



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898473*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

Año: IV. Número: 1. Artículo no.52. Período: Junio - Septiembre, 2016.

TÍTULO: Proceso de evaluación del desempeño ambiental basada en indicadores sintéticos en Cuba.

AUTORES:

1. Máster. Roani Ladislá Miranda Cuéllar.
2. Dra. Silvia Miriam Pell del Río.
3. Dr. José Fernández Olivera.

RESUMEN: La protección ambiental es una preocupación a nivel internacional por el actual deterioro que está poniendo en peligro la especie humana. La utilización de herramientas, como indicadores que permiten el seguimiento de los comportamientos ambientales, que a su vez contribuyen a la toma de decisiones, son una práctica actual; sin embargo, la información ambiental aportada es compleja y muy grande. Con el propósito de simplificar y resumirla, se crean los indicadores sintéticos, que son la agregación de variables y/o indicadores ambientales que faciliten la decisión ambiental. En el presente trabajo se analiza cómo el proceso de la evaluación del desempeño ambiental basado en indicadores sintéticos tiene en cuenta aspectos tangibles, organizacionales y de la actividad humana.

PALABRAS CLAVES: desempeño ambiental, indicadores sintéticos, medio ambiente.

TITLE: Process of environmental performance evaluation based on synthetic indicators in Cuba

AUTHORS:

1. Máster. Roani Ladislá Miranda Cuéllar.
2. Dra. Silvia Miriam Pell del Río.
3. Dr. José Fernández Oliver.

ABSTRACT: The environmental protection is a concern at international level, because the current deterioration is jeopardizing the human species. The use of tools such as indicators, enabling monitoring of environmental behaviors that in turn contribute to decision-making is a current practice; however, the environmental information provided is complex and very large. In order to simplify and summarize this information, the synthetic indicators that are the aggregation of variables and/or environmental indicators to facilitate environmental decision are created. In this paper, it is analyzed how the process of environmental performance evaluation based on synthetic indicators have into account tangible, organizational and human activity aspects.

KEY WORDS: environmental performance, synthetic indicator, environment.

INTRODUCCIÓN.

La Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) es un proceso que a su vez constituye una herramienta de gestión interna diseñada para proporcionar continuamente a la dirección, información fiable y verificable, y poder determinar si el desempeño ambiental de una organización está cumpliendo con los criterios establecidos por la dirección de dicha

organización¹. Dicho desempeño está asociado de manera directa o indirecta con la ciencia y la tecnología, porque se basa en los procesos de la organización.

Cuando se habla de la problemática ambiental global, que tiene su origen en los comportamientos humanos al hacer un uso indiscriminado de los recursos naturales y un irrespeto absoluto por el medio ambiente, desde la práctica consumista globalizada hasta la generación de desechos con un manejo inadecuado, hay que tener claro que la humanidad se encuentra ante un gran reto que avizorara desde 1992, el Comandante Fidel cuando expresó: “Una especie está en peligro de extinción: el hombre”².

De acuerdo a Núñez Jover (2015), los poderes políticos y militares, la gestión empresarial, los medios de comunicación masiva, descansan sobre pilares científicos y tecnológicos..., los avances tecnológicos en todas las ramas y el papel preponderante que juega la ciencia es un rasgo del siglo XXI, las tensiones sociales asociados al desarrollo científico y tecnológico ..., su utilización con fines bélicos, los daños ambientales, residuos contaminantes, ... entre otros impactos, generaron una comprensible preocupación por los efectos sociales del desarrollo científico y tecnológico, los factores sociales que lo determinan y los impactos sociales que genera³. En otras palabras, todo el quehacer cotidiano en la Era de la información, de la informática y las comunicaciones está asociado a la ciencia y la tecnología en una plataforma social.

La alternativa no es la irresponsabilidad, sino una responsabilidad social más consciente y activa mediante la cual la ciencia pueda, por una parte, hacer una contribución explícita a la planificación de la industria, la agricultura y la medicina para fines que el científico pueda

¹ NC ISO 14031(2005). Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.

² Colectivo de autores (2012). El derecho de la humanidad a existir. Selección de Reflexiones del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz sobre el Desarrollo Sostenible. La Habana. Editorial Científico Técnica. p.7.

³ Núñez, J. (2015). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Editorial Universitaria Félix Varela. La Habana, 2015. p.7-10.

aprobar con plenitud, y por otra, extenderse y transformarse hasta convertirse en parte integral de la vida y del trabajo de todos. Esta responsabilidad se pone de manifiesto al accionar teniendo en cuenta los elementos que proporcionan la información ambiental, que como instrumento de la gestión ambiental, se ha convertido a nivel internacional, en una actividad esencial de los gobiernos, los territorios, las organizaciones e instituciones, empleando indicadores ambientales para evaluar, comunicar y mejorar sus actividades, productos y servicios; es decir, su desempeño ambiental.

Las interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad están definidas, porque parten del derecho de la sociedad a intervenir en el curso tecnocientífico; definen la ciencia y tecnología como expresiones de la práctica humana insertadas en un entramado de intereses y valores (muchas veces en conflicto), que asumen el desarrollo tecnocientífico como inexorable, incontestable, conducido por valores, eficiencia y eficacia, y afirman, que las trayectorias tecnocientíficas no son inexorables ni son las únicas posibles, y son construcciones sociales asociadas a actores e intereses.

