por los sesgos instrumentales, el cambio de la percepción de valor de las personas y las variaciones de los bienes inmuebles. Estas variaciones deben ser reflejadas en movimiento de valorización o desvalorización en cuentas de balance cruzadas con cuentas de resultados. Sin embargo, para el presente proyecto se alude a los cambios dados por proyectos de infraestructura, por ello, se ilustra con un ejemplo el registro de lo que implicaría la proyección del supuesto de una tala de 200 árboles en el sector Robledo. (Los valores no son reales, sólo se plasman valores aleatorios con fines de ilustrar el movimiento en esta herramienta contable).

CUENTA	CONCEPTO	(Miles de pesos)	(Miles de pesos)
03140100202	Robledo		370.000
031401002020101	Eucalipto		185.000
031401002020102	Roble		137.000
031401002020103	Sauce llorón		48.000
09140100202	Decremento del sistema	370.000	

Se puede observar que se utilizan valores monetarios para reflejar la pérdida de 200 árboles. Es de conocerse que adicionalmente se genera el registro en una cuenta de flujo ambiental.

6.2.4 Informe de resultados y balances

6.2.4.1 Estado de resultados ambiental y económico propuesto para el sistema arbóreo urbano de Medellín

6.2.4.1.1 Estado de resultados ambiental de flujos físicos expresados en kilogramos

Se relacionan las clases (05) y (07) que hablan en términos de kilogramos sobre el intercambio en el medio ambiente de O₂ y CO₂ y la participación del sistema arbóreo urbano en este proceso, donde se puede visualizar la participación positiva en el medio ambiente del activo ambiental tratado.

Para presentar esta herramienta contable en el proceso de valoración se hace un supuesto sobre las cifras en cuanto a retención de CO₂ y producción de O₂. Aunque se propone que la información sea revelada por sector, por términos de simplicidad se toma un supuesto sobre la totalidad de las variables medioambientales mencionadas.

ESTADO DE RESULTADOS AMBIENTAL ALUSIVO AL SISTEMA ARBOREO URBANO DE MEDELLÍN
(CIFRAS EXPRESADAS EN KILOGRAMOS).

Entradas al Ecosistema	20.000.000	Sáldas del ecosistema	20.000.000
CO2 producido o inducido	12.000.000	Oxígeno consumido	8.000.000
Oxígeno Producido circulante	8.000.000	CO2 retenido o consumido	12.000.000
Oxígeno Producido por el sistema arboreo	6.800.000	CO2 retenido por el sistema arboreo	4.500.000
Oxígeno producido o circulante otra esfera	1.200.000	CO2 consumido	7.500.000
TOTAL ENTRADAS	20.000.000	TOTAL SALIDAS	20.000.000

INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL RELACIONADOS CON EL SISTEMA ARBOREO URBANO DE MEDELLIN

INDICADOR DE CALIDAD DEL AIRE # árboles/% de retención CO2	INDICADOR DE REGULACIÓN DEL CLIMA # árboles/ Grados celsius regulados
INDICADOR DE PREVENCIÓN DE ERODABILIDAD # árboles/% Erodabilidad disminuido	INDICADOR DE DISMINUCIÓN DE RUIDO % de Ruido disminuido

El formato propuesto muestra una similitud con el estado P y G, pero en este estado no se puede mostrar una pérdida o ganancia según el principio la ley termodinámica la cual plantea que la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma (Ortega, 2010).

El gráfico tiene una división en tres partes, la parte izquierda muestra el total de entradas al ecosistema, se toma el concepto de una entrada de elementos de beneficio tales como la entrada de CO2 y la liberación de O2 en el sistema arbóreo; en el lado derecho se tienen las salidas del ecosistema ya que en el aire circulan toneladas de CO2 y una parte de ellas están siendo retenidas por el sistema arbóreo, por eso se debe determinar qué parte está siendo consumida en el medioambiente y qué parte se está reteniendo por los árboles, adicionalmente se muestra el oxígeno que se consume que es igual al producido ya que se parte del supuesto que todo lo que se produce se está consumiendo instantáneamente por los seres vivos pertenecientes al ecosistema, o por la transformación de la materia. Esto con miras a satisfacer la simplicidad y la fácil aplicación en el proceso metodológico de valoración del sistema arbóreo urbano.

