

# Contabilidad ambiental y sustentabilidad: representación a través de la teoría de conjuntos\*

## Environmental accounting and sustainability: representation through set theory

## Contabilidade Ambiental e Sustentabilidade: Representação através da Teoria Set

### Olga Inés Ceballos-Rincón

Magister en educación de la Universidad de Manizales.  
Docente de la Universidad del Quindío, Armenia - Colombia  
[oiceballos@uniquindio.edu.co](mailto:oiceballos@uniquindio.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-4082-6451>

### Ximena Sánchez-Mayorga

Magíster en Administración de Empresas de la Universidad del Valle, Doctora en Educación con Especialidad en Mediación Pedagógica de la Universidad de la Salle.  
Directora del Programa de Contaduría Pública de la Universidad Libre Seccional Cali.  
[ximena.sanchez@unilibre.edu.co](mailto:ximena.sanchez@unilibre.edu.co) <https://orcid.org/0000-0001-9511-4905>

### Eutimio Mejía-Soto

Doctor en Desarrollo sostenible de la Universidad de Manizales. Docente Universidad del Quindío  
[eutimiomejia@uniquindio.edu.co](mailto:eutimiomejia@uniquindio.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-7162-9928>

---

## Resumen

El artículo tiene como objetivo graficar a partir de la teoría de conjuntos en espacios bidimensionales y tridimensionales las diferentes posibilidades de relación valorativa de los elementos naturales en sus posibles usos, los cuales pueden ser óptimos, de agotamiento o degradación. La investigación realizada es de carácter cualitativa, privilegia el concepto de sustentabilidad frente al de sostenibilidad, el primero es de carácter biocéntrico, anclado en la ecología profunda y a la economía ecológica, teniendo como propósito la protección del patrimonio natural; mientras el segundo, está asociado a la economía ambiental neoclásica, a la estabilidad organizacional en función de la utilidad económica y al mantenimiento del capital financiero. La propuesta desarrollada permite conocer a priori los diferentes escenarios de valoración de los elementos naturales, contribuyendo con ello a una toma de decisiones informada con respecto a valoraciones alternativas que puede tener un elemento natural, identificando las coordenadas de mayor valoración ambiental posible, seguida de la social y finalmente la económica, de conformidad con la pirámide integral de la sustentabilidad.

F.R. 08/02/2022 F.A. 10/03/2022

Como citar: Ceballos-Rincón, O. I., Sánchez-Mayorga, X., & Mejía-Soto, E. (2022). Contabilidad ambiental y sustentabilidad: representación a través de la teoría de conjuntos. Libre Empresa, 19(1). 99-114 <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2022v19n1.9671>

Este es un artículo Open Access bajo la licencia BY-NC-SA <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



## Palabras clave

Conservación ambiental; Contabilidad; Desarrollo sostenible; Deterioro ambiental; Medición; Sustentabilidad; Teoría de los conjuntos.

## Abstract

The objective of this article is to graph, based on set theory in two-dimensional and three-dimensional spaces, the different possibilities of evaluative relationship of natural elements in their possible uses, which can be optimal, depletion or degradation. The research carried out is of a qualitative nature, it privileges the concept of sustainability over that of sustainability, the first is of a biocentric nature, anchored in deep ecology and ecological economy, with the purpose of protecting the natural heritage; while the second is associated with neoclassical environmental economics, organizational stability based on economic utility and the maintenance of financial capital. The developed proposal allows knowing a priori the different valuation scenarios of natural elements, thereby contributing to informed decision-making regarding alternative valuations that a natural element may have, identifying the coordinates with the highest possible environmental valuation, followed by the social and finally economic, in accordance with the integral pyramid of sustainability.

## Keywords

Environmental conservation; Accounting; Sustainable development; Environmental degradation; Measurement; Sustainability; Set theory.

## Resumo

O objetivo do artigo é grafar, com base na teoria dos conjuntos em espaços bidimensionais e tridimensionais, as diferentes possibilidades da relação de valor dos elementos naturais em seus possíveis usos, que podem ser ótimos, esgotados ou degradados. A pesquisa realizada é de natureza qualitativa, privilegiando o conceito de sustentabilidade sobre o de sustentabilidade, sendo o primeiro de natureza biocêntrica, ancorado em profunda ecologia e economia ecológica, com o objetivo de proteger o patrimônio natural; enquanto o segundo está associado à economia ambiental neoclássica, à estabilidade organizacional em termos de utilidade econômica e à manutenção do capital financeiro. A proposta desenvolvida permite o conhecimento a priori dos diferentes cenários de avaliação dos elementos naturais, contribuindo assim para a tomada de decisão informada com respeito às avaliações alternativas que um elemento natural possa ter, identificando as coordenadas da maior avaliação ambiental possível, seguida da avaliação social e finalmente econômica, de acordo com a pirâmide integral da sustentabilidade.

## Palavras-chave

Conservação ambiental; Contabilidade; Desenvolvimento sustentável; Degradação ambiental; Medição; Sustentabilidade; Teoria do conjunto.

## Introducción

El objetivo del presente artículo es graficar la relación valorativa de los elementos naturales, identificando los diversos usos y disposiciones de estos, a partir de la simulación de las posibles combinaciones que se pueden presentar en la utilización ambiental, social y/o económica del recurso; evidenciando, los diferentes escenarios de protección y conservación de los recursos, en contraste con los de degradación y agotamiento de estos; lo anterior, constituye un aporte en el marco de la contabilidad tridimensional que relaciona la teoría de conjuntos y los sistemas de coordenadas lineales y cartesianas en R2 y R3 con la valoración de los elementos naturales; analizando el direccionamiento positivo o negativo de los activos ambientales a través de la medición de estos.