Al comparar las definiciones de indicadores con los rasgos de las definiciones de los conceptos actuales de ciencia y tecnología, se observa una perfecta simetría, teniendo en cuenta que la problemática ambiental se desarrolla en el contexto social. El objetivo de este trabajo es analizar el entramado social en el proceso de evaluación del desempeño ambiental basada en indicadores sintéticos en Cuba.

DESARROLLO.

Se puede afirmar, que hoy sigue siendo una de las premisas del ser humano, la satisfacción de las necesidades siempre crecientes de la sociedad, parafraseando el gran descubrimiento vigente de Carlos Marx del problema fundamental de la filosofía, pero no se debe confundir la necesidad de

las sociedades actuales con el consumismo que ha traído consigo la actual crisis ambiental, y que está relacionada con la ética ambiental.

Relación entre el ser humano y su entorno natural: Ética ambiental.

Una visión integral del medio ambiente plantea la necesidad de valorar cómo el modo en que se organiza la sociedad determina los impactos de las actividades humanas sobre el entorno natural, por lo que la relación entre el ser humano y su entorno natural tiene un profundo sentido ético e ideológico.

La ética medio ambiental sigue siendo diferente para las naciones desarrolladas y para las naciones en vías de desarrollo, pero se observa que la mirada mundial es hacia sociedades amigables con el medio ambiente y para informar las acciones que las organizaciones y los gobiernos llevan a cabo. Existen múltiples iniciativas voluntarias de organismos internacionales, entre las que se encuentran: UN Initiative Global Compact, The Global Reporting Initiative (GRI), los Indicadores de Desarrollo del Milenio (hoy de Desarrollo Sostenible) y la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC), de la cual Cuba es miembro. Estas iniciativas constituyen vehículos de información ambiental que se sustentan en indicadores y tienen puntos en común con diferentes niveles de integración.

El Global Reporting Initiative (GRI) es la Iniciativa de Reporte Global para la elaboración de informes de sostenibilidad. Está basada en guías para transparencia y la rendición de cuentas relativas al desempeño económico, social y medio ambiental en relación con la sostenibilidad del desarrollo. Los contenidos del informe reflejan los retos materiales y relevantes del desarrollo sostenible que se llevan a cabo en las empresas. El modelo empleado por el GRI propone un sistema de indicadores agrupados en seis bloques para los que tienen elaboradas unas guías de protocolos.

Por su parte, el conjunto de Indicadores de Desarrollo del Milenio pretende evaluar y dar seguimiento al avance en las metas y objetivos adquiridos por los países suscritos a la Declaración del Milenio del año 2000. La Declaración consta de ocho objetivos, dieciocho metas y 48 indicadores que cubren aspectos sustantivos en particular. El Objetivo 7 está orientado a garantizar la sustentabilidad del medio ambiente. En la Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015 se agregaron a los objetivos anteriormente trazados al tema de la energía. Los 17 objetivos expuestos y las 169 metas propuestas se controlarán y revisarán a partir de un conjunto de indicadores globales. El marco de los indicadores globales es preparado por el Grupo Interinstitucional y de Expertos, y los gobiernos formularán sus propios indicadores nacionales para ayudar a controlar los progresos hechos respecto a los objetivos y las metas.

La adopción de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC), que fue aprobada el 31 de agosto de 2002 durante la Primera Reunión Extraordinaria del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, en ocasión de la Cumbre Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en el 2002, forma parte del Plan de Implementación adoptado en dicha Cumbre, y de acuerdo con los lineamientos desarrollados por la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/ORPALC), fue ratificada en las reuniones XIV (PNUMA 2003) y XV (PNUMA 2005) del Foro de Ministros como el instrumento principal para la promoción del desarrollo sustentable en la Región y tiene conformadas metas que se instrumentan en seis áreas. Se puede constatar, que en todas las iniciativas consultadas se tienen en cuenta los aspectos económicos, los temas sociales y los aspectos referidos de manera directa con el medio ambiente. La adopción de una iniciativa u otra depende de la ética ambiental de la organización, del país, y en función de su valoración con relación al medio ambiente, hace pública o no su

actuación, establece acciones para mejorarlo, se propone metas, y honra sus compromisos ambientales.

Para evaluar el cumplimiento se establecen indicadores que son propios de cada país, de acuerdo a las características geográficas, socioeconómicas y a las políticas ambientales establecidas.

Los indicadores y su relación con el medio ambiente.

Un indicador es la representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones⁴.

Los indicadores son medidas cuantitativas, cualitativas o descriptivas, que cuando son evaluadas y seguidas periódicamente muestran la dirección del cambio⁵; es decir, los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos.

Los indicadores tienen la peculiaridad de convertirse en herramientas importantes para la comunicación de la información científica y técnica. También pueden facilitar la difusión de esa información a diferentes grupos de usuarios y a la sociedad en su conjunto, lo que ayuda a transformar la información en acción. Los responsables de la toma de decisiones necesitan información oportuna, precisa y confiable sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible.

Los indicadores ambientales resumen extensos datos medioambientales en una cantidad limitada de información clave significativa; por lo tanto, aseguran una rápida evaluación de las principales mejoras y de los puntos débiles en la protección ambiental de la empresa. Además, permiten determinar objetivos ambientales cuantificables que pueden utilizarse para medir el éxito o fracaso de las actuaciones.

⁴ NC ISO 14001 (2015). Sistemas de gestión ambiental-Requisitos con Orientación para su uso.

⁵ NC ISO 14050(2005). Gestión ambiental - Vocabulario.