En la parte final se propone contener los indicadores que están relacionados con los beneficios ambientales de los árboles, aunque es prudente rescatar que estos indicadores deben obedecer a cada sector y luego construirse en forma global para el municipio de Medellín. Los indicadores permiten relacionar los elementos beneficiosos de los árboles que son resaltados en el estado de resultados ambiental hablando de CO2 retenido, O2 liberado y elementos definidos en el balance general tal como la frondosidad y tipificación de raíces alusivos a la especie arbórea.

6.2.4.1.2 Estado de resultados ambiental en términos de unidades arbóreas

Es de suma importancia referirse al hecho de que solo se presenta información bajo la misma unidad de medida, por ello, la información relevante al flujo de unidades arbóreas en términos físicos deben

ser presentados en adición a este estado de resultados ambiental. Se relacionan las clases (04) y (06) donde si hay un incremento o un decremento en las unidades arbóreas, este afectará a la clase patrimonial (10).

6.2.4.1.3 Estado de resultados sobre el flujo monetario en la valoración económica del sistema arbóreo urbano

Se relacionan las clases (08) y (09) que hablan de un incremento o decremento de valor, si es mayor el decremento que el incremento de valor, el resultado del estado de flujos monetario deberá reflejar pérdida de valor del sistema arbóreo urbano que afectará negativamente al patrimonio de arbolado urbano contenido en la clase (11).

6.2.4.2 Balance en unidades físicas y monetarias para el sistema arbóreo

6.2.4.2.1 Balance del sistema arbóreo unidades físicas

Básicamente se relacionan las unidades arbóreas existentes en inventario con las unidades patrimoniales, se hace una distinción sectorial en la ciudad y por especies arbóreas. Se relacionan las clases (02) y (10).

BALANCE GENERAL SISTEMA ÁRBOREO DE MEDELLIN (CIFRAS EXPRESADAS EN UNIDADES FÍSICAS)			
RECURSOS BIOLÓGICOS A CARGO DEL ENTE	xxx	PATRIMONIO ARBÓREO URBANO DE MEDELLÍN	xxx
031401002 Sistema arbóreo urbano de Medellín		111401002 Sistema arbóreo urbano de Medellín	xxx
03140100201 Laureles-Estadio		11140100201 Laureles-Estadio	
03140100202 Bélen		11140100202 Bélen	
03140100203 Poblado		11140100203 Poblado	
		1114011 Incremento o decremento patrimonial	xxx
		11140100201 Laureles-Estadio	
		10140100202 Bélen	
		10140100203 Poblado	
TOTAL ÁRBOLES A CARGO DEL ENTE	xxx	TOTAL PATRIMONIO	xxx

Se puede observar que las modificaciones en unidades físicas irán reflejadas en la cuenta incremento o decremento patrimonial del sistema arbóreo urbano, pues como se explicó anteriormente las clases (04) y (06) son de resultado que afectan finalmente el patrimonio en un incremento o decremento de unidades, se realiza por sectores para identificar de forma más específica los cambios en las unidades arbóreas.

6.2.4.2.2 Balance del sistema arbóreo urbano de Medellín por valoración económica

Este balance es muy similar al de unidades físicas, su gran diferencia está en el tipo de cifra expresada, ya que se realiza en términos monetarios. En él ocurre un fenómeno que debe ser tratado con suma especialidad ya que se identifican dos tipos de decrementos e incrementos del patrimonio, el primero obedece a la tala o modificación de los árboles y el segundo a la variación de un periodo a otro por los resultados que arrojen los estudios económicos, por eso ambos deben ser tratados de forma distinta ya que uno obedece a la pérdida real de unidades arbóreas y el otro a variaciones de valoración que se dan por percepciones económicas.

Se propone entonces que una vez sea calculada la variación (aumento o disminución) del valor del sistema arbóreo urbano por los estudios económicos mencionados, se actualice el valor que hubo en un decremento o incremento por tala o modificación de árboles para dar lugar a un ajuste al valor que tiene el sistema arbóreo en la actualidad.