La representación de un elemento natural con valoración unidimensional en una coordenada lineal podrá medirse en un segmento de recta positivo (activo) o negativo

(pasivo) dependiente del hecho contable objeto de estudio. A través del plano cartesiano se pretende simbolizar en el primer cuadrante (ejes positivos) la valoración bidimensional de un elemento natural, donde la dimensión ambiental es la variable independiente y la social o económica la dependiente. En un sistema de coordenadas espacial se incorpora la medición tridimensional de los elementos naturales en la región positiva correspondiente al primer octante; situación que no siempre garantiza condiciones ideales en el uso o disposición del recurso natural.

El uso y disposición de los recursos naturales dependerá del enfoque moral de los usuarios de la información contable y responsables de la toma de decisiones, orientaciones éticas que pueden clasificarse como antropocéntricas, eco-céntricas y bio-céntricas. El presente artículo se fundamenta en la Teoría Tridimensional de la Contabilidad, la cual tiene sustento en la teoría bio-céntrica que prioriza la conservación de la vida en todas sus formas, donde la escala valorativa de los tipos de riqueza se representa a través de la pirámide integral de la sustentabilidad, en la cual se otorga mayor importancia a la dimensión ambiental de la riqueza, seguida de la social y finalmente con menor grado de importancia la económica.

Desde la perspectiva anterior “La contabilidad es la ciencia social aplicada (tecnociencia), que estudia la valoración cualitativa y cuantitativa de la existencia y circulación de la riqueza ambiental, social y económica (adscrita a un patrimonio) controlada por la organización, utilizando diversos métodos que le permiten cumplir su función de evaluar la gestión que la organización ejerce sobre la riqueza, con el fin de contribuir a la óptima acumulación, generación, distribución justa y sustentabilidad de la mencionada riqueza” (Vilchez Olivares et al., 2021, p. 166); de la contabilidad tridimensional se desprenden la biocontabilidad, la sociocontabilidad y la contabilidad eco-económica, para los efectos de la presente investigación el mayor interés estará en la primera disciplina.

La biocontabilidad es una disciplina de la Teoría tridimensional de la contabilidad T3C, la cual se fundamenta en los criterios biocéntricos, que conducen a la inclusión de un nuevo lenguaje que conecte la fundamentación teórica abstracta y la etapa procedimental contable, a través de conceptos previos generalmente aceptados en el desarrollo de la ciencia como es la teoría de conjuntos, representación de elementos de carácter lineal y sistemas de coordenadas cartesianas y espaciales, que complementados con los fundamentos éticos permitan tomar decisiones óptimas en relación a la sustentabilidad de los recursos naturales (Díaz Córdova, Coba Molina, Mocha Bonilla, & Mayorga, 2018; Montes Salazar, Sánchez Mayorga, y Rodríguez Rojas, 2019).

La temática desarrollada en el presente estudio es una propuesta en el marco de la contabilidad emergente que es alterna a las metodologías, guías y modelos propuestos para la elaboración y presentación de reportes organizacionales no financieros, tales como las memorias de sostenibilidad del Global Reporting Initiative GRI (GRI, 2016), el Reporte integrado RI del Consejo internacional de reportes integrado IIRC (IIRC, 2014), los objetivos del desarrollo sostenible ODS (N. U. ONU, 2015) y Pacto global de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2009), el Consejo de estándares internacionales de sostenibilidad ISSB de la Fundación de estándares internacionales de reportes financieros IFRSF (Consejo de estándares internacionales de sostenibilidad, 2022; ISSB, 2022) y los Estándares de contabilidad para la sostenibilidad del Consejo de estándares internacionales de sostenibilidad SASB (SASB, 2018). Las metodologías

señaladas corresponden a la narrativa de la sostenibilidad, mientras que la presente propuesta se enmarca en la visión de la sustentabilidad.

## Metodología

El estudio utilizó el método deductivo con un enfoque cualitativo que permitió un acercamiento natural y holístico en el proceso de representación gráfica de la relación valorativa de los elementos naturales, identificando los diversos usos y disposiciones de estos, donde se expone un conjunto de procedimientos racionales, establecidos de manera coherente y en estrecha interrelación que se utilizan con el objetivo de obtener ilustraciones lógicas de los diferentes escenarios de protección y conservación de los recursos naturales, en contraste con los de degradación y agotamiento de los mismos. El estudio es de tipo propositivo, constituye un aporte en el marco de la contabilidad emergente, poniendo especial énfasis en las asunciones epistemológicas, ontológicas y teóricas que se tienen en cuenta para sustentar la propuesta.

## Resultados y análisis de resultados

### Definiciones básicas de teoría de conjuntos

**Conjunto:** "Es una colección bien definida o clase de objetos; los objetos son denominados elementos o miembros" ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 390](#)). "Se puede entender como una colección o agrupación bien definida de objetos de cualquier clase (empresas, individuos, declaraciones de renta, documentos soporte contable, grupos sociales, herramientas TIC para operaciones contables, entre otros) los objetos que forman un conjunto son llamados miembros o elementos de un conjunto" ([Ceballos Rincón, Mejía Castellanos, & Sierra Prieto, 2017, p. 10](#))

**Unión:** "Es un conjunto que resulta de la operación de adición de dos o más conjuntos" ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 391](#)). Los elementos comunes en el nuevo conjunto se representan una sola vez.

