



PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE ÍNDICES PONDERADOS DE ECOEficiENCIA Y ECOEFICACIA EMPRESARIAL

Happy Salas Fuente

Centro de Trabajo: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Guantánamo,¹

Email: happysf@cug.co.cu.

María Elena Zequeira Álvarez

Centro de trabajo: Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey (CIMAC).

Email: zeque@cimac.cu².

Ramón Peñalver Vera

Centro de Trabajo: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de

Guantánamo.

Email: vera@cug.co.cu³.

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Happy Salas Fuente, María Elena Zequeira Álvarez y Ramón Peñalver Vera (2016): "Procedimiento para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia empresarial", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Cuba, (diciembre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2016/ecoeficiencia.html>

RESUMEN

Los continuos cambios ocurridos en el entorno empresarial y la necesidad de incorporar la variable medioambiental en la gestión y estrategia organizacional, implica desafíos importantes para la profesión contable, entre los que está proponer soluciones de orden informativo, de reconocimiento y evaluación, lo cual supone transformaciones que resuelvan los problemas concretos con un tratamiento especial que le permita a esta ciencia social involucrarse en la conjugación del bien común con el equilibrio natural.

El presente artículo tiene como objetivo proponer un algoritmo teórico-metodológico para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia con la finalidad de robustecer la fase de evaluación empresarial, atemperada al contexto del sistema empresarial cubano, radicando en estos elementos su principal aporte.

En la realización del mismo se utilizaron un conjunto de métodos del nivel teórico y empírico como: histórico-lógico, análisis-síntesis, inductivo-deductivo, revisión documental, la observación, encuestas, estadística descriptiva, Delphi difuso, entre otros, que permiten validar la propuesta realizada.

Palabras claves: medio ambiente, contabilidad de dirección estratégica, sistema de información contable, evaluación empresarial, ecoeficiencia y ecoeficacia.

Abstract

The continuous changes in the business environment and the need to incorporate the environmental variable in management and organizational strategy implicates some significant challenges for the accounting profession, among which are to propose informative, recognitive and evaluative solutions,

¹ Doctor en Ciencias Contables y Financieras. Máster en Gestión Ambiental, mención Impacto y Licenciado en Contabilidad y Finanzas. Profesor Auxiliar de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Guantánamo, Cuba.

² Doctora en Ciencias Económicas. Máster en Desarrollo Regional y Licenciada en Economía. Profesora e investigadora Auxiliar del Centro de Investigaciones de Medio Ambiente de Camagüey, Cuba.

³ Doctor en Ciencias Económicas. Máster en Dirección y Licenciado en Contabilidad y Finanzas. Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Guantánamo, Cuba.

which supposes changes that solve specific problems with a special treatment that allows this social science to involve within the conjugation of the common good with the natural balance.

This article aims to show the theoretical and methodological algorithm for designing eco-efficiency and eco-efficacy indexes from Environmental Strategic Management Accounting, in order to strengthen the phase of business assessment, tempered to the context of the Cuban enterprise system, being these elements its main contribution.

In the confection of this article, theoretical and empirical level methods were used, such as: logical-historical, analysis-synthesis, inductive-deductive, document review, observation, surveys, descriptive statistics, fuzzy Delphi method, and others that allow to validate the proposition made.

Keywords: environment, strategic management accounting, accounting information system, business assessment, eco-efficiency and eco-efficacy.

INTRODUCCIÓN

La agudización de los problemas ambientales a escala mundial propició el surgimiento de los fundamentos del desarrollo sostenible como alternativa de supervivencia y de los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia. La aplicación de estas alternativas en la actividad empresarial constituyen la vía principal de contribución al concepto de desarrollo sostenible, y condicionan que la dimensión medioambiental se convierta en una variable estratégica, entrando a formar parte del análisis estratégico empresarial (Fernández, 2016:3; Martín y Díaz, 2016:1).

La incorporación de la variable medioambiental en la gestión y estrategia organizacional, requieren de un sistema de información y evaluación que responda a este propósito.

En este sentido, la contabilidad constituye un importante instrumento de información, control y evaluación de la actividad empresarial, y también se encuentra inmersa en un nuevo reto, a fin de tomar parte activa en el tratamiento de los problemas medioambientales a través de su sistema de información. Ante este escenario emerge en la contabilidad un área denominada Contabilidad Medioambiental, la cual expresa la nueva orientación que debe tomar esta ciencia social hacia la Teoría Tridimensional de la Contabilidad (T3C).

Para materializar esta meta se requiere incluir y compatibilizar información financiera y no financiera con un desarrollo coherente e integrado de los sistemas de gestión e información contable. Esta realidad refuerza el interés que tiene la Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental (Mejía y Vargas, 2012:15), como herramienta que complementa a los sistemas de gestión ambiental con información adicional que facilita el proceso de evaluación empresarial, robustece la toma de decisiones y la adopción de estrategias competitivas.

La revisión de la literatura consultada permite constatar que la aplicación de la Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental a pesar de los progresos obtenidos tanto en el campo teórico como empírico a nivel internacional, los resultados alcanzados aún no satisfacen los requerimientos actuales demandados por los diferentes usuarios y la realidad empresarial.

En Cuba, en la práctica empresarial de 22 estudios empíricos analizados el 54.5% se centra en la identificación, recolección y análisis de los costos ambientales; el 27.3% se enfoca en el reconocimiento, registro y presentación de las operaciones medioambientales en los estados financieros; y el 18.2% realiza propuestas para la integración de los sistemas de información de la contabilidad financiera y de gestión medioambiental, aspectos que evidencian un tratamiento insuficiente de la fase de evaluación empresarial a través de la utilización de indicadores e índices que posibiliten valorar la ecoeficiencia y ecoeficacia organizacional.