A manera de ilustrar este concepto se plantea un ejemplo basado en cifras aleatorias:

En el sector Belén se ha realizado un segundo estudio (que llamaremos momento 3) con metodologías de valor contingente y precios hedónicos, de los cuales han arrojado que los 400 especímenes de roble existentes tienen un valor monetario de 800.000.000 \$ mientras que el estudio anterior (que llamaremos momento 1) reflejó para 495 robles un valor de 700.000.000 \$. 6 meses después de haber hecho el primer estudio se talaron 95 ejemplares por proyectos de infraestructura (momento 2). Para este ejemplo se propone plasmar los tres momentos por medio de las clases monetarias.

MOMENTO 1	Primer registro	031401002020102	Roble	700.000.000	
		111401002020102	Roble		700.000.000
MOMENTO 2	reconocimiento de la tala	091401002020102	Decremento tala o modificación	134.343.434	
		031401002020102	Roble		134.343.434
	Cierre	111501002020102	Decremento tala o modificación	134.343.434	
		091401002020102	DecrementoTala o modificación		134.343.434
MOMENTO 3	Ajuste que implica reconocer los árboles talados al valor actual	091401002020102	Decremento tala o modificación	55.656.566	
		031401002020102	Roble		55.656.566
		111501002020102	Decremento por tala o modificación	55.656.566	
		091401002020102	Decremento tala o modificación		55.656.566
	El valor del activo aumenta como resultado de los estudios	031401002020102	Roble	290.000.000	
		081501002020102	Incremento actualización		290.000.000
	Cierre	081501002020102	Incremento actualización	290.000.000	
		111501502020102	Actualización		290.000.000

BALANCE GENERAL SISTEMA ÁRBOREO MOMENTO 3 (CIFRAS EXPRESADAS EN MILLONES DE PESOS)

031401002020102	Roble	800	111401002020102	Roble	700
			111501002	incremento o decremento patrimonial	-190
			111501002020102	Decremento por tala o modificación	-190
			111501502	incremento o decremento patrimonial	290
			111501502020102	Incremento actualización	290
TOTAL ACTIVO		800	TOTAL PATRIMONIO		800

Por materia de simplicidad del uso de esta herramienta contable se hace el supuesto de que las especies arbóreas de una misma clase poseen un mismo valor entre ellas de forma indistinta dentro del sector.

6.2.4.3 Notas a los estados contables

Esta es una de las herramientas más importantes en todo el proceso de valoración ya que contiene todas las especificaciones que permiten comprender con exactitud lo que se ha desarrollado en el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano. Tendrá todos los elementos pertinentes para explicar la obtención de los resultados, el significado y contenido de las clases, grupos, cuentas y

subcuentas ambientales, de forma discriminada y detallada, también contendrá los resultados de los estudios históricos y culturales, los cuales es imposible revelar cuantitativamente en cuentas de contabilidad y que son determinantes a la hora de valorar ciertas especies arbóreas especiales en la ciudad de Medellín. Finalmente tendrá esas notas relativas a la valoración económica que permiten conocer bajo qué circunstancias se obtuvo el proceso de valoración económico y qué reglamentaciones se manejaron.