**Intersección:** "Es el resultado de una de las dos operaciones de multiplicación de la teoría de conjuntos" ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 391](#)).

**Subconjunto:** "Un subconjunto del conjunto  $X$  es un conjunto que no contiene otros elementos que no sean los contenidos en  $X$ " ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 392](#)).

**Diferencia:** "La diferencia de conjuntos ( $X$  menos  $Y$ ) es. Un conjunto que comprende todos los elementos contenidos en  $X$  excepto aquellos también contenidos en  $Y$ " ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 392](#)).

**Complemento:** "El complemento de un conjunto  $X$  es un conjunto  $X$  que contiene todos los elementos del universo excepto aquellos contenidos en  $X$ " ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 392](#)).

**Relación:** "Es un subconjunto de un producto cartesiano. Los elementos de ese subconjunto están ordenados en  $n$ -tuplas" ([Mattessich, 2002 \[1964\], p. 393](#)).

## Definiciones básicas de sostenibilidad y sustentabilidad

**Antropocentrismo:** “corriente donde se afirma que el hombre es el centro del cosmos y, por lo tanto, la interacción entre el hombre y los recursos naturales siempre debe favorecer al hombre o rondar en torno a él” ([Mantilla Oliveros, 2015, p. 427](#)). El antropocentrismo es una corriente filosófica que otorga a la naturaleza un valor extrínseco en función de los beneficios e interés que el ser humano encuentre en los diferentes elementos naturales.

**Biocentrismo:** “corriente más conservacionista que nos dice que el ambiente es el centro del cosmos y, por tanto, el hombre es solo un ingrediente dentro de la gran interacción de la vida” ([Mantilla Oliveros, 2015, p. 427](#)). El biocentrismo es una postura ética que reconoce que todos los aspectos de la naturaleza tienen valor intrínseco, donde su valor está determinado por su existencia y funciones ecosistémica, independiente del conocimiento o valoración del hombre realice de ellas.

Con respecto al biocentrismo se pueden señalar los siguientes aspectos:

1. “El punto de vista biocéntrico sobre la naturaleza tiene cuatro componentes principales. Los humanos son concebidos como miembros de la comunidad de vida de la Tierra, y son miembros de ella de la misma manera en que lo son todos los miembros no humanos.
2. Los ecosistemas naturales de la Tierra como totalidad son vistos como una red compleja de elementos interconectados, donde el funcionamiento biológico correcto de cada ser depende del funcionamiento biológico correcto de los otros.
3. Cada organismo individual es concebido como un centro teleológico de vida que busca su propio bien a su manera.
4. Sea que nos fijemos en los estándares de mérito o en el concepto de valor inherente, la tesis de que los humanos, por su naturaleza misma, son superiores a otras especies es una tesis sin fundamento y, a la luz de los elementos (1), (2) y (3), debe ser rechazada por no ser más que un prejuicio irracional en favor nuestro” ([Taylor, 2005, p. 24](#))

**Sostenibilidad:** “la sostenibilidad está referida básicamente a un ‘modelo de desarrollo’ que busca una relación de equilibrio entre la eficiencia económica, la viabilidad ambiental y la justicia social. La “Sostenibilidad se entiende como la relación equilibrada de los seres humanos con el entorno social, económico y ambiental” ([Salas Zapata, Ríos Osorio y Castillo, 2012, citado por Vaca & Ramírez, 2018, p. 10](#))

**Desarrollo sostenible:** “el desarrollo duradero (sostenible) trata de satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente sin comprometer la facultad de continuar haciéndolo en el futuro” ([ONU, 1987, p. 55](#))

**Ecocentrismo:** “Bajo el ecocentrismo la naturaleza tiene una visión dialéctica, esto es, a diferencia de su tratamiento instrumental-antropocéntrico pasa tener papeles activos y pasivos en la relación con el ser humano. Su enfoque es teleológico, se centra en los ciclos vitales de la naturaleza y apuesta por una justicia ecológica que mira hacia los procesos biogeoquímicos y físicos que crean las condiciones que permiten la vida

sobre la tierra y de los cuales el ser humano es parte. Los derechos de la naturaleza no olvidan, entonces, que las dinámicas ecológicas implican también relaciones de competencia y depredación en las que se incluye el humano” ([Montalván Zambrano, 2021, p. 508](#)).

**Sustentabilidad:** “se define como una concepción ética con fundamento científico que establece la capacidad que tienen los sistemas socio-ecológicos de conservar las condiciones biofísicas y geofísicas espaciotemporalmente óptimas para la preservación activa de la vida en todas sus manifestaciones, en términos de calidad, cantidad, tiempo y espacio; para alcanzarla, los sistemas socioeconómicos deben contemplar las limitaciones de la naturaleza y los impactos de las acciones del hombre como parte de ella; debe reconocerse la integridad autónomo-relacional de la biodiversidad y la pluriculturalidad en procesos permanentes de retroalimentación constructiva, implicando acciones comprometidas en el marco de la responsabilidad intra e intergeneracional en las dimensiones ambiental, social y económica, permitiendo dinámicas progresivas internas y externas de los procesos ecosistémicos” ([Mejía Soto, 2019, p. 98](#)).