Unido a lo anterior, la revisión efectuada de un conjunto de metodologías y procedimientos para informar sobre la gestión empresarial desde un enfoque integrador, sustentado en el sistema del información contable y de gestión, demuestra una serie de vacíos que frenan el desarrollo de este proceso, motivado, entre otros, por los factores siguientes:

- Insuficiencias en el diseño y organización del sistema de información contable para el reconocimiento, registro y presentación de información financiera y medioambiental que imposibilita la posterior evaluación empresarial de manera tridimensional.
- Limitados criterios de ecoeficiencia y ecoeficacia en los indicadores que se aplican en la evaluación empresarial.
- Los indicadores para realizar la evaluación empresarial tienen un marcado carácter absoluto, lo cual afecta el análisis que se efectúa.

Considerando los aspectos valorados anteriormente el presente artículo tiene como objetivo proponer un procedimiento para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia empresarial que robustezca la fase de evaluación empresarial.

DESARROLLO

1.1 La Contabilidad Medioambiental, antecedentes internacionales y en Cuba

La Contabilidad Medioambiental (CM) nace ligada a la contabilidad social, aunque algunos autores que aseveran que existe una pretensión de independencia del campo específico de la primera. Según Chirino *et al.* (2012:50) constituye el conjunto de instrumentos y sistemas que permiten a la empresa medir, evaluar y comunicar su actuación ambiental a lo largo del tiempo.

La CM facilita las decisiones directivas relativas a la actuación ambiental de la empresa a partir de la recogida y análisis de datos, la selección de indicadores, la evaluación, comunicación, revisión y mejora periódica de tales procedimientos. Sirve a la dirección de la empresa para contar con información fiable, verificable y periódica para determinar si la actuación ambiental de la organización se desarrolla de acuerdo con los criterios establecidos por la citada dirección (Rodríguez Jiménez y Sánchez, 2013:21 y Rodríguez Chacón, 2014:7).

En este orden la CM, a través de su sistema de información, se convierte en una herramienta que permite evaluar los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia de las empresas, así como los impactos de los procesos productivos y servicios, y sus formas de aceptación en los mercados (Rodríguez Chacón, 2014:14), lo que motiva la necesidad de elaborar herramientas contables que brinden opciones al respecto.

Las definiciones de CM a través de la información que revela tienen varios significados que dependen del campo contable con el que se relacione. Según Mejía y Vargas (2012:11) el referido término puede asociarse a cuatro contextos contables: Contabilidad Nacional o Social Medioambiental, Contabilidad Financiera Medioambiental, Contabilidad de Gestión Medioambiental y Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental

Por la creciente necesidad de incorporar la dimensión medioambiental como variable estratégica dentro de la gestión organizacional, se enfatizará en la Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental, como herramienta que posibilita un adecuado proceso de evaluación empresarial de los enfoques de sostenibilidad para satisfacer la demanda de información de carácter multidimensional requerida por los diferentes usuarios.

1.2 La Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental, antecedentes internacionales y en Cuba

La Contabilidad de Dirección Estratégica Medioambiental (CDEMA) se encarga de la captación e interpretación de información estratégica suficiente, relevante y oportuna para apoyar racionalmente el proceso de toma de decisiones. Se nutre de información de la Contabilidad Financiera y de Gestión Medioambiental, lo cual la sitúa en el vértice superior del "triángulo contable" para tener una visión más amplia, estratégica y dinámica que le permita adaptarse al entorno y poder adelantarse al futuro para garantizar la supervivencia de la empresa.

El objeto de estudio de la CDEMA es coordinar todo el proceso de planificación y control en el marco estratégico, táctico y operativo y de modo particular elabora, procesa, interpreta y comunica información relevante para fundamentar racionalmente las decisiones estratégicas.

La CDEMA además de considerar información financiera, en términos monetarios, posibilita el vínculo directo de variables cuantitativas no monetarias y cualitativas en el conjunto de información a revelar, desde esta perspectiva se obtiene una visión integral del proceso empresarial que supera la información indicativa tradicional del desempeño o de la situación financiera.

Por ende, la CDEMA apoya racionalmente la elección de estrategias producto/mercado, la determinación de inversiones destinadas a la protección del medio ambiente y la planificación estratégica relativa a la problemática medioambiental, así como su implantación y control (Chirino *et al.*, 2012:54).

La CDEMA, debe concebirse como alternativa y herramienta para la gestión económica que satisfaga la demanda de información de los usuarios, permita conocer la realidad empresarial, mejorar la gestión organizacional, y contribuya en el diseño de políticas y estrategias medioambientales empresariales y gubernamentales, ampliando, a su vez, los niveles de eficiencia y eficacia en la toma de decisiones con el ánimo de prevenir y/o resarcir los efectos de la actividad económica sobre el medioambiente.

Los principales aportes en el desarrollo de la CDEMA a escala internacional y nacional se circunscriben al diseño y perfeccionamiento (reconocimiento, registro y presentación) del sistema de información contable, y resulta insuficiente el tratamiento que se le otorga a la fase de evaluación. En los casos en que sí se considera esta fase existe la tendencia a la prevalencia de indicadores económicos con un marcado carácter absoluto, abordándose en menor medida los sociales y ambientales, lo cual sesga la valoración de los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia empresarial. Del análisis anterior se concluye que la CDEMA articula en un adecuado sistema de información los diferentes informes que utiliza y se convierte en una herramienta que suministra información relevante y oportuna para el desarrollo de la fase de evaluación empresarial. Su correcto análisis, interpretación y comunicación posibilitará la valoración de los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia implementados en las organizaciones y que se instituya en apoyo racional para la adopción de decisiones en los diversos niveles directivos.