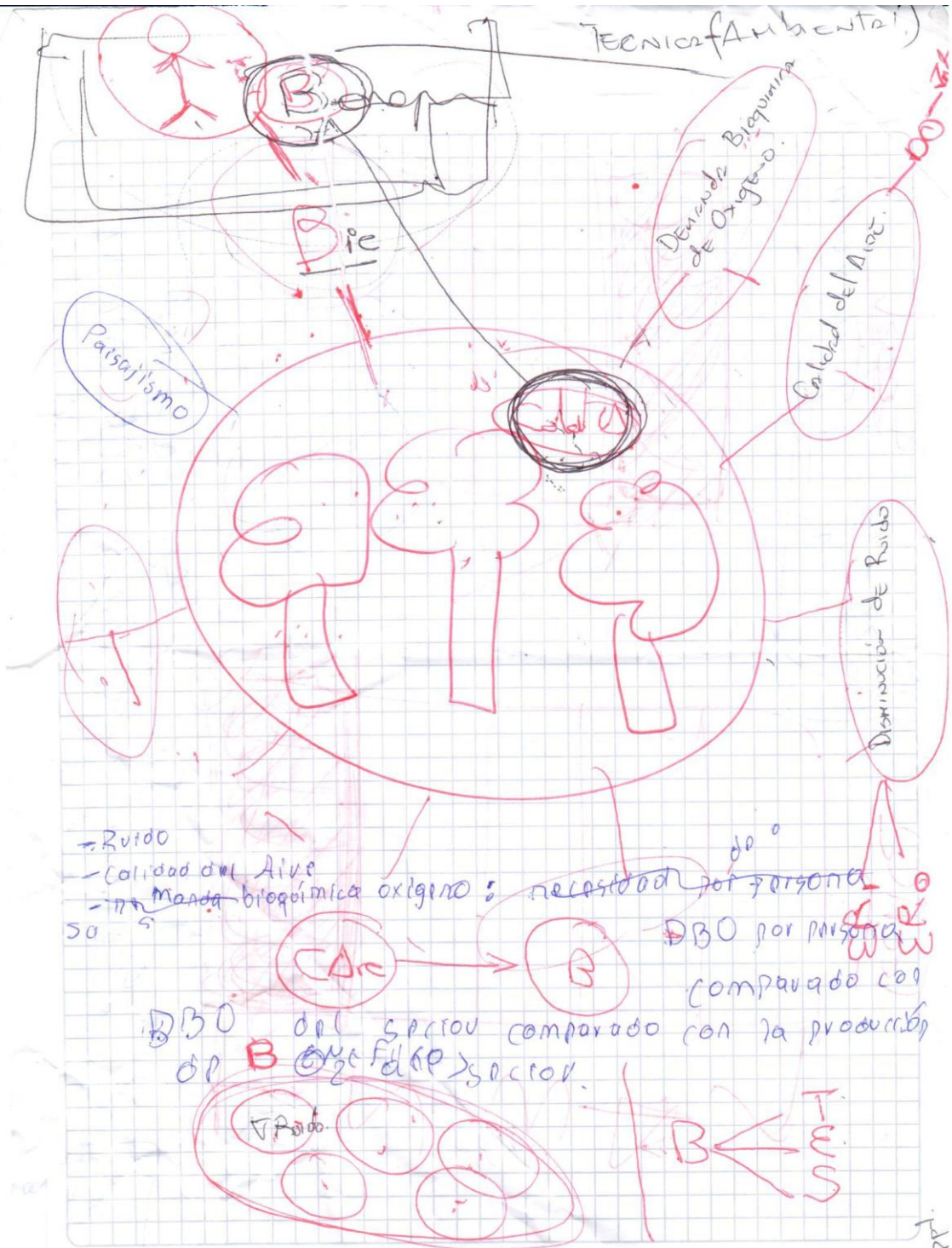
Capítulo V

Conclusión: Conciliación interdisciplinar

Un proceso de conciliación interdisciplinar siempre será indispensable en el todo proceso de valoración del sistema arbóreo urbano, ya que se necesita desde la concepción del proceso de valoración del ambiental hasta la finalización y conclusión del mismo, pues amerita la intervención de expertos en geología, ingeniería forestal, ecología y demás profesiones en medioambiente para la obtención de información ambiental precisa para dotar a la contabilidad de los datos pertinentes enfocados al reconocimiento de beneficios presentes y futuros donde sea posible reflejar rubros ambientales que apunten a indicadores relacionados con la calidad ambiental que los árboles proveen. De forma retro-alimentaria los expertos en el medioambiente podrán hacer uso de los resultados arrojados por la contabilidad para tomar decisiones sobre qué valoración ambiental se debe dar al sistema arbóreo urbano cuando sea sometido a procesos de tala por proyectos de infraestructura.