El enfoque ético antropocéntrico, ecocéntrico o biocéntrico tiene implicaciones en la conservación y protección de un tipo de riqueza específica. El antropocentrismo privilegia la riqueza económica ubicando al hombre como centro de la existencia, la visión biocéntrica centra la importancia en la riqueza ambiental, reconociendo la vida y las relaciones ecosistémicas como núcleo de preocupación global, y la concepción ecocéntrica otorga una valoración en términos de equidad entre las diferentes dimensiones. La [Tabla 1](#) muestra la relación de importancia que otorga cada enfoque a los diferentes tipos de riqueza.

Tabla 1.  
Importancia de la valoración del elemento ambiental en los enfoques de sostenibilidad

Enfoque \ Énfasis de la valoración	Peso de la valoración ambiental	Peso de la valoración social	Peso de la valoración económica
Antropocéntrico	1	2	3
Ecocéntrico	2	2	2
Biocéntrico	3	2	1

Fuente: elaboración propia

## Teoría de conjuntos en la contabilidad emergente

Teniendo en cuenta la definición de conjuntos se puede deducir que el universo de la ciencia contable está conformado por tres subconjuntos los cuales corresponden a las disciplinas contables (Dn) denominadas biocontabilidad, sociocontabilidad y contabilidad económica; cada una de ellas con características específicas, propias de las dimensiones ambiental (A), social (S) y económica (E), los cuales se pueden representar, ilustrar y operar a través de la teoría de conjuntos ([Figura 1](#)).

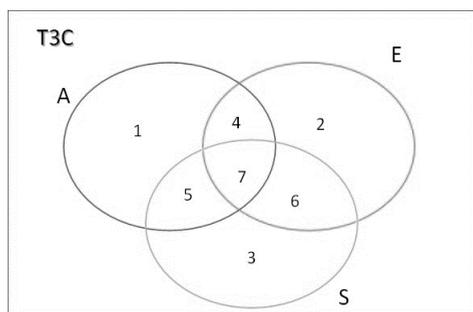


Figura 1. Universo de la ciencia contable  
Fuente: Elaboración propia

*A: dimensión ambiental*

*E: dimensión económica*

*S: dimensión social*

1.  $A-(E \cup S)$

2.  $E-(A \cup S)$

3.  $S-(A \cup E)$

4.  $(A \cap E) - S$

5.  $(A \cap S) - E$

6.  $(E \cap S) - A$

7.  $(A \cap E \cap S)$

Los elementos de los conjuntos pueden ser representados de dos maneras:

a. Por listado de todos sus elementos

$$A: \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$$

$$E: \{e_1, e_2, e_3, \dots, e_n\}$$

$$S: \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_n\}$$

b. Por representación genérica de sus elementos

$$A: \{a_i: i=1, 2, \dots, n\}$$

$A: \{a_i: \text{es un activo ambiental}\} \rightarrow$  representación genérica infinita

$$E: \{e_i: i=1, 2, \dots, n\}$$

$E: \{e_i: \text{es un activo economico}\} \rightarrow$  representación genérica infinita

$$S: \{s_i: i=1, 2, \dots, n\}$$

$S: \{s_i: \text{es un activo social}\} \rightarrow$  representación genérica infinita

## Definiciones contables básicas

- Ciencia contable (T3C): conjunto integrado por subconjuntos denominados disciplinas contables (Dn).
- Disciplina contable: subconjunto de la ciencia contable, encargada del estudio de los elementos [activo, pasivo, patrimonio, ingreso y gasto] de los estados contables de una dimensión específica de la realidad (A, S, E).
- Elemento (en sentido general): corresponde a las categorías superiores de agrupación de las cuentas en contabilidad, los elementos de los estados contables

son los activos, pasivos, patrimonio, ingresos y egresos. Representa elementos con características no inmediatamente medibles y su alcance como concepto es amplio, con un elevado nivel de abstracción. Es una variable teórica.

- Elemento (en sentido particular): Unidad de una subcuenta que representa un aspecto directamente medible de un elemento (en sentido general), a través de desagregaciones que conllevan a minimizar el nivel de complejidad hasta obtener valoraciones particulares; comportándose como una variable que es susceptible de tomar diferentes valores o ser representada en varias categorías. Es una variable empírica o simple.
- Estados de existencia: corresponde a la representación de los fenómenos de la riqueza en su condición estática, en una fecha en particular. Los elementos que permiten representar la existencia (stock) son los activos, pasivos y patrimonio.
- Activos: El activo corresponde a uno de los elementos (en sentido general) de los estados contables. Conjunto conformado por las cuentas y subcuentas que agrupan los elementos (en sentido particular) o recursos en cada dimensión. Los cuales tanto en su representación teórica (general) o simple (particular) toman valores en una escala de medición de cero a infinito ( $0; \infty$ ).
- Variable intermedia: corresponde a la desagregación parcial de una variable de mayor grado de abstracción para acercarla a una variable menos abstracta, hasta llegar a la variable simple o empírica.
- Cuentas: subconjunto de un elemento de los estados contables (activo, pasivo, patrimonio, ingreso y gasto) integrado por subcuentas agrupadas por características particulares. Variable intermedia.
- Subcuenta: subconjunto de las cuentas contables, constituido por elementos representados contablemente como recursos unidades, que pueden ser objeto de reconocimiento, valoración-medición, presentación y revelación en un sistema contable. Variable intermedia.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores la [Tabla 2](#) presenta la codificación de los tres tipos de activos de conformidad con la contabilidad tridimensional, y la [Tabla 3](#) ilustra la estructura desagregada en niveles de abstracción del activo, las cuentas, subcuentas y elementos de la dimensión ambiental.