1.3 La evaluación empresarial y los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia

La evaluación empresarial constituye una fase de la CDEMA que se encarga del análisis, interpretación y comunicación del grado de eficiencia y eficacia con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos, posibilitando la determinación de las desviaciones y la adopción de medidas correctivas que garanticen el cumplimiento adecuado de las metas presupuestadas.

Por consiguiente, la evaluación empresarial tiene que ser concebida desde una perspectiva multidimensional, en correspondencia con la T3C, para ser capaz de dar respuesta a las necesidades de información de los diferentes grupos de usuarios.

En este sentido, la evaluación empresarial permite mejorar la imagen de la empresa al servir como herramienta que favorece el posicionamiento estratégico y competitivo frente a la sostenibilidad de la actividad empresarial. De ahí el uso de indicadores para evaluar los resultados de una gestión empresarial frente a sus objetivos, metas y responsabilidades.

Tradicionalmente, en la gestión económica-financiera, la fase de evaluación empresarial se desarrolla mediante el uso de ratios, razones, indicadores o índices, alcanzando valores absolutos y relativos. La selección y determinación de los mismos constituye actualmente un tema polémico en el mundo empresarial y académico (Cortés, 2013:32; Medina *et al.*, 2014:95), incidiendo en ello las limitaciones teóricas y técnicas del sistema de información contable argumentadas en apartados anteriores.

Así, la integración de información financiera y medioambiental en los indicadores para desarrollar la evaluación empresarial se convierte en un factor significativo que posibilita conocer el beneficio logrado, la posición de mercado, las fuerzas y debilidades de operación de la organización y la gestión; condicionado por la capacidad de los sistemas de información contables de captar y procesar la información relevante desde una perspectiva tridimensional en tiempo y forma.

Para lograr lo anterior, el sistema contable debe desarrollar una red informativa que facilite que los datos necesarios fluyan entre todas las áreas de la organización integrando indicadores claros que muestren el desempeño interno y externo de la empresa. Por ende, la evaluación empresarial requiere la utilización de indicadores que informen acerca del desempeño de la organización desde una triple dimensión para servir como sistema de detección de las malas prácticas y su origen (Esteban, 2016).

Los continuos cambios que experimenta el entorno actual de las empresas requiere la utilización de indicadores que integren información de carácter tridimensional, sin desechar, cuando sean necesarios, los indicadores absolutos. Su empleo debe viabilizar la comunicación de las nuevas tendencias y enfoques para el desarrollo sostenible (ecoeficiencia y ecoeficacia) apoyado en el sistema de información empresarial.

El enfoque de ecoeficiencia desde el punto de vista empresarial es la vía de contribución de la entidad al concepto de desarrollo sostenible, constituye una estrategia de gestión para promover el desempeño ambiental, económico y social desarrollando procesos más eficientes por la reducción de la intensidad en el uso de materiales, energía, la contaminación y la gestión integrada de los recursos humanos (González Ortíz *et al.*, 2014:4).

La ecoeficacia constituye un enfoque emergente de la organización para alcanzar la salida esperada por las partes interesadas mediante la utilización racional de los recursos del entorno y la mejora tecnológica que garanticen la satisfacción de las necesidades de los usuarios de interés y el cumplimiento de los objetivos planificados. Su objetivo se enfoca en minimizar los procesos cuna a

tumba (*cradle to graves*) y generar metabolismos cíclicos cuna a cuna (*cradle to cradle, C2C*)⁴ que permitan que los materiales mantengan su estatus como recursos en cualquier parte del proceso. Las principales críticas a estos enfoques radican en que no se conciben desde la estrategia corporativa de la empresa y por ende el sistema de información no posibilita su posterior evaluación, además, en muchos casos, las propuestas existentes no integran las dimensiones básicas del desarrollo sostenible.

1.4 Precedentes metodológicos relacionados con la evaluación empresarial de los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia

La revisión efectuada de un conjunto de procedimientos para el diseño de indicadores de ecoeficiencia López *et al.* (2011); Norma ISO 14045:2012 y López Hernández (2014) y ecoeficacia (Programa para registro de productos C2C, 2014) permitió constatar que estos referentes no sintetizan la información al estar conformados por un número significativo de indicadores, lo cual imposibilita la comparabilidad entre empresas, y pueden enmascarar los resultados de la realidad empresarial debido a que pueden ser mejorados como ocurre tradicionalmente con los indicadores de valor, o sea, incrementando las ventas o los precios de los productos o servicios y no precisamente por una mejora del desempeño ambiental y social.

Unido a lo anterior la revisión realizada a un conjunto de metodologías y procedimientos Norma de aseguramiento AA 1000-ACCOUNTABILITY (2003), Norma ISO 14031:2004, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2004), Registro Único Ambiental (RUA, 2010), GRI (2013), Cuadro Integrado de Indicadores (AECA, CII-FESG, 2012) y Correa y Hoyos (2013) que proporcionan información sobre la gestión empresarial desde un enfoque integrador, sustentado en el sistema de información contable y de gestión, reveló la existencia de una serie de limitaciones que frenan el desarrollo de este proceso como son:

- No existen patrones estandarizados de carácter obligatorio para integrar al sistema de información contable las variables medioambientales.
- No se precisan cómo y qué cambios se necesitan realizar en el sistema de información contable que permitan dar cuenta del desempeño ecoeficiente y ecoeficaz de la empresa.
- Las guías y metodologías existentes a nivel internacional son resultado de una adaptación o simplificación de modelos creados para grandes corporaciones, por lo que no responden a las características de la actividad empresarial en el contexto cubano.
- Predominio de indicadores de carácter absoluto, lo cual restringe el desarrollo de la comparabilidad espacial y sectorial.
- Existencia de un número significativo de indicadores que imposibilitan evaluar de manera integral la gestión empresarial desde un enfoque ecoeficiente y ecoeficaz.