Es necesaria la intervención de historiadores, sociólogos y demás expertos relacionados con la sociedad para realizar estudios acerca del valor cultural de esos árboles especiales, que son muy importantes por su valor de legado y su significado social. Este es un tipo de valoración complementaria diferente a la valoración ambiental que debe ser reflejada por la contabilidad y es un criterio indispensable a tener en cuenta cuando se habla de tala por proyectos de infraestructura. Ciertamente la economía trata de darle valor monetario a los activos ambientales por sus beneficios ambientales y su valor cultural o de legado. Por ende toda esta información que concilia la contabilidad de estas esferas ambientales y sociales es indispensable para dotar de elementos a las herramientas de valoración monetaria por parte de la economía como fue explicado anteriormente. La contabilidad debe ser mediadora donde se confronta el medio ambiente, la sociedad y la economía. Estas son tres perspectivas distintas de valoración para el sistema arbóreo urbano que deben ser unificadas guardando sus respectivos lenguajes, pero apuntando hacia un mismo objetivo que es la valoración del activo ambiental. En conclusión el proceso de valoración del sistema arbóreo urbano de Medellín intervenido en proyectos de infraestructura finalizará con la toma de decisiones de forma unificada en las esferas mencionadas utilizando la contabilidad como sistema de información principal.

10.3 AYUDAS METODOLÓGICAS



Técnico

$$\frac{x_n - x_0}{x_n}$$

~~Sol~~
H Arbeit

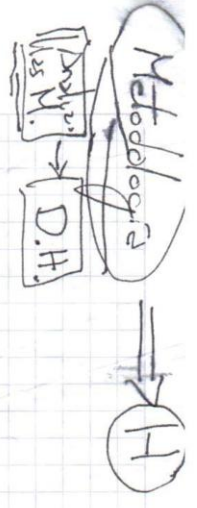
~~1~~
~~2~~
~~3~~
~~4~~
~~5~~
~~6~~
~~7~~
~~8~~
~~9~~
~~10~~
~~11~~
~~12~~
~~13~~
~~14~~
~~15~~
~~16~~
~~17~~
~~18~~
~~19~~
~~20~~
~~21~~
~~22~~
~~23~~
~~24~~
~~25~~
~~26~~
~~27~~
~~28~~
~~29~~
~~30~~
~~31~~
~~32~~
~~33~~
~~34~~
~~35~~
~~36~~
~~37~~
~~38~~
~~39~~
~~40~~
~~41~~
~~42~~
~~43~~
~~44~~
~~45~~
~~46~~
~~47~~
~~48~~
~~49~~
~~50~~

~~1~~
~~2~~
~~3~~
~~4~~
~~5~~
~~6~~
~~7~~
~~8~~
~~9~~
~~10~~
~~11~~
~~12~~
~~13~~
~~14~~
~~15~~
~~16~~
~~17~~
~~18~~
~~19~~
~~20~~
~~21~~
~~22~~
~~23~~
~~24~~
~~25~~
~~26~~
~~27~~
~~28~~
~~29~~
~~30~~
~~31~~
~~32~~
~~33~~
~~34~~
~~35~~
~~36~~
~~37~~
~~38~~
~~39~~
~~40~~
~~41~~
~~42~~
~~43~~
~~44~~
~~45~~
~~46~~
~~47~~
~~48~~
~~49~~
~~50~~

