

Procedimiento para valorar la sostenibilidad de un producto informático soportado en las TIC

Procedure for value the sustainability of a computer product supported TIC

Dr. C. Rita Concepción García, Dr. C. Félix Rodríguez Expósito, MSc: Sergio Cleger Tamayo, Ing. Lázara Bruzón Martínez, Ing. Rolando Cruz Varona¹

1. Docentes de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya y del convenio con la Universidad Autónoma del Caribe

RESUMEN

Modificar actitudes y prácticas personales, entre ellas, la forma de producir y consumir, es una premisa del desarrollo sostenible. La universidad tiene la misión social de formar profesionales comprometidos con el desarrollo local y regional sostenible. En este trabajo se presenta un procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un producto informático con base en las dimensiones socio humanista, administrativa, ambiental y tecnológica, el cual se soporta en una aplicación Web. El procedimiento tiene la finalidad de formar la cualidad profesional de sostenibilidad en el modo de actuación del futuro egresado de ingeniería informática. La educación ambiental con enfoque de sostenibilidad es un punto de partida para una cultura tecnológica en el estudiante de ingeniería informática, que favorece la concepción de la ciencia y la tecnología como procesos sociales.

Palabras clave: Educación ambiental, valoración de sostenibilidad de un producto informático

ABSTRACT

Changing attitudes and personal practices, including the way we produce and consume a prerequisite for sustainable development. The university has a social mission to train professionals working with local and regional sustainable development. This paper presents a procedure for assessing sustainability of a software product based on the socio human, administrative, environmental and technology, which is supported in a Web application. The procedure is intended to form the professional quality of sustainability in the mode of action of the future graduate engineering. Environmental education for sustainability is a focus point for a technological culture in the computer engineering student, which favors the development of science and technology as social processes.

Key words: Environmental education, sustainability assessment of a software product

Introducción

La formación curricular del ingeniero informático no puede desconocer que la tecnología es un fenómeno social que forma parte de la cultura. Si la tecnología es un hecho cultural, su práctica requiere de transformación social en la elección de alternativas para dar respuesta a las necesidades de desarrollo en un contexto dado.

En la actualidad se reclama que el modelo de desarrollo de un país debe ser sostenible, lo que significa que sea compatible con los recursos disponibles y con la conservación del medio ambiente.

A finales de la década de 1960 y principios de 1970, tuvo inicio la idea de conciliar el crecimiento económico con lo ecológico. Fue en la Cumbre de la Tierra de Estocolmo (1972), en el informe Brudtland donde se planteó el desafío del desarrollo sostenible, que propone como un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo, en convivencia pacífica y armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras (Nieves, 1998, citado por Concepción, R, 2006)

Así pues, vemos la importancia que puede tener la educación de una cultura tecnológica para un desarrollo sostenible en el funcionamiento de la sociedad. Es poco común asociar la dimensión ambiental con la formación profesional de ingenieros informáticos, sin embargo el surgimiento de la computación ha penetrado el desarrollo de todos los sectores sociales. El concepto desarrollo sostenible en sus objetivos económico, social y ambiental impone un reto en la formación de ingenieros informáticos en la concepción de una cultura de la gestión de tecnología apropiada, lo que significa el diseño de productos informáticos ajustado a las condiciones y posibilidades del cliente para que perduren en la solución de los problemas de la actividad profesional en su entorno social.

Entre los principios básicos de una concepción para la gestión de tecnología apropiada, el Colectivo de autores del Grupo de Estudio de Sociedad y Tecnología, (GEST, 1999) plantea:

- Abarcar la innovación tecnológica como un proceso de investigación que comienza con la detección de una situación problemática y culmina con la modificación socialmente útil y ventajosa, desde el punto de vista comercial, de dicha situación en la práctica, lo cual supone estudios de factibilidad técnica, económica, socio ambiental y cultural.
- Formación de recursos humanos con capacidades de aprendizaje, investigación, creatividad y sólida formación socio humanista que permita elegir con sencillez y sensibilidad la tecnología en beneficio del hombre y la naturaleza.

Como se aprecia en los principios anteriores, el ingeniero informático requiere una cultura tecnológica, que le permita enfrentarse a la producción de forma competente para la gestión de proyectos informáticos sostenibles.

La Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya (UHOLM) incorporó la carrera ingeniería informática a partir del curso 1999/2000, mediante el plan de estudio "C". La revisión de este programa arrojó lo siguiente:

- En los objetivos generales la dimensión ambiental está casi ausente
- Los objetivos de las disciplinas y años no se identifican adecuadamente con la formación ambiental como parte de su desempeño profesional que le permita al egresado prestar un servicio de informatización compatible con el desarrollo sostenible de nuestro modelo económico social cubano.

Estas insuficiencias sirvieron de base a una investigación desarrollada en nuestra carrera (2004-2006) que permitió integrar la gestión ambiental y la informática encontrando espacio en el concepto desarrollo sostenible, dado por la amplitud de este último e integralidad