En virtud a todo lo anterior se considera que el estudio pertinente de la evaluación empresarial desde un enfoque ecoeficiente y ecoeficaz, además de poseer vigencia y actualidad, constituye ciertamente un problema científico aún no resuelto en las empresas cubanas, lo cual es vital en su lucha por incrementar la eficiencia, eficacia y competitividad, elementos que denotan la necesidad de elaborar herramientas que brinden opciones al respecto.

1.5 Fundamentos básicos y concepción metodológica del procedimiento para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia

El procedimiento está encaminado al robustecimiento de la fase de evaluación mediante el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia desde el sistema de información de la CDEMA. La propuesta se conforma por cuatro etapas con sus respectivos pasos, como se observa en la Figura 1, además de declararse los objetivos específicos, instrumentos y las salidas que se prevén obtener.

Etapas I.- Reconocimiento de la dimensión medioambiental en la información financiera

Objetivo: definir los criterios de reconocimiento general de la dimensión medioambiental de carácter financiero.

Paso I.- Establecimiento de los criterios para el reconocimiento de los elementos medioambientales en el Estado de Rendimiento Financiero

Instrumentos: revisión documental y tormenta de ideas (Brainstorming).

Orientaciones metodológicas:

⁴ Cradle to Cradle (C2C) se basa en tres principios fundamentales: Basura = Alimento, Aprovecha la energía del Sol y Celebra la Biodiversidad.

Para definir los criterios generales de reconocimiento se realizó una revisión documental, tomándose como referencia los resultados de las investigaciones desarrolladas por Lamorú (2011:77); Reynaldo (2012:59); Ortíz (2012:70) y Salas (2015d:108 y 2015e:79), y se efectuó una tormenta de ideas con los expertos y el personal de la dirección económica de las empresas para lograr un consenso en los criterios a proponerse. A continuación se definen los criterios de reconocimiento de las variables medioambientales asociadas a este estado financiero:

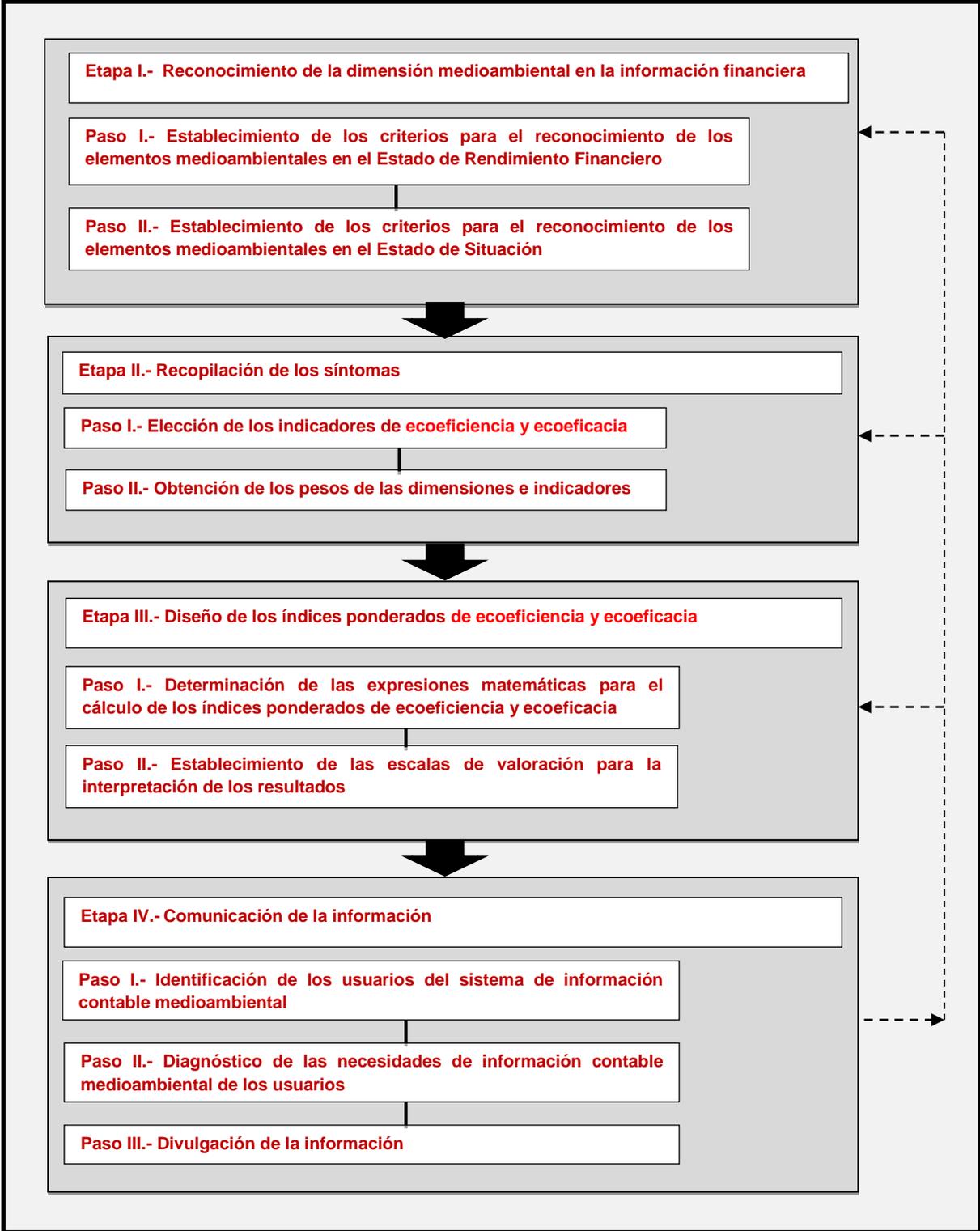


Figura 1.- Procedimiento para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Epígrafe 1.5

Fuente: elaboración propia.

- **Ingresos Medioambientales:** constituyen un incremento de los recursos económicos de la entidad relacionados directamente con la gestión medioambiental de sus recursos, ya sea proveniente de las ventas de bienes o prestaciones de servicios relacionados con la protección del entorno (expresión monetaria), o por la disminución de gastos motivados por los ahorros obtenidos de una eficiente gestión medioambiental.
- **Gastos Medioambientales:** los gastos medioambientales representan aquellos importes incurridos en el ejercicio cuyo fin sea la gestión medioambiental de las operaciones de la entidad, distinguiendo los gastos de carácter ordinario de aquellos de naturaleza extraordinaria, indicando en todos los casos su destino.
- **Costos Medioambientales:** representan la medida y valoración del consumo o sacrificio realizado o previsto por la aplicación racional de los factores medioambientales productivos de cara a la obtención de un producto, mercancía o servicio; forman parte del costo de producción, ya sea de forma tangible o intangible y tienen impacto en la fijación de los precios.

Salida parcial: definidos los criterios para el reconocimiento de los elementos medioambientales en el Estado de Rendimiento Financiero.

Paso II.- Establecimiento de los criterios para el reconocimiento de los elementos medioambientales en el Estado de Situación

Instrumentos: revisión documental y tormenta de ideas (Brainstorming).

Orientaciones metodológicas:

Al igual que en el paso anterior, para definir los criterios generales de reconocimiento, se realiza una revisión documental, tomándose como referencia los resultados de las investigaciones desarrolladas por Ortíz (2012:64) y Salas (2015a:13, 2015b:115 y 2015c:106), además de efectuarse un tormenta de ideas con los expertos y el personal de la dirección económica de las empresas para lograr un consenso en los criterios a proponerse. A continuación se definen los criterios de reconocimiento de las variables ambientales asociadas a este estado:

- **Activos Medioambientales:** son aquellos elementos incorporados al patrimonio de la entidad con el objetivo de ser utilizados de forma permanente en su actividad. Su finalidad principal es la minimización del impacto medioambiental, y la protección y mejora del medio ambiente, incluyendo la reducción o eliminación de la contaminación futura de las operaciones de la entidad, independientemente de que pueda o no incrementar los beneficios que aporten otros activos, entendidos estos no sólo en su aspecto monetario sino en la disminución del costo social que muchos de estos activos reportan.
- **Pasivos Medioambientales:** están constituidos por aquellas deudas en las que probablemente incurrirá la empresa como consecuencia del impacto sobre su entorno físico aunque no llegue a conocerse el importe y/o la fecha en que sucederán.
- **Patrimonio Medioambiental:** el patrimonio medioambiental estará constituido por las fuentes de financiamientos de que pueda disponer la empresa para el desarrollo de actividades medioambientales. Se reconocen dos formas fundamentales: las donaciones y las reservas.

Salida parcial: definidos los criterios para el reconocimiento de los elementos medioambientales en el Estado de Situación.

Etapa II.- Recopilación de los síntomas

Objetivo: seleccionar los indicadores para el diseño de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Paso I.- Elección de los indicadores de ecoeficiencia y ecoeficacia

Información requerida: salidas parciales de los pasos de la etapa I, e informaciones de otras áreas de la empresa.

Instrumentos: revisión documental, Método Delphi Difuso, estadística descriptiva, análisis de componentes principales.

Orientaciones metodológicas:

a) Se realiza una revisión documental de las diferentes guías y metodologías referenciadas en apartados anteriores para la selección de los indicadores que se relacionen con el concepto de ecoeficiencia y ecoeficacia desde las tres dimensiones del desarrollo sostenible.

Una vez listados los indicadores se hace necesaria su reducción con la intención de convertirlo en número racional y manejable de información para la gestión. La reducción del listado se efectúa mediante el método Kendall. Se aplica una primera ronda de encuestas, y se solicita a cada experto su criterio acerca del ordenamiento según el grado de importancia de cada uno de los síntomas o posibles elementos del indicador asumiendo el criterio de la Metodología Línea Base de Indicadores

del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2009)⁵. Tabuladas las respuestas, se determina el Coeficiente Alpha de Cronbach, como medida de fiabilidad del cuestionario.

b) La segunda ronda de encuestas se realiza para escoger los indicadores con mayor grado de importancia mediante el empleo del Método Delphi Difuso. En su aplicación se aprovecha el módulo de datos de entrada del software Comand Windows del Matlab versión 9.13.0, el cual le

permite al usuario establecer el coeficiente β .