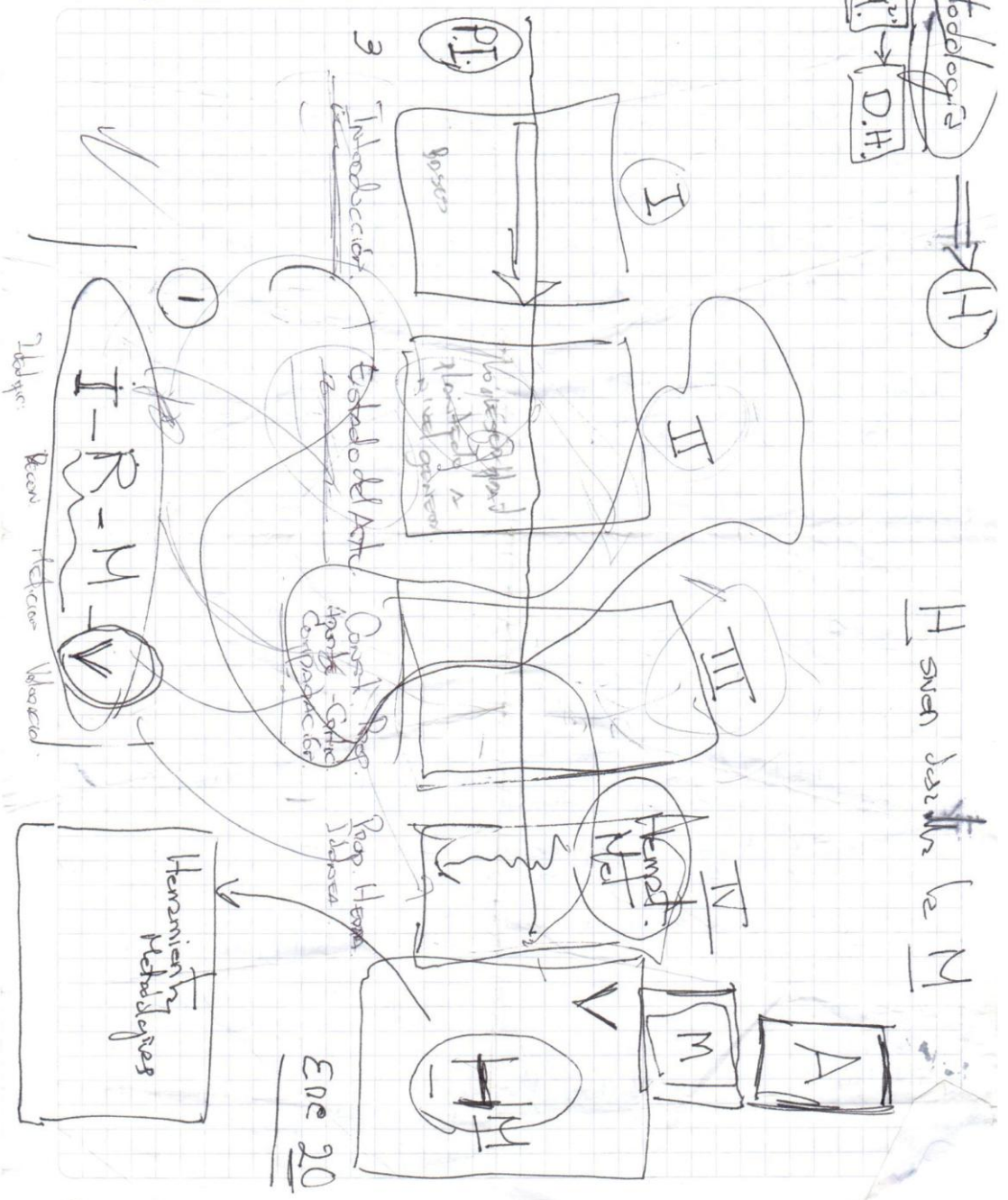
10% Cobrimiento por la DBO garantida

$$\frac{x_n - x_0}{x_n}$$





H son datos de N





Introducción → Presentación al lector
Contabilidad Arbitraria

Conceptualización Cap I → Parte Interdisciplinaria, conceptos claves
Ene 10
Sintetizan al lector. Nuestros posturas
Grupo laboral, valoración (bases). Herramientas de log. y el comercio.

Elaboración Cap II → Estado del arte, lo más representativo.
Dic 20
que se ha escrito.
Aspecto

Evaluación Cap III → El proceso en Área y Coordinación
Dic 6.
lo que hay en los institutos.
CRITERIOS

Propuestas Cap IV → Propuestas de las herramientas
Ene 20
idóneas → o Alternativas por lo que hay

Ene 20

25 p

- Evaluación = Criterios
- 3,1 Metodología para evaluar (deben ser cumplidos)
 - 3,2 Identificación y diseño y descripción.
 - 4 Evaluar la aplicación de las metodologías en Área y Curso.