Tabla 2.  
Codificación de los activos

Codificación	Codificación de los activos
1	Activos
1.1.	Activo ambiental
1.2.	Activo social
1.3.	Activo económico

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3.**  
Codificación de la desagregación de los activos ambientales

Codificación	Catálogo de cuentas ambientales	subcuentas (i) y elementos (j)
1	Activos (Elemento en sentido general) – variable teórica	
1.1.	Activo ambiental	
1.1.1.	Cuenta hídrica (HI) – variable intermedia	
1.1.1.i	Subcuenta hídrica (HI <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.1.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta hídrica (i) (HI <sub>ij</sub> ) – variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.2	Cuenta Atmosférica (AT) – variable intermedia	
1.1.2.i	Subcuenta atmosférica (AT <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.2.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta atmosférica (i) (AT <sub>ij</sub> ) – variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.3	Cuenta fauna (FA) – variable intermedia	
1.1.3.i	Subcuenta fauna (FA <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.3.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta fauna (i) (FA <sub>ij</sub> ) variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.4	Cuenta flora (FL) – variable intermedia	
1.1.4.i	Subcuenta flora (FL <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.4.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta flora (i) (FL <sub>ij</sub> ) – variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.5	Cuenta suelo (SU) – variable intermedia	
1.1.5.i	Subcuenta suelo (SU <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.5.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta suelo (i) (SU <sub>ij</sub> ) variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.6	Cuenta subsuelo (SB) – variable intermedia	
1.1.6.i	subcuenta subsuelo (SB <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.6.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta subsuelo (i) (SB <sub>ij</sub> ) – variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$
1.1.7	Cuenta minero-energética (ME) – variable intermedia	
1.1.7.i	Subcuenta minero-energética (ME <sub>i</sub> ) – variable intermedia	$i=1,\dots,p$
1.1.7.i.j	Recurso o elemento en sentido particular (j) de la subcuenta minero-energética (i) (ME <sub>ij</sub> ) – variable simple o empírica	$j=1,\dots,q$

Fuente: Elaboración propia

La [Figura 2](#) simboliza en teoría de conjuntos los niveles de desagregación de los activos contables representados por cada una de las dimensiones.

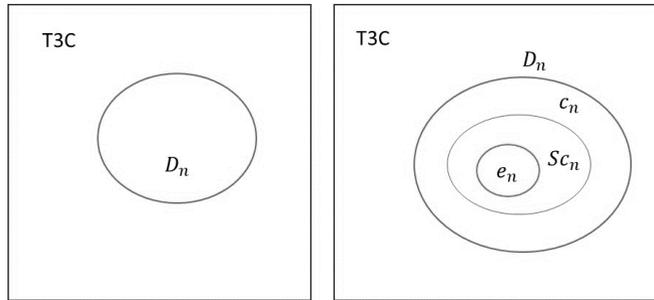


Figura 2. Conjuntos y subconjuntos de la ciencia contable  
Fuente: elaboración propia.

Donde

$D_n$ : es una dimensión

$c_n$ : es la  $n$ -ésima cuenta de la dimensión  $n$

$Sc_n$ : es la  $n$ -ésima subcuenta de la cuenta  $n$

$e_n$ : es el  $n$ -ésimo elemento de la subcuenta  $n$

## Representación contable

### Representación unidimensional contable

Las cuentas de activo en los estados de existencia (situación-stock) siempre tendrán valoración positiva, o cero en caso de inexistencia del elemento. Donde su representación es a través de un solo segmento de recta unidireccional positivo y finito. La riqueza no es infinita, razón que explica la necesidad de su protección, cuidado y salvaguarda contemplada en la teoría de la sustentabilidad. [Ver Figura 3](#)

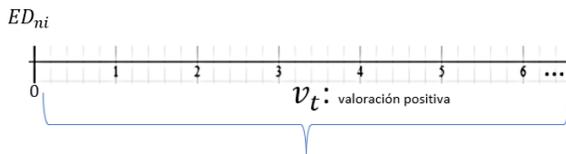


Figura 3. Representación unidimensional de un activo ambiental  
Fuente: elaboración propia.

$ED_{ni}$ : valoración del elemento ( $i$ ) de una cuenta en una dimensión ( $n$ )

$v_t$ : Valoración del elemento ( $ED_{ni}$ ) en un tiempo ( $t$ )

Las cuentas de pasivo en los estados de existencia siempre tendrán valoración negativa, o cero en caso de inexistencia de obligaciones. Donde su representación es a través de un solo segmento de recta unidireccional negativo y finito.

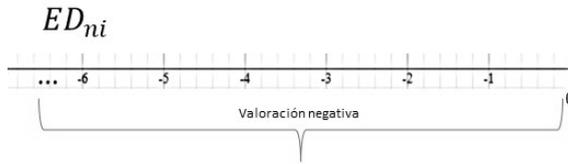


Figura 4. Representación unidimensional de un pasivo ambiental  
Fuente: Elaboración propia.