El software devuelve el número difuso integrado para cada alternativa que es representativo de la opinión grupal de los expertos y da el orden de importancia para los mismos (los valores superiores a 8 son los más importantes). Esta operación posibilita una jerarquización de los indicadores de mayor significación y lograr un consenso más preciso en el proceso de selección.

c) Ya escogidos los indicadores más significativos que conformarán el índice de ecoeficiencia y ecoeficacia a través del análisis de componentes principales apoyados en el software estadístico UCINET versión 6.0, se desarrolla una asociación de los mismos a cada una de las dimensiones.

Salida parcial: seleccionados los indicadores de ecoeficiencia y ecoeficacia para la construcción de los índices ponderados.

Paso II.- Obtención de los pesos de las dimensiones e indicadores

Información requerida: salida parcial del paso anterior.

Instrumentos: método Delphi y dinámica grupal.

Orientaciones metodológicas:

En este paso se jerarquiza cada una de las dimensiones e indicadores que formarán parte del índice ponderado de ecoeficiencia y ecoeficacia. Para lograr este objetivo se realiza una dinámica grupal con los expertos y se determina el peso relativo de cada dimensión de la ecoeficiencia y ecoeficacia con respecto al índice y de cada indicador dentro de la dimensión.

Salida parcial: determinados los pesos relativos de los indicadores y las dimensiones dentro de los índices.

Etapas III.- Diseño de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia

Objetivo: diseñar los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia para el robustecimiento de la fase de evaluación empresarial.

Paso I.- Determinación de las expresiones matemáticas para el cálculo de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia

Información requerida: salidas parciales de los pasos de la etapa II.

Instrumentos: ecuaciones matemáticas.

a) Para el diseño del Índice Ponderado de Ecoeficiencia ($IP_{Ecoeficiencia}$), se integran las diferentes dimensiones y sus respectivos indicadores a través la expresión (1):

$$IP_{Ecoeficiencia} = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^m P_j \sum_{i=1}^n (R_i * P_i) \quad (1)$$

Donde:

$IP_{Ecoeficiencia}$: Índice Ponderado de Ecoeficiencia

P_j : peso relativo de cada de cada dimensión de la ecoeficiencia ($0 \leq P_j \leq 1,0$)

P_i : peso relativo de cada indicador dentro de la dimensión ($0 \leq P_i \leq 1,0$)

K_i : comportamiento de cada indicador (i) en la dimensión asociada analizada desde 0 a 4

n : cantidad de indicadores de la actitud ecoeficiencia

m : cantidad de dimensiones

b) La elaboración del Índice Ponderado de Ecoeficacia ($IP_{Ecoeficacia}$), se realiza por medio de la expresión (2):

$$IP_{Ecoeficacia} = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^m P_j \sum_{i=1}^n (R_i * P_i) \quad (2)$$

Donde:

$IP_{Ecoeficacia}$: Índice Ponderado de Ecoeficacia

P_j : peso relativo de cada de cada dimensión de la ecoeficacia ($0 \leq P_j \leq 1,0$)

P_i : peso relativo de cada indicador dentro de la dimensión ($0 \leq P_i \leq 1,0$)

K_i : comportamiento de cada indicador (i) en la dimensión asociada analizada desde 0 a 4

n : cantidad de indicadores de la actitud ecoeficacia

⁵ Estos criterios se apoyan en el control de calidad del indicador, que se obtiene al responder las preguntas planteadas en cada uno de los ítems fundamentales o básicos que deben considerarse para la selección de indicadores: *pertinencia, funcionalidad, confiabilidad, disponibilidad y utilidad.*

m: cantidad de dimensiones

Salida parcial: determinadas las expresiones matemáticas para el cálculo de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Paso II.- Establecer las escalas de valoración para la interpretación de los resultados

Información requerida: salidas parciales del paso anterior.

Instrumentos: ecuaciones matemáticas y estadística descriptiva.

Para la determinación de la escala de valoración del índice ponderado de ecoeficiencia y ecoeficacia se propone el método de amplitud y rango. Para determinar este tipo de escala se utiliza el método de amplitud y rango, siguiendo el algoritmo que se detalla a continuación:

- Determinación del número de intervalos, mediante la ecuación de Sturges se establece el número de intervalos (K).

$$K = 1 + 3,322 * \log N \quad (3)$$

Donde: K: número de clases o intervalos, es común redondearlo al entero más cercano; N: tamaño de la muestra (correspondencia con el número de expertos evaluados) y Log: logaritmo natural de base 10.

- Determinación del rango (R) de la escala, el cual se obtiene a través de la ecuación (4):

$$R = \text{Valor Máximo} - \text{Valor Mínimo} \quad (4)$$

Donde: R: rango de la escala; Valor Máximo: dato de mayor valor y Valor Mínimo: dato de menor valor.

- Determinación de la amplitud del intervalo (C) utilizando la expresión matemática siguiente:

$$C = \frac{R}{K} \quad (5)$$

Donde: C: amplitud del intervalo; R: rango de la escala y K: número de intervalos o clases. La determinación de la escala de valoración permitirá la interpretación del resultado de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Salida parcial: establecidas las escalas de valoración para los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Etapa IV.- Comunicación de la información

Objetivo: proporcionar información relevante y estratégica sobre el desempeño y la gestión de la organización desde un enfoque de ecoeficiencia y ecoeficacia que satisfaga la demanda de información de los diferentes usuarios.

Paso I.- Identificación de los usuarios del sistema de información contable medioambiental

Instrumentos: revisión documental, cuestionario, observación participante, método Delphi y trabajo en grupo.