Por tanto, un indicador ambiental es una medida cuantitativa y/o cualitativa que expresa el cumplimiento de requisitos legales, objetivos ambientales y compromisos internacionales que orientan la toma de decisiones ambientales. Se necesita, además, que estos indicadores sean de conocimiento público para dar respuesta a las demandas de una sociedad exigente y comprometida con el entorno, y que se adopten iniciativas así como se publiquen informes.

Se han definido diferentes tipos de indicadores, algunos autores lo agrupan en indicadores ambientales, indicadores de sostenibilidad y otros lo mencionan indistintamente.

Los indicadores de sostenibilidad constituyen un conjunto genérico de ideas al sistema particular, conjunto de valores y metas evocadas en el concepto de sostenibilidad. Así, los indicadores de sostenibilidad proveen señales que facilitan la evaluación de progreso hacia objetivos que contribuyen a lograr el bienestar humano y ecosistémico en forma simultánea; es decir, los indicadores de sostenibilidad miden el desempeño social, ambiental y económico de las organizaciones, lo que permite contribuir a tomar decisiones en función del bienestar integral del medio ambiente.

El “Desarrollo Sostenible”⁶ ha de entenderse bajo un esquema de desarrollo humano, social y económico que sea capaz de mantenerse de manera indefinida en armonía con los sistemas biofísicos del planeta. Este planteamiento supone, que el desarrollo implica una interacción entre tres sistemas: medioambiental, económico y social como se muestra en la siguiente figura:

⁶Luna, J. P.; Rodríguez, E. (2012). Ampliación de las posibilidades de uso de los indicadores de Responsabilidad Social Corporativa. *Dyna*, 87(5), 558- 565.

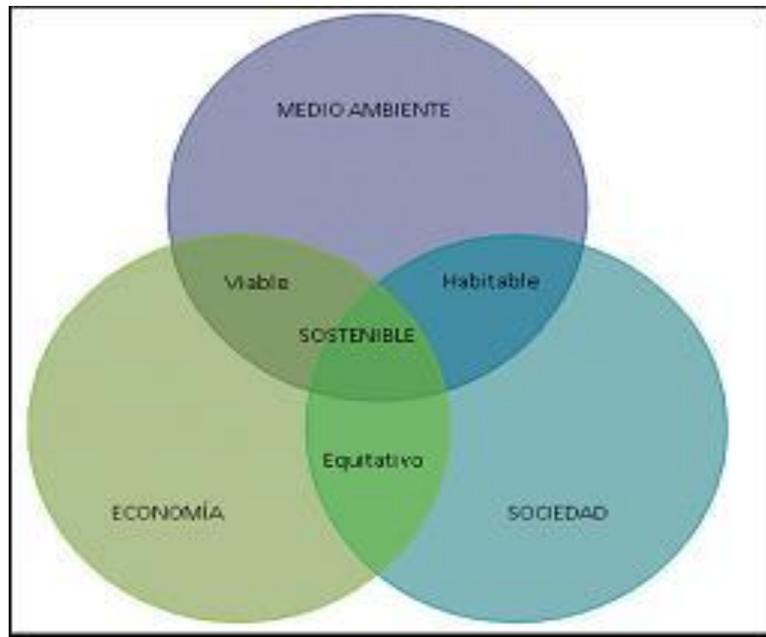


Figura1. Representación dimensional de la sostenibilidad.

Fuente: Tomado de Luna, J. P.; Rodríguez, E. (2012).

A pesar de que un indicador puede ser invaluable, no siempre expresa el estado del sistema o lo simplifica, surgiendo así los índices o conjuntos de indicadores denominados indicadores compuestos, indicadores agregados, indicadores integrales o indicadores sintéticos.

Un indicador compuesto se caracteriza por una representación cuantitativa que resume, en un tema dado, el desempeño comparado de unidades de organización y que será utilizado como punto de partida para un análisis futuro⁷. Los indicadores compuestos agregan o sintetizan la información que proporciona un conjunto de indicadores específicos (subindicadores) en un solo valor⁸.

⁷ Schuschny, A. (2012). *Indicadores compuestos: Algunas consideraciones metodológicas*. Extraído el 3 de abril de 2016, desde http://produccionmaslimpia.org/documentos/Creas/indicadores_compuestos.pdf

⁸ Arrieta, E.; García, S.; Sarría, A. (2014). *Elaboración de indicadores compuestos de los procesos de manejo del paciente crónico y de la realización de programas de cribado de cáncer ginecológico en atención primaria Comparativa de siete países europeos*. Extraído el 2 de abril de 2016, desde: http://publicaciones.institutodesaludcarlosiii/documento_elaboración.pdf

El índice o indicador sintético está formado por una serie de componentes que aportan información valiosa acerca del objetivo a medir, quienes indican estadísticamente una gran cantidad de información relacionada mediante algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Un índice ambiental es una categorización numérica o descriptiva de una gran cantidad de información ambiental (indicadores observados o predichos), con el propósito de simplificar tales datos y hacer más fácil la labor de decisión ambiental; de este modo, la información contenida en los indicadores se puede resumir de forma simplificada en unos pocos índices.

En otras palabras, la función fundamental de los indicadores sintéticos ambientales es resumir la evidencia objetiva de la información ambiental para la toma de decisiones, y evidenciar la mejora continua, así como calificar de manera sencilla si la gestión de los recursos, las estrategias y/o políticas en una determinada organización o región, es sostenible.