Las cuentas de patrimonio en los estados de existencia representan el valor residual resultado de la operación de sustracción entre la totalidad de los elementos de activos y los de pasivo.

La valoración del patrimonio puede ser:

- Positiva: indica que la valoración de los activos es superior a la valoración de pasivos.
- Negativa: indica que la valoración de los activos es inferior a la valoración de pasivos.
- Cero: indica que la valoración de los activos es igual a la valoración de los pasivos.

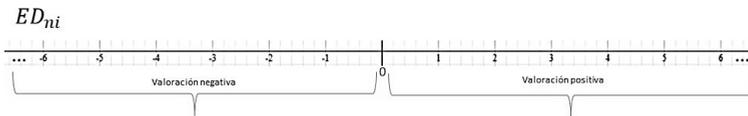


Figura 5. Representación unidimensional del patrimonio ambiental  
Fuente: elaboración propia

$ED_{ni}$ : es una dimensión

$n$ : ambiental, social, económica

$i$ : elemento de una dimensión

## Representación bidimensional contable

### Valoración bidimensional ambiental-social

La valoración social de algún elemento ambiental depende de la ponderación y medición cuantitativa y cualitativa ambiental de este. Su representación en condiciones ideales estaría ubicada por debajo de la diagonal de equilibrio de la valoración social y ambiental de cada elemento natural en el primer cuadrante del plano cartesiano.

La representación sobre la línea de equilibrio significa igual valoración del elemento natural en las dos dimensiones; por encima de la diagonal, indica mayor uso social que ambiental de un elemento natural, lo que expresa situación de agotamiento y degradación del activo.

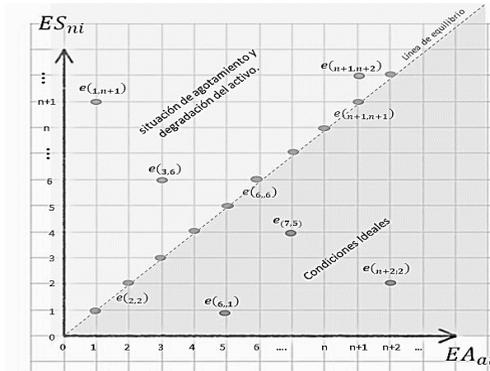


Figura 6. Valoración bidimensional ambiental-social de un elemental ambiental  
Fuente: elaboración propia

$EA_{mi}$ : valoración de un elemento ambiental ( $i$ ) de una cuenta en la dimensión ambiental (independiente)

$ES_{mi}$ : valoración de un elemento ambiental ( $i$ ) de una cuenta en la dimensión social (dependiente)

La relación de valoración social de un elemento ambiental debe de ser directamente proporcional a su valoración ambiental; es decir, a mayor aporte de funciones, bienes y servicios de los elementos ambientales en los ecosistemas, mayor representación de los beneficios sociales generados, situación que justifica el carácter de dependencia de la medición de un elemento ambiental en el campo social, relación que no es necesariamente de carácter lineal.

**Valoración bidimensional ambiental-económica**

La relación de valoración económica de un elemento ambiental debe de ser directamente proporcional a su valoración ambiental; es decir, a mayor aporte de funciones, bienes y servicios de los elementos ambientales en los ecosistemas, mayor representación de los beneficios económicos generados, situación que justifica el carácter de dependencia de la medición de un elemento ambiental en el campo económico, relación que no es necesariamente de carácter lineal.

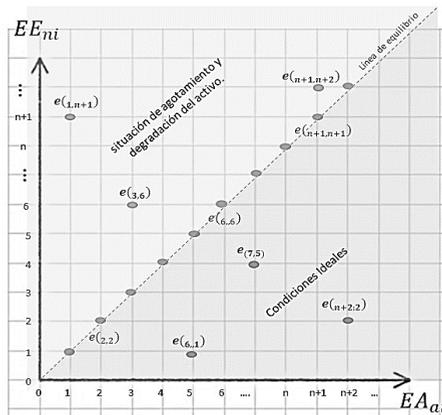


Figura 7. Valoración bidimensional ambiental-económico de un elemental ambiental  
Fuente: elaboración propia

$EA_{ni}$ : valoración del elemento ambiental (i) de una cuenta en la dimensión ambiental (independiente)

$EE_{ni}$ : valoración del elemento ambiental (i) de una cuenta en la dimensión Económica (dependiente)

### Valoración tridimensional de un recurso ambiental

Teniendo en cuenta la pirámide integral de la sustentabilidad (Figura 8), la cual establece una estructura jerárquica de la valoración de las dimensiones de la riqueza, donde los elementos ambientales tienen un mayor peso, seguido de lo social y finalmente la dimensión económica con el peso más bajo, lo que indica que la valoración en esta última dimensión está supeditada y en función de las dimensiones superiores.