- 3,1 Que y como evaluar
- 3,2 Evaluación

- Criterios
- 1. Fácil Aplicación
 - 2. Comparables
 - 3. Reconocimiento del bien
 - 4. Homogenea - Comparación

Para escribir p
↳ Titular

Nombre Metodología Basada en... para presentaciones de proyectos

Página 178

3

4

100

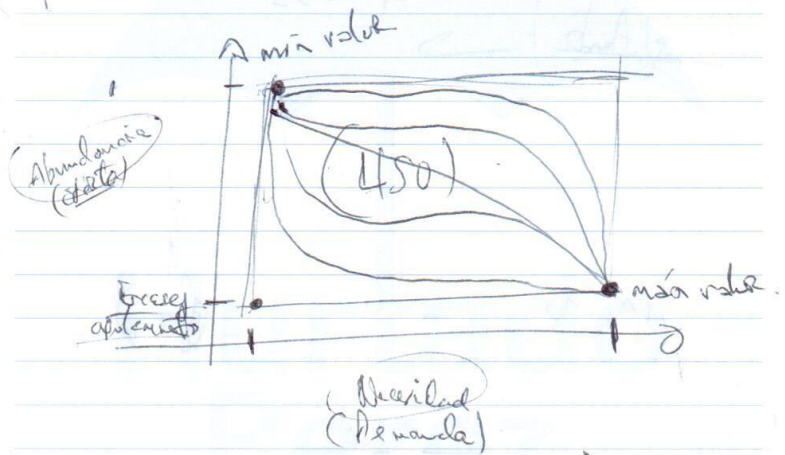
5

Día _____ Mes _____ Año _____

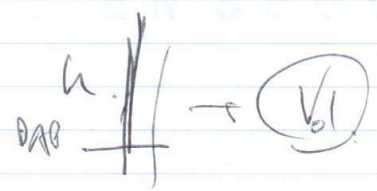


TRAM. LERAV ←

- Ver.
- Biomasa Aprou. /
- Edad. /
- Localización. /
- Socio-cultural. /



$$V = f(Ab, Nec, L50)$$



(*)

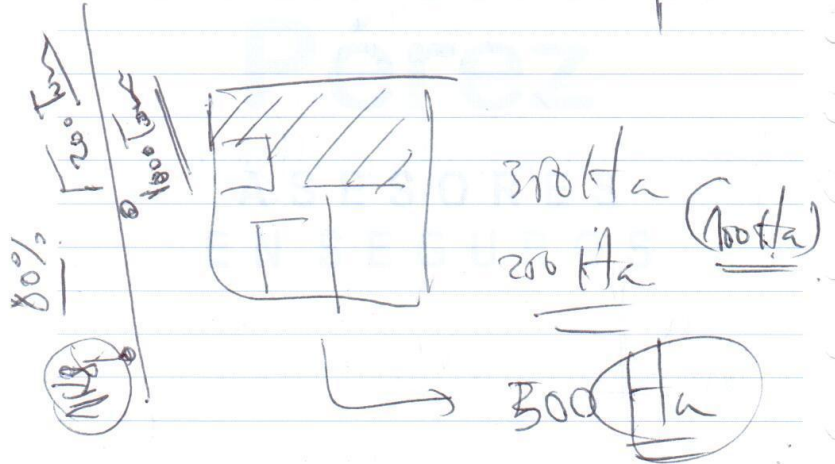


Día _____ Mes _____ Año _____

Herreros del Puro. Dist. de Val.
del SA urb. urbano, compuesto
de las act. amb. de Medellín,

~~Puro Amb.~~ → Ley 633

Jano - f (\$)



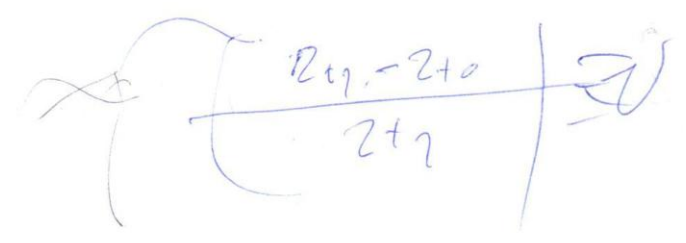
Día _____ Mes _____ Año _____



Valor: Validez (C/2015).

Valor: f (Conocimiento).

- Hecatom.
- Indicador
- Definición Op.
- Variable ⇒ Beneficios
- Objeto ⇒ Ambiente Urbano



variación porcentual disminuida ^{de un sector} por los árboles 14m y 20m, en una zona geográfica

% de decibels disminuidos por los árboles de 14m y 20m en una zona geográfica de un sector

% ^{variación % en db.} de decibels ^{calculados} disminuidos en una zona geográfica de un sector por los árboles de 14m y 20m comparada con otra zona geográfica con carencia de estos en el mismo sector.