Se han implementado diferentes métodos de agregación estadística y la teoría de la lógica difusa para el cálculo de la sostenibilidad que permite realizar una simplificación de la información contenida en un conjunto de indicadores, siempre tomando en consideración las estrategias de la organización y de las partes interesadas⁹. Algunos de los índices más conocidos, relacionados con el medio ambiente, tratan de evaluar la sustentabilidad ambiental, entre los que se encuentran el Índice del Planeta Viviente (Living Planet Index), la Huella Ecológica (Ecological Footprint) y el Índice de Sustentabilidad Ambiental (Environmental Sustainability Index).

El Índice del Planeta Vivo (Living Planet Index) es un indicador agregado que mide el estado general de los ecosistemas de la Tierra, a partir de tres subíndices:

⁹ Dechkova, M. D., Miranda, R. (2014). *Company Sustainability Reporting: Decision Making Model utilising compensatory Fuzzy Logic*. In: *Soft Computing for Business Intelligence*. Eds. Berlin Heidelberg: Springer. vol. 537. Capítulo III. ISBN 978-3-642-53737-0.p.241-266.

- Subíndice Índice de población de especies forestales: mide la tendencia de las poblaciones de 282 aves, mamíferos y reptiles que habitan en los ecosistemas forestales de todo el mundo.
- Subíndice Índice de poblaciones de especies de aguas continentales: refleja las poblaciones de 195 especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, y peces de lagos, ríos y zonas húmedas.
- Subíndice Índice de especies de poblaciones de especies marinas, incluyendo 217 especies de aves, mamíferos, reptiles y peces de ecosistemas marinos y costeros.

La Huella Ecológica (Ecological Footprint) es un índice que recoge la cantidad de territorio necesaria para satisfacer las necesidades de un país o una región. Es el total de superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio, de una determinada comunidad humana, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de estas superficies.

El índice de sostenibilidad ambiental comprende las variables de naturaleza ambiental, aspectos sociales y algunas de naturaleza económico-ambiental, por ejemplo, el CO₂ emitido por dólar de PIB, índice de logro tecnológico.

Uno de los índices que se han desarrollado y extendido a nivel internacional es el relacionado con los indicadores de desempeño o comportamiento ambiental, como lo es el Índice de Desempeño Ambiental (EPI), quien resulta un método para clasificar y cuantificar numéricamente el desempeño de las políticas ambientales de un país, pues constituye un informe de medir y mejorar, fundamentalmente la toma de decisiones en las políticas de protección del medio ambiente. El EPI es un índice elaborado por las Universidades de Yale y Columbia que emplea métodos rigurosos y ofrece una visión holística de la protección del medio ambiente.

Enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en la evaluación del desempeño ambiental.

De manera muy acertada y concisa, Díaz (2010)¹⁰ muestra la nueva visión de la ciencia y la tecnología y su naturaleza social, a partir de que ellas tienen lugar en el marco de la actividad social de los hombres como resultado de un proceso de trabajo colectivo, realizado en instituciones sociales, empresas y universidades que inciden en toda la vida social y cultural donde se insertan, y a su vez, están determinadas por dicha sociedad a la que le son inherentes el contenido ideológico en que tienen lugar.

Este autor, además señala, que la ciencia y la tecnología deben ser sometidas a un control social, y que la ciencia y la tecnología per sé no conducen al desarrollo que como objeto de política deben definir los valores y los fines sociales. A su vez añade, que las funciones sociales de la ciencia y la tecnología tienen un carácter histórico-concreto, adoptando necesariamente atributos nacionales y regionales.

La evaluación del desempeño ambiental se realiza mediante indicadores que se insertan en la nueva visión de los enfoques CTS, pues adoptan atributos nacionales y regionales, son objeto de la política ambiental, son sometidas a un control social al ser comunicados, están determinadas por la sociedad y le son inherentes el contenido ideológico de la sociedad.

Coincidiendo con Núñez Jover (2015), la ciencia y la tecnología están condicionadas por las circunstancias sociales, y basta comprenderlo a través de sus preguntas claves ¿Quién se beneficia? ¿Quién decide?¹¹. Ejemplo de ello, es el empleo de los gases de efecto invernadero en las industrias que afectan al medio ambiente, pero también esas industrias pueden incidir en la mejor calidad de vida. La sociedad en que están insertadas tiene que tener en cuenta los indicadores para incidir en su reducción.

¹⁰ Díaz, J. R. (2010). Conferencia Introducción a los CTS en la Ingeniería Informática.

¹¹ Núñez, J. (2015). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela, pp. 37-47.

De acuerdo a la NC ISO14031/2005, la evaluación del desempeño ambiental es el proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al desempeño ambiental de la organización mediante la selección de indicadores, la recopilación y el análisis de datos, la evaluación de la información comparada con los criterios de desempeño ambiental, los informes y comunicaciones, las revisiones periódicas, y las mejoras de este proceso¹².

El criterio del desempeño ambiental es el objetivo ambiental, meta ambiental u otro nivel de desempeño ambiental establecido por la dirección de la organización con el propósito de evaluar el desempeño ambiental. Si se nos preguntara: ¿Quién se beneficia? ¿Quién decide?, la evaluación del desempeño ambiental depende de un criterio establecido por la dirección de la organización, que tiene sus propios intereses y concepciones en un entorno social y donde el beneficio para el medio ambiente también depende del entorno social, de las condiciones económicas y de la voluntad política en todos los niveles, que en el caso de Cuba es en pro del medio ambiente.

Esta norma nacional está en correspondencia con la norma internacional, y si se aplican las mismas preguntas, la respuesta es la misma con la diferencia que en ocasiones la voluntad política del estado a veces se subordina a los intereses económicos de la organización.