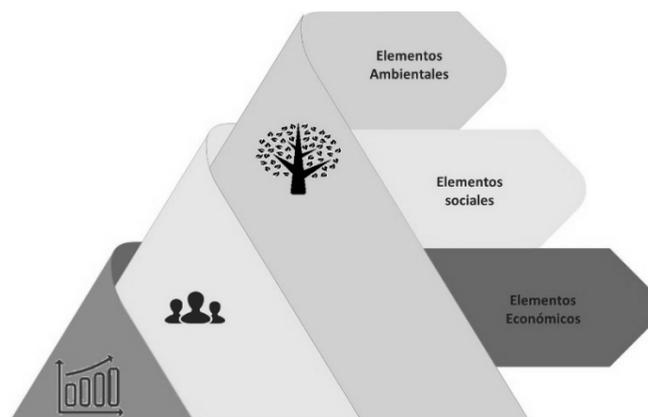


Figura 8: Pirámide integral de la sustentabilidad  
Fuente: elaboración propia

Un elemento ambiental está en condiciones de sustentabilidad cuando su valoración tridimensional es congruente con la orientación de la pirámide integral de la sustentabilidad, lo que indica que la medición de un elemento en su dimensión es mayor que en la social, y a su vez, la valoración de este en la dimensión social es superior que en la económica. Lo que conlleva a que la representación de cada elemento natural en esta última dimensión (económica) debe estar en función de la valoración en las dimensiones anteriores (ambiental y social).

Los activos siempre tendrán valoración positiva, por lo tanto, su medición en el plano tridimensional únicamente se representa en el espacio donde las tres coordenadas son positivas (Figura 9a). Al igual que en un plano bidimensional existe una línea de equilibrio donde la valoración del elemento ambiental es igual en las tres dimensiones, lo que permite identificar las áreas de sustentabilidad del elemento (condiciones ideales) y las áreas de insustentabilidad (agotamiento y/o degradación) (Figura 9b).

La Figura 10 muestra dos casos de valoración tridimensional hipotética de un elemento ambiental, a Figura 10a, tiene una representación ideal (sustentable) donde su valoración en la dimensión ambiental es mayor que en lo social y esté a su vez es mayor que en lo económico. La Figura 10b representa un caso de insustentabilidad donde la valoración económica del elemento ambiental es mayor que las otras dos

dimensiones; ubicándose las coordenadas en el área que implica agotamiento y/o degradación del elemento ambiental. Basta que la valoración social o económica del elemento ambiental sea mayor que su valoración en la dimensión ambiental, para que se encuentre en el área de insustentabilidad.

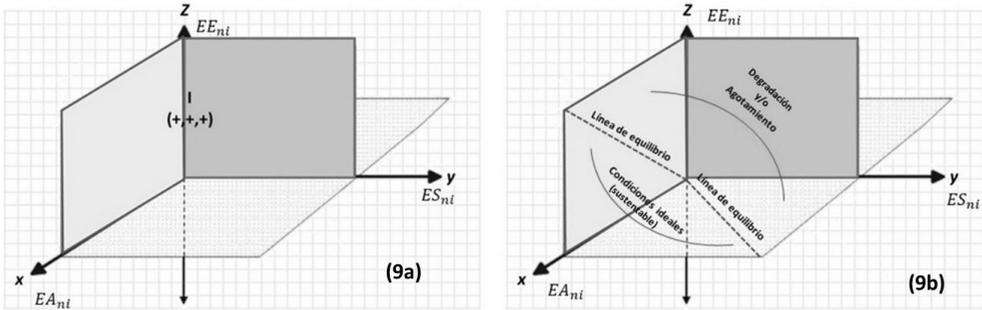


Figura 9. Valoración tridimensional de un elemento ambiental general  
Fuente: elaboración propia

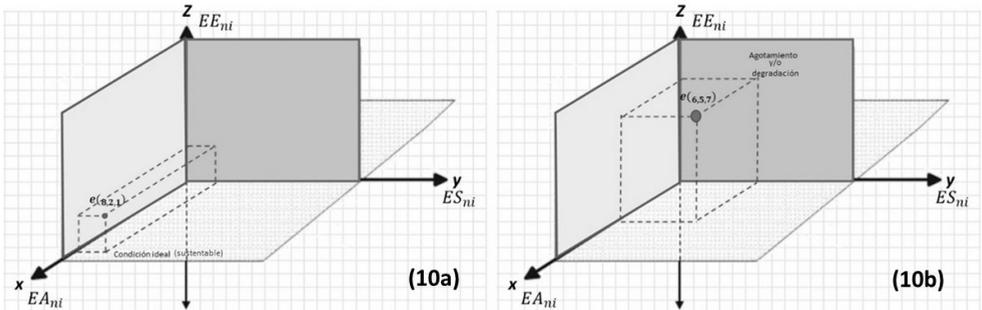


Figura 10. Valoración tridimensional de un elemento ambiental particular  
Fuente: elaboración propia

La valoración económica de un elemento ambiental depende del resultado de su medición en las dimensiones ambiental y social; es decir, esta valoración tiene una doble dependencia, enmarcado en una relación que no es necesariamente de carácter lineal. La valoración social del elemento ambiental depende únicamente de la medición en la dimensión ambiental del elemento.

## Conclusiones

La valoración ambiental de un elemento natural cambia de un período a otro como resultado de la acción humana que puede ser responsable o excesiva en el uso y disposición de este; el activo también presenta variaciones autónomas independientemente de la intervención antrópica. La representación gráfica del valor de los elementos naturales permite verificar los planos en segunda y tercera dimensión donde la medición de estos se encuentra en óptimas condiciones de protección, cuidado y salvaguarda; en contraste con otras posibilidades de uso y disposición del elemento

natural, donde se pueden identificar espacios que evidencian riesgo de degradación y agotamiento de estos.