Orientaciones metodológicas:

Para la identificación de los usuarios de la información contable medioambiental se utiliza la triangulación de fuentes. Se inicia con una revisión documental centrada en los criterios de autores e instituciones reconocidas en la temática y los resultados de investigaciones desarrolladas a nivel internacional y en Cuba.

El segundo momento de la triangulación consiste en la observación participante, estructurada y controlada de la temática en las empresas objeto de estudio, para comprobar en la práctica empresarial cuáles son los usuarios más recurrentes de la información contable medioambiental. La tercera etapa aprovecha la inteligencia colectiva, y mediante un cuestionario aplicado a los expertos, se determina el consenso de las opiniones de los resultados de las técnicas anteriores. Una vez computados los criterios se calcula el coeficiente de concordancia de Kendall para definir si existe unidad de opinión en cuanto a la validez de la propuesta. De igual forma, la encuesta aplicada se somete a un análisis de fiabilidad a través del Alpha de Cronbach.

Salida parcial: identificados los usuarios de la información contable medioambiental.

Paso II.- Diagnóstico de las necesidades de información contable medioambiental de los usuarios

Información requerida: salida del paso anterior, documentos rectores, normativa contable, estrategia de comunicación empresarial.

Instrumentos: revisión documental, tormenta de ideas (Brainstorming).

Orientaciones metodológicas:

A través de la tormenta de ideas con el grupo de expertos se debate sobre las necesidades reales de

información de los mismos, con el propósito de listar las mismas y lograr un consentimiento en cuanto a los requerimientos existentes. El facilitador del proceso debe comunicar que para listar las necesidades deben considerarse, entre otros, los siguientes aspectos: las razones legales, sociales, ambientales, económicas, de seguridad y protección. Una vez listadas las necesidades de información se procede a la reducción de las mismas y establecer su relación por cada tipo de usuario identificado en el paso I.

Salida parcial: identificadas las necesidades de información contable medioambiental por tipo de usuario.

Paso III.- Divulgación de la información

Información requerida: resultados de la aplicación de los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia.

Instrumentos: informe escrito.

Orientaciones metodológicas:

La evaluación empresarial no solo analiza e interpreta los resultados obtenidos a través del cálculo de los índices propuestos, sino que debe, además, comunicar dicha información. En este caso particular se opta por incluir el resultado de estos índices en la memoria descriptiva de los estados financieros que se desarrolla de manera mensual y en los informes de gestión empresarial, ya que los mismos solo contienen información de carácter económico y no hacen referencia a otras dimensiones del desarrollo sostenible que condicionan el futuro de la empresa.

Salida parcial: comunicación del desempeño y la gestión de la organización desde un enfoque ecoeficiente y ecoeficaz.

Salida final: diseñados los índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia que robustezcan la fase de evaluación empresarial.

CONCLUSIONES GENERALES

- El estudio de la dimensión medioambiental como variable estratégica en la dirección de las empresas adquiere una elevada y progresiva connotación a escala internacional y nacional que demanda de un sistema de información de la CDEMA capaz de proporcionar las informaciones necesarias para desarrollar la evaluación empresarial de los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia.
- Existe una interesante base teórica y empírica sobre la evaluación empresarial y los enfoques de ecoeficiencia y ecoeficacia desde el sistema de información de la CDEMA, sin embargo, resulta insuficiente el tratamiento metodológico, básicamente referido a contextos específicos diferentes, como en los que opera el Sistema Empresarial Cubano.
- El procedimiento propuesto para el diseño de índices ponderados de ecoeficiencia y ecoeficacia permite el robustecimiento de la fase de evaluación empresarial, fortalece el proceso de toma de decisiones y satisface la demanda de información de los distintos grupos de usuarios.
- El procedimiento se caracteriza por su armonía, flexibilidad, dinamismo, la minimización del uso de técnicas subjetivas, y el ordenamiento del sistema de información contable de la CDEMA, lo que posibilita su generalización en el Sistema Empresarial Cubano.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresa (AECA, 2012). Información Integrada - Integrated Reporting. Cuadro Integrado de Indicadores (CII-FESG) y su Taxonomía XBRL. 22º Fórum del Auditor Profesional "Auditoría: fiabilidad y confianza". Sitges, Barcelona, 5 y 6 de julio 2012.
2. Chirinos, A.; Rodríguez, G. & Urdaneta, M. (2012). Normativas contables internacionales aplicables a la contabilidad de gestión medioambiental en Venezuela. *Actualidad Contable FACES*, 25 (15), Julio - Diciembre 2012, 41-68. Mérida, Venezuela.
3. Correa Giraldo, E. P. & Hoyos Ramírez, L. (2013). Propuesta de Modelo de Sistema de Indicadores para evaluar el desempeño ambiental de la Empresa CO & TEX C.I. S.A.S en el Municipio de Dosquebradas Risaralda. Trabajo de Grado para optar al título de Administrador del Medio Ambiente. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales, Administración Ambiental.
4. Cortés Cristancho, D. L. (2013). Aproximación a la contabilidad ambiental como sistema de control de los recursos naturales y ambientales. Universidad de San Buenaventura, Facultad de Ciencias Empresariales. Programa de Contaduría Pública Bogotá D.C.