Si se analiza la ISO 14001/2015, explícitamente plantea que la aplicación de esta Norma Internacional difiere de una organización a otra debido a su contexto. Dos organizaciones pueden llevar a cabo actividades similares, pero pueden tener diferentes requisitos legales, otros requisitos, diferentes compromisos de política ambiental, diferentes tecnologías ambientales y diferentes objetivos de desempeño ambiental, y aún así, ambas pueden ser conformes con los requisitos de esta Norma Internacional, por lo que no necesita aplicar preguntas.

¹² NC ISO 14031(2005). **Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.**

El desempeño ambiental de una organización es de importancia para las partes interesadas (internas y externas). El logro de un desempeño ambiental sólido requiere del compromiso de la organización con un enfoque sistemático y con la mejora continua de un sistema de gestión ambiental (SGA)¹³.

Teniendo en cuenta la naturaleza social de la tecnología se analizarán las características de la tecnología objeto de estudio.

Rasgos del concepto tecnología en la evaluación del desempeño ambiental.

En la actualidad existen rasgos esenciales de la tecnología:

- Aspecto objetual, tangible o material (medios técnicos, artefactos, instrumentos, equipos).
- Aspecto cognoscitivo (procedimientos, métodos, conocimientos, habilidades, destrezas).
- Actividad humana (en sus múltiples formas van desde la creación, producción, distribución, comercialización y mejoramiento). Otros aspectos sociohumanísticos, culturales y hermenéuticos (valores, tradiciones, mitos, creencias, etcétera, reinterpretaciones).

La siguiente figura permite ilustrar estos rasgos:

¹³ Vilariño, C. (2013). Contribución a la gestión estratégica organizacional con enfoque ambiental. *Enlace Venezolana de Información, tecnología y conocimiento*, 10(1), 31-52.

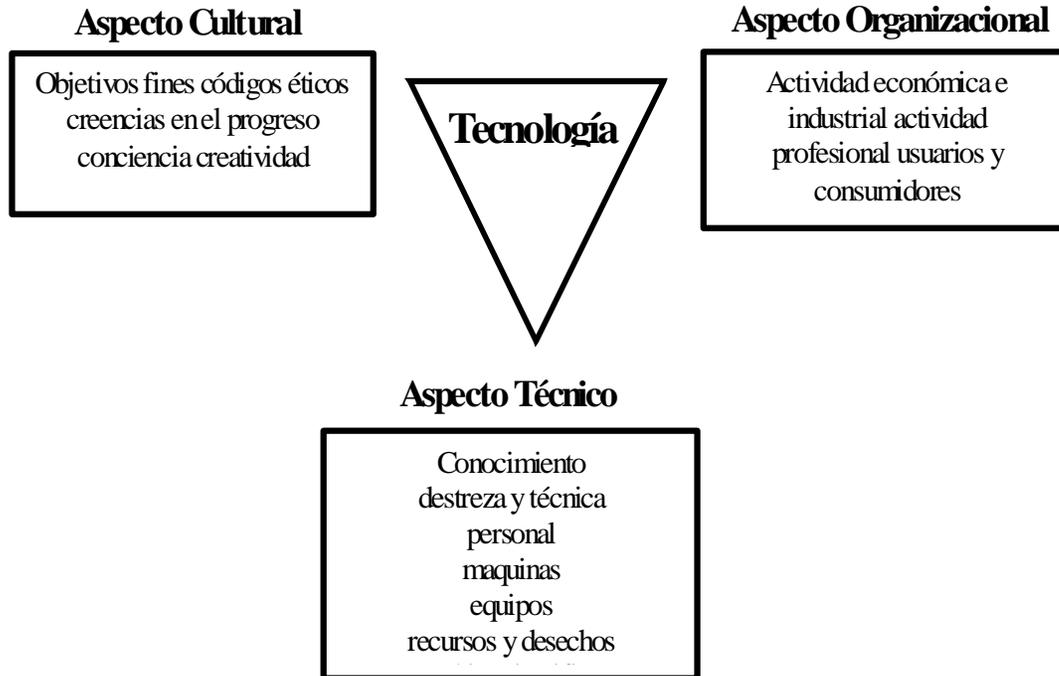


Figura 2. Esquema aportado por Arnold Pacey en su libro: La cultura de la Tecnología¹⁴.

Fuente: Conferencia Introductoria de Problemas sociales de la Ciencia y la Tecnología. Formato digital, Departamento Ciencias Sociales, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE).

Si la tecnología tiene en cuenta aspectos tangibles, organizacionales y de la actividad humana, evaluar el desempeño ambiental basado en indicadores sintéticos, es para este trabajo, la tecnología.

La siguiente figura permite ilustrar los rasgos de esta tecnología:

¹⁴ Pacey, A. (1990). *Cultura de la Tecnología*. Editorial Fondo de Cultura Económica de México, p.19.