La sustentabilidad de los elementos naturales es útil para el análisis de las diferentes posibilidades de medición de los recursos representados en las gráficas de los planos cartesianos. El conocimiento previo a través de representaciones gráficas en planos dimensionales o tridimensionales permite la gestión de los elementos naturales, por medio del análisis de las posibles relaciones que pueden darse de estos, garantizando su uso en condiciones ideales, lo cual conlleva a la toma de decisiones con niveles de confiabilidad altos.

La conservación en condiciones ideales de los elementos naturales depende del enfoque de sostenibilidad o sustentabilidad que se adopte por parte de los sujetos, las organizaciones y las jurisdicciones. La medición de los elementos ambientales estará en condiciones óptimas cuando se privilegia la medición ambiental, por encima de los beneficios sociales y económicos, lo que garantiza la protección y cuidado de los elementos naturales y sus relaciones ecosistémicas en armonía con el respeto a la vida.

Se propende que la apropiación de beneficios sociales y económicos derivados de elementos naturales se realicen cuando su uso no implique el agotamiento y/o degradación ambiental; priorizando su existencia y potencialidad natural, para lo cual deben evaluarse las relaciones y posibilidades de disposiciones de estos elementos, tal como se expresó en las mediciones bi-dimensionales y tridimensionales, que permiten que los sistemas socio-culturales se beneficien de los sistemas naturales conservando su existencia en condiciones cualitativas y cuantitativas óptimas.

La educación ambiental de las organizaciones permite la aprehensión de conocimientos y toma de conciencia por parte de la sociedad, en relación a la demanda social y oferta natural de los activos ambientales y sus relaciones ecosistémicas, garantizando que la demanda sea inferior a la oferta, lo que conlleva a la conservación de estos elementos naturales en el tiempo; advirtiendo a los tomadores de decisiones que cuando la presión y explotación de los bienes y servicios ecosistémicos supera el potencial de estos y su capacidad de regeneración, conlleva a la disminución parcial de la calidad y cantidad de los mismos, incluso puede conducir a su extinción.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## **Referencias bibliográficas**

1. Ceballos Rincón, O. I., Mejía Castellanos, L. A., & Sierra Prieto, R. (2017). Probabilidad aplicada a las ciencias económicas, administrativas y contables usando excel. Armenia: Imagenes.
2. Ceballos-Rincón, O., & Mejía-Soto, E. (2021). Hacia un enfoque de la medición contable desde la biocontabilidad propuesta en la teoría tridimensional de la contabilidad t3c.

- Revista Sinergia, (9), 23-39. <http://sinergia.colmayor.edu.co/ojs/index.php/Revistasinergia/article/view/127>
3. [Proyecto] NIIF S2 Información a revelar relacionada con el clima, (2022).
  4. Díaz Córdova, J., Coba Molina, E., Mocha Bonilla, J., & Mayorga, M. J. (2018). La biocontabilidad en la conservación de los recursos turísticos naturales: caso de estudio playa de Salinas, Ecuador. *Espacios*, 39 (16). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n16/18391631.html>
  5. GRI, G. R. I. (2016). *Estándares GRI*. Ámsterdam: GRI.
  6. IIRC, I. I. R. C. (2014). *Marco internacional del reporte integrado: IIRC*.
  7. [Proyecto] NIIF S1 Requerimientos generales sobre la información a revelar sobre sostenibilidad relacionada con la información financiera, (2022).
  8. Mantilla Oliveros, N. (2016). Reformulación del principio de antropocentrismo ambiental. *IUSTITIA*, (13), 421-439. <https://doi.org/10.15332/iust.v0i13.1550>
  9. Mattessich, R. (2002 [1964]). *Contabilidad y método analíticos* Buenos Aires La Ley
  10. Montes Salazar, C. A., Sánchez Mayorga, X., & Rodríguez Rojas, G. E. (2019). El control de fiscalización de la revisoría fiscal y su relación con la auditoría externa e interna, diferencias y similitudes. *Libre Empresa*, 16(1), 101-125. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2019v16n1.5914>
  11. Mejía Soto, E. (2019). Reportes organizacionales no financieros y biocontabilidad: superando la contabilidad ambiental. *Revista Visión Contable*, (20), 97-120. <https://doi.org/10.24142/rvc.n20a3>
  12. Montalván Zambrano, D. (2021). Antropocentrismo y ecocentrismo en la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos. *Araucaria*, 23(46). <https://doi.org/10.12795/araucaria.2021.i46.25>
  13. Naciones Unidas, O. (2009). *El pacto mundial de las Naciones Unidas*
  14. ONU. (1987). *Nuestro Futuro Común* Retrieved from
  15. ONU, N. U. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Ginebra: Naciones Unidas.
  16. SASB, C. d. e. d. c. d. l. s. (2018). *Guía de aplicación de los estándares SASB*. Retrieved from
  17. Taylor, P. (2005). *La ética del respeto a la naturaleza*. México: UNAM.
  18. Vaca, A., & Ramírez, D. (2018). Contabilidad de la cultura para el desarrollo sostenible. *Espacios*, 39/44, 1-13. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n44/a18v39n44p13.pdf>
  19. Vilchez Olivares, P., Mejía Soto, E., Montilla Galvis, O., Montes Salazar, C. A., Mora Roa, G., & Arango Medina, D. (2021). *¿Qué es la contabilidad? Evolución y análisis metodológico de sus definiciones* Lima: EDIGRABER.