5. Cradle to Cradle Products Innovation Institute (2014). Programa de certificación de productos "Cradle to Cradle". San Francisco, California. Disponible en www.c2ccertified.org.
6. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2009). Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental. División de Estadística Naciones Unidas. Nueva York, [en línea]. Recuperado el 10 de febrero de 2014, de <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/3/20993/lcl2229e.pdf>.
7. Esteban Salvador, L. (2016). La Contabilidad de Gestión como herramienta para la toma de decisiones. Proyecto social: *Revista de relaciones laborales*, 6, 85-96. ISSN 1133-3189, [en línea]. Recuperado el 12 de enero de 2016, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=229732>.
8. Fernández Cuesta, C. (2016): Capítulo 8.- Contabilidad de Gestión Medioambiental, [en línea]. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de <http://www.observatorio-iberoamericano.org/paises/spain/Libro%20Situaci%C3%B3n%20-%20C3%A1mbito%20iberoamericano/8%20Medioambiental%20-%20Fdez%20Cuesta.htm>.
9. Global Reporting Initiative (GRI, 2013). Guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad. Ámsterdam, [en línea]. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de www.globalreporting.org.
10. González Ortiz, M., Mosquera Quintero, G. & Morales Pérez, M. (2014). Estado del arte sobre la interacción entre la ecoeficiencia empresarial y los actores del desarrollo local sostenible: análisis crítico", *Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, n. 20, [en línea]. Recuperado el 12 de junio de 2014, de <http://www.eumed.net/rev/delos/20/ecoeficiencia.html>.
11. Lamorú Torres, A.P. (2011). Procedimiento contable para el registro de las variables medioambientales en la industria del níquel de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Contables y Financieras. Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.
12. López Hernández, R. Y. (2014). Evaluación de la eco-eficiencia en los hormigones hidráulicos producidos en la provincia de Villa Clara en los últimos 10 años. Facultad de Construcciones, Carrera: Ingeniería Civil, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.
13. López, E. (2011). Evaluación de prácticas ecoeficientes en los hoteles del Grupo Gaviota ubicados en la zona costera de Varadero. CD-ROM V Conferencia Internacional de Manejo Integrado y Zonas Costeras. Santiago de Cuba, Cuba.
14. Martín Peña, M.L. & Díaz Garrido, E. (2016). La integración del medio ambiente en la dirección de operaciones: un análisis en la industria española. El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos: XIX Congreso anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM, Vol. 1, 2007, [en línea]. Recuperado el 20 de enero de 2016, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2476778>.
15. Medina León, A.; Piloto Fleitas, N.; Nogueira Rivera, D.; Hernández Nariño, A.; Ricardo Alonso, A. & Viteri Moya, J. (2014). Índices integrales para el control de gestión: consideraciones y fundamentación teórica. *Revista Ingeniería Industrial*, XXXV, (1), enero-abril, 94-104. ISSN 1815-5936.
16. Mejía Soto, E. & Vargas Marín, L. A. (2012). Contabilidad para la sostenibilidad ambiental y social. *Revista Lúmina* 13, Enero - Diciembre, 2012. ISSN 0123-4072. Programa de Contaduría Pública - Universidad de Manizales.
17. Norma aseguramiento AA 1000 de Accountability, 2003, [en línea]. Recuperado el 16 de septiembre de 2014, de <http://.masr.com.mx>,
18. Norma Cubana NC-ISO 14031:2004 Gestión Ambiental. Evaluación de desempeño ambiental. Directrices. Oficina Nacional de Normalización. La Habana, Cuba.
19. Norma ISO 14045 (2012). Gestión ambiental Evaluación de la Eco-eficiencia del sistema del producto. Principios, requisitos y directrices. Primera edición, Publicado por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza.
20. Ortíz Paniagua, M. (2012). Norma contable medioambiental para el sector agrícola. Caso Región Costa Sur, Jalisco, México. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Contables y Financieras. Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
21. Reynaldo Argüelles, C. L. (2012). Procedimiento para la valoración económica y ambiental en la actividad minera de níquel. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Económicas. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
22. Rodríguez Chacón, Á. (2014). Modelos de sistema de gestión ambiental aplicables a organizaciones educativas. *Revista de Investigación Universitaria*, 3 (1), 19-30. ISSN: 2312-4253 (Versión impresa) ISSN: 2078-4015 (Versión digital).

23. Rodríguez Jiménez, D. F. & Sánchez Vásquez, L. M. (2013). Implicaciones contables del origen y evolución del concepto de contabilidad socioambiental. *Revista Sinapsis* 5 (5): 86 - 95. Armenia – Colombia.
24. Salas Fuente, H. (2015a). Evaluación Financiera Ambiental Empresarial con enfoque de ecoeficiencia y ecoeficacia. Memorias del Evento GEAP 2015, ISBN 978-959-16-2513-7, junio 2015.
25. Salas Fuente, H. (2015b). Dimensión ambiental en el sistema financiero de la información. *Revista Cuba investigación económica*, 1 (1), 104-125, ISSN 1026-485X. Instituto Nacional de Investigaciones Económicas (INIE), certificada por el CITMA.
26. Salas Fuente, H. (2015c). Integración de la dimensión ambiental al sistema de información financiero en empresas ubicadas en ecosistemas frágiles. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos: Universidad y Sociedad*, 7 (2), , 102-109, enero-abril de 2015, ISSN 2218-3620.
27. Salas Fuente, H. (2015d). Integración de la dimensión ambiental al sistema de información financiero. *Revista Retos de la Dirección*, Universidad de Camagüey, 9 (1), 96-120, 2015, ISSN 2306-9155, certificada por el CITMA y perteneciente al Grupo Scielo-Cuba para su indexación en la BD Scielo.
28. Salas Fuente, H. (2015e): Integración de la dimensión ambiental al sistema de información financiero en empresas ubicadas en ecosistemas frágiles. *Revista electrónica del CITMA Guantánamo: Hombre, Ciencia y Tecnología*, 19 (1), 74-83, ISSN 1028-0871. 2015.