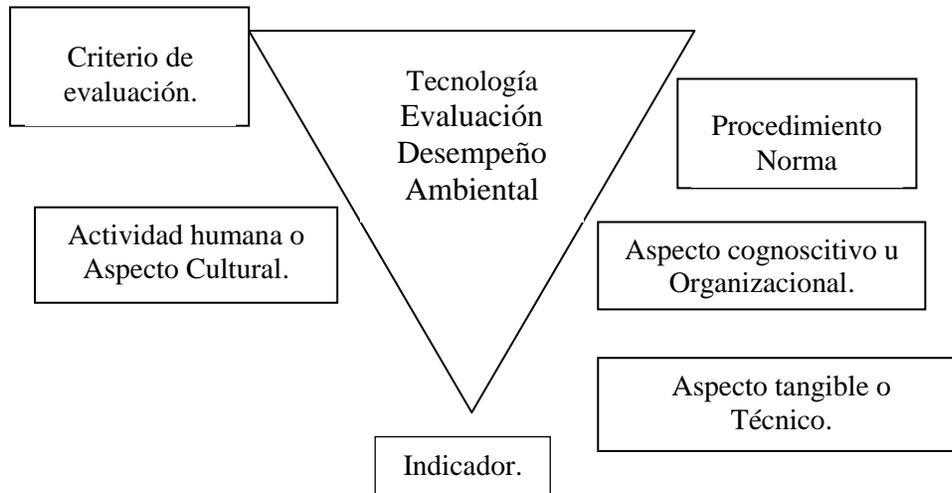


Figura 3. Rasgos de la tecnología. Evaluar el desempeño ambiental basado en indicadores sintéticos. **Fuente:** Elaboración propia.

Definidas las características de la Tecnología Evaluación del desempeño ambiental, es necesario abordar su impacto social.

Impacto social en la evaluación del desempeño ambiental.

En la Norma NC ISO 14031/2005 están explicitados cómo realizar la evaluación del desempeño ambiental y determinar la diferencia entre indicadores de gestión medioambiental. Se proporciona información sobre los esfuerzos de gestión realizados para actuar sobre el comportamiento medio ambiental de una empresa (por ejemplo, horas de capacitación ambiental), indicadores de comportamiento operacional, que aportan información sobre el comportamiento medioambiental de las operaciones de una organización (emisiones a la atmósfera), e indicadores de situación medioambiental, como la información específica sobre la

condición local, regional, nacional o global del medio ambiente en relación con la organización (ejemplo, niveles de ruido que afectan a la población cercana a una industria, entre otras).

Los indicadores ejemplificados permiten que los tomadores de decisiones realicen acciones para elevar el nivel de conocimiento, elevar la calidad de vida a nivel local y regional, así como recibir un reconocimiento de las partes interesadas y de otras organizaciones.

También hay que considerar, que en las organizaciones se establecen indicadores basados en distancia a objetivos de comportamiento. En los sistemas de Gestión medioambiental, según la norma NC ISO 14001/2015, la meta medioambiental es una acción concreta de actuación necesaria para cumplir un objetivo general. Se trata no solo de cumplir los requisitos de la norma, sino también que la información medioambiental de la organización sea pública, mediante los informes o reportes medioambientales de las empresas; instrumentos de comunicación ambiental del comportamiento ambiental de las organizaciones, que presentan la información en forma de indicadores de desempeño ambiental. Esto posibilita la comparación o benchmarking ambiental en relación con las “mejores de la clase” y que sirven de base para los reportes medioambientales por países.

El impacto social, que tiene evaluar el desempeño ambiental basado en indicadores sintéticos, debe incidir en una mayor rapidez en la toma de decisiones, por ejemplo, contar con una visión integral del estado de los recursos naturales en un determinado territorio puede permitir implementar una estrategia para mejorarlo, teniendo en cuenta que se destinen determinados recursos económicos, lo que incide en la calidad de vida de esa población.

Evaluación del desempeño ambiental en la sociedad cubana actual.

En Cuba, la política ambiental se implementa de acuerdo a lo que se defina en la Estrategia Ambiental Nacional en cada ciclo, de forma tal que los objetivos y metas de la política ambiental

son desagregados en los organismos, y estos a su vez en las empresas y entidades. Es así, que el proceso de evaluación del desempeño ambiental en la sociedad cubana actual transita desde la base hasta la nación, interrelacionado con los territorios, de ahí la necesidad de extender este proceso hacia las nuevas formas de gestión.

En la actualidad, la Estrategia Ambiental constituye un vehículo para la implementación de los Lineamientos de la política nacional en la esfera del medio ambiente.

Legislación.

El Decreto Ley 281/2011, en su artículo 3, plantea que el Sistema de Información del Gobierno es el conjunto integrado de los sistemas informativos del país que interactúan para satisfacer las necesidades informativas relacionadas con los objetivos y planes del Gobierno en todos los niveles en los ámbitos económico, social, demográfico, geográfico, medioambiental, de funcionamiento de sus órganos (...), mientras que la Directiva informativa 1/2014 relativa a la información ambiental relevante de la Oficina Nacional de Estadísticas e información (ONEI), constituye la vía para su implementación. El empleo de indicadores sintéticos puede contribuir a conjugar y mejorar los indicadores actuales.

Como legislación básica vinculada con el tema, se encuentra la Constitución de la República, la Ley 81 como ley marco, y las normas de gestión ambiental NC 14001/2015, Evaluación del desempeño ambiental NC 14031/2005, así como las que están relacionadas con cada indicador.

Investigaciones y su vínculo con la universidad.

En el análisis realizado durante la VIII Convención Internacional de Medio Ambiente (2011) se plasmó en las memorias del evento que un estudio llevado a cabo, en relación con la presencia de la dimensión ambiental en el Sistema de Programas y Proyectos de Ciencia e Innovación Tecnológica se concluye, que es aún insuficiente la cultura ambiental de todos los actores que

intervienen en el sistema. En dicho estudio, también se puso de manifiesto la necesidad de estrechar los vínculos entre las Direcciones que atienden los temas Medio Ambiente, y Ciencia y Tecnología a nivel ramal y territorial, para lograr mayores impactos con los resultados obtenidos en el marco de los programas de ciencia e innovación tecnológica a esos niveles.