% de decibels disminuidos en una zona con árboles de 14m y 20m

$\frac{\% \text{ Por Sect. 4P Sect.}}{\% \text{ Por Sect.}}$

Promedio ^{de} de disminución de Ruido de los sistemas Arboreses con similares otros del mun.

↓ Ruido:

db.
OV: % de ruido disminuido por el sist. ambiente de un sector con individuos de por lo menos 14 m de altura y ubicados en una barrera de al menos 20 m de ancho, comparado con estas zonas carente del recurso natural. El por. porcentual de disminución de ruido de los sistemas anteriores con similares características del municipio de Med.

V. Paisajismo

OpV. Percepción de valores otorgados por los paisajes de un sector en una escala +1 y 10 a la belleza escénica del SA.

Ind. ~~Paisaj. Sect.~~ - ~~Paisaj. Percep. de Sect. de Med.~~
Nivel ~~Paisaj. Percep. Sect.~~

$$\frac{\sum \text{Niveles de Percep. del Sector}}{\# \text{Personas en el Sector}} = P$$

Hechos, $\frac{P_s - P_{Med}}{P_s} = \%$

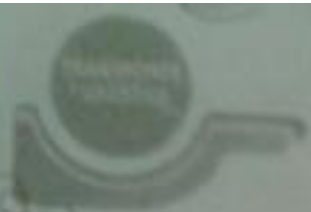
Percepción de Valor	Percepción	Percepción
Alta	34%	≥ 100%
Mediana	33%	^ 77%
Baja	33%	- 33%
Muy Baja	-34%	^ 77%
		≤ 100

27/03/1
① ¿Qué caracteriza al sistema Arboreo?
Características variables del sistema
dibucio.

② Variable de
Calidad del aire DBO.

Ojo con los valores de la
escala, debe coincidir con
7 errores.

③. Cuidado lo valores Hedónica
y la Contingente se \neq ---
La hedónica sobre el disfrute de
vida, la contingente sobre el
"DAR"?



Transporte y logística
Área septo setimo

Día Mes Año
29 03 11

Resumen 16 II Valencia

Contables

① Definiciones

② Estado del arte ~~definiciones~~

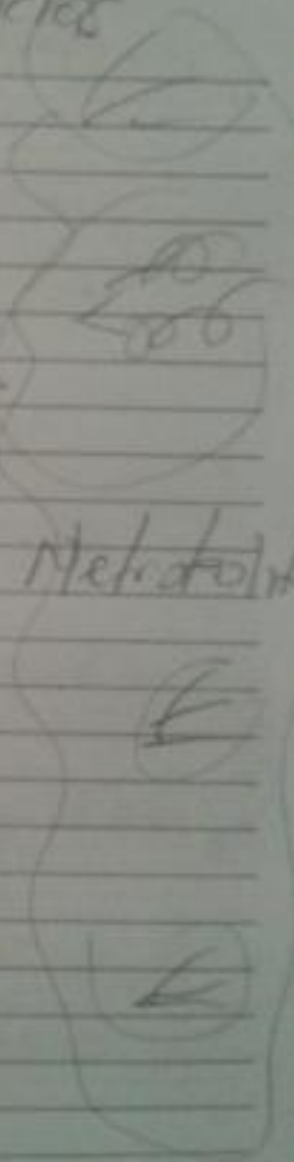
Cominogma

③ Área - Cominogma.

Área Metodológica

④ Pepersta

⑤ Memoria Metodológica



24/04

Día Mes Año

Legado

Social Examen T.

A A A

B B B.

Medición de Valoración

CAP II

Instrumentos de medición

Ojo:



Deber Pagar claro los dos tipos de trabajo { Eco
- Eco

Las variables técnicas - Us Físicas

" " Económicas → Se dan en términos sociales - ?

	VS	Coinciden	Similar	Econ. Físicas
Unid. físicas	→	Físicas	?	Monet.

Congruencia entre las variables y las definiciones