A estas conclusiones debe añadirse, que para alcanzar estos logros se impone el vínculo con la universidad como espacio propicio para gestionar el conocimiento, aspecto que se enfatiza en la investigación que se presenta, pues se lleva a cabo en la Dirección de Medio Ambiente (DMA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).

En el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2003 se propone elaborar indicadores ambientales y de sostenibilidad, tanto a nivel nacional como regional, y fortalecer la capacidad nacional para la gestión de los datos y la información.

Indicadores ambientales en Cuba.

En Cuba se han definido determinados indicadores que han sido adoptados por procesos internacionales e instrumentados por el Comité Técnico del Sistema de Información del Gobierno que tributan a los temas ambientales. Los indicadores ambientales en Cuba son de gestión, de control de la política ambiental, y de rendimiento. Es importante tener en cuenta que existen dificultades económicas y de infraestructura que inciden en la medición de los indicadores ambientales de rendimiento, así como las limitaciones financieras y materiales para garantizar un sistema de indicadores para el medio ambiente en Cuba.

La Estrategia Ambiental Nacional Cubana, en todos sus ciclos, considera perfeccionar el Sistema Nacional de Información Ambiental (SNIA).

En la selección de los indicadores que conforman la información ambiental se han considerado los siguientes marcos estratégicos:

- Objetivos estratégicos de la Estrategia Ambiental Nacional.
- Indicadores de convenios y compromisos internacionales.
- Indicadores derivados del Comité Técnico del Sistema de Información del Gobierno.
- Indicadores del sistema nacional de indicadores ambientales.
- Indicadores de los objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Indicadores de Cuba ante ILAC.

Los indicadores de estos marcos estratégicos son puntos de partida para lograr la comparación internacional y han sido tomados muy en cuenta en el programa nacional.

La DMA es la encargada de implementar el Sistemas de información Ambiental (SIA) como uno de los instrumentos de la política y la gestión ambiental, y está conformado por el Sistema de Información Estadística Complementaria, el Sistema de Información Estadística Territorial, y el Sistema de Información Estadística Nacional. Este Sistema se nutre de la información ambiental generado por los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y los territorios.

La DMA tiene, entre sus funciones, las de evaluar y proponer las medidas que se requieran para el perfeccionamiento y efectiva aplicación de los SIA, como instrumentos de la política y la gestión ambiental. El SIA tiene como objetivo esencial garantizar al Estado, al Gobierno y a la sociedad, en general, la información requerida para el conocimiento, la evaluación y la toma de decisiones relativas al medio ambiente (Ley No. 81, artículo 34).

Evaluación del desempeño ambiental: herramienta para la toma de decisiones.

De acuerdo a los diferentes tipos de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental, la tendencia es a centrarse en los indicadores de gestión, especificando sus características,

elementos que los componen, y su importancia como herramientas para la toma de decisiones. El control de la gestión se hace a través de indicadores, que son la base de comparación y monitoreo para controlar y reducir las pérdidas (de materias primas, económicas, de recursos naturales, energéticas), en los procesos productivos, así como evaluar técnica y económicamente los potenciales de reducción de estas pérdidas, permitiendo que las empresas puedan contar con un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo con metas ambientales alcanzables.

¿Qué significa la toma de decisiones ambientales?

- Valorar la información que aportan los indicadores de rendimiento sobre los aspectos de la ciencia y la tecnología en su relación con el medio ambiente.
- Evaluar el cumplimiento de las políticas y estrategias ambientales.
- Valuar la gestión ambiental.

Otro elemento a tener en cuenta en la toma de decisiones es que "hay que aspirar a lo mejor y más moderno posible, pero no a lo mejor y más moderno imposible", según expresara Fidel, en la plenaria de la industria de materiales de construcción de 1971¹⁵, lo que significa que las tecnologías se ponen de manifiesto en los indicadores relacionados con la reactivación de los sistemas de tratamientos y prácticas de producción más limpias (sub temática contaminación) y las fuentes renovables de energía (Subtemática cambio climático).

Estos elementos están sustentados en la introducción de la ciencia y la innovación tecnológica, la construcción de indicadores en ciencia y tecnología (confiables, comparables y pertinentes) que dotan de una herramienta básica para el análisis y toma de decisiones tanto en políticas como en gestión de la actividad científico-tecnológica a diferentes instancias, en este caso, la ambiental.

¹⁵ Intervención del ingeniero Emilio García Capote, vicedirector científico del Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia "Carlos J. Finlay", en la sesión científica celebrada el 15 de enero de 1992, Día de la Ciencia Cubana, en el Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia, con motivo del comienzo de la celebración del XXX aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba.

Sin embargo, solo el indicador Informe sobre la Gestión de cuencas hidrográficas de Interés Nacional (Subtemática Recursos hídricos), lo tiene en cuenta.

Tomar una decisión profesional debe estar acompañada de claros conceptos de racionalidad económica, de cuidado y consideración al medio ambiente, que asumen gustos y costumbres sociales del contexto, y por ende, valores humanos para obtener resultados exitosos en tanto factibilidad técnica para contribuir al desarrollo humano.

CONCLUSIONES.

La evaluación del desempeño ambiental basada en indicadores sintéticos tiene un enfoque social, ya que adopta atributos nacionales y regionales; son objeto de la política ambiental nacional y son sometidas a un control social al ser comunicados.

La evaluación del desempeño ambiental, basado en indicadores sintéticos, es para este trabajo, la tecnología, que tiene en cuenta como aspectos tangibles los indicadores organizacionales, el procedimiento para evaluar, y la norma NC ISO 14031/2005, así como el criterio de evaluación como aspectos de la actividad humana.

El proceso de evaluación del desempeño ambiental tiene en cuenta, entre otros, las interrelaciones jurídicas, económicas, científicas, tecnológicas, productivas y ambientales de la sociedad cubana actual.

El proceso de evaluación del desempeño ambiental es un problema nacional en el que la universidad está vinculada para darle respuesta.

El análisis del entramado social en el proceso de evaluación del desempeño ambiental basado en indicadores sintéticos en Cuba, es un elemento de primer orden en la toma de decisiones, ya que se basa en la factibilidad técnica y contribuye al desarrollo humano.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Arrieta, E.; García, S.; Sarría, A. (2014). *Elaboración de indicadores compuestos de los procesos de manejo del paciente crónico y de la realización de programas de cribado de cáncer ginecológico en atención primaria Comparativa de siete países europeos*. Extraído el 2 de abril del 2016, desde:
http://publicaciones.institutodesaludcarlosiiiie/documento_elaboración.pdf
2. Emerson, J.D., Esty, M.A., Levy, C.H., Kim, B. & Mara, A.D. (2010). *Environmental Performance*. Extraído el 2 de abril de 2016, desde:
http://epi.yale.edu/sites/default/files/Yale%20epi%202010_report.pdf
3. CITMA (2010). Estrategia Ambiental Nacional Cubana 2011/2015.
4. CITMA (2010). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de seguimiento: Cuba 2009. La Habana.
5. CITMA. (2015). Proyecto Estrategia Ambiental Nacional Cubana 2016/2020.
6. Colectivo de autores. (2012). El derecho de la humanidad a existir. Selección de Reflexiones del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz sobre el desarrollo sostenible. La Habana, Editorial Científico Técnica. p.7.
7. CUBA, Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP) (1997). Ley No. 81 Del Medio Ambiente.
8. _____ (2011). Decreto-Ley No. 281 “Del Sistema de Información del Gobierno.
9. Dechkova, M. D., Miranda, R. (2014). Company Sustainability Reporting: Decision Making Model. Utilising Compensatory Fuzzy Logic. In: Soft Computing for Business Intelligence. Eds. Berlin Heidelberg: Springer. Vol. 537. Capítulo III. ISBN 978-3-642-53737-0.p.241-266.

10. Díaz, J. R. (2010). Conferencia Introducción a los Estudios CTS en la Ingeniería Informática.
11. Luna, J. P.; Rodríguez, E. (2012). Ampliación de las posibilidades de uso de los indicadores de Responsabilidad Social Corporativa. *Dyna*, 87(5), 558- 565. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.
12. Núñez, J. (2015). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. La Habana. Editorial Universitaria Félix Varela, 2015. pp. 7-47.
13. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 14001 (2015). Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
14. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 14050(2005). Gestión ambiental - Vocabulario.
15. Oficina Nacional de Normalización. NC ISO 14031(2005). Gestión ambiental.
16. Oregi, A., Galera, J. (2013). *Índice de Rendimiento Ambiental (EPI) 2013*. Extraído el 2 de junio de 2016 desde: www.ihobe.net Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Departamento del país Vasco. Noviembre 2013.
17. PCC, (2011). VI Congreso del PCC. Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Capítulo V. Política de Ciencia, Tecnología y Medioambiente.
18. PCC, (2016 junio 2016). *Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista hasta 2030*. Extraído el 3 de julio de 2016 desde: <http://www.cubadebate.cu/>
19. Pacey, A. (1990). Cultura de la Tecnología. Editorial Fondo de Cultura Económica de México, p.19.

20. Schuschny, A. (2012). *Indicadores compuestos: Algunas consideraciones metodológicas*.

Extraído el 3 de abril de 2016 desde:

http://produccionmaslimpia.org/documentos/Creas/indicadores_compuestos.pdf

21. Vilariño, C. (2013). Contribución a la gestión estratégica organizacional con enfoque Ambiental. *Enlace Venezolana de Información, tecnología y conocimiento*, 10(1), pp.31-52.

22. Zhou, P., Ang, B., & Poh, K. (2006). Comparing aggregating methods for constructing the composite environmental index: An objective measure. *Ecological Economics*, 59(3), pp.305-311.

DATOS DE LOS AUTORES:

1. Roani Ladislá Miranda Cuéllar. Profesora Auxiliar en el Instituto Superior Politécnico “José A. Echeverría” (ISPJAE), Cuba. Ingeniera en Máquinas Computadoras, Máster en Gestión de Información, Máster en Gestión Ambiental, y Especialista de Postgrado en Docencia Universitaria. Aspirante a Doctora en Ciencias Técnicas.

2. Silvia Miriam Pell del Río. Profesora Titular del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” Cuba. Ingeniera Química, Doctora en Ciencias de la Educación, Educadora Popular y Especialista de Posgrado en Docencia Universitaria. Es Máster en Gestión Ambiental. Correo electrónico: spell@gest.cujae.edu.cu

3. José Fernández Olivera. Doctor en Ciencias Políticas, Máster en Ciencia Política y Máster en Población, Ambiente y Desarrollo por la Universidad de la Habana. Licenciado en Educación por el Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”. Profesor de la Universidad Univer Milenium y el Grupo ISIMA en Toluca, Estado de México.

Correo electrónico: josefernandezolivera@gmail.com

RECIBIDO: 22 de julio del 2016.

APROBADO: 12 de agosto del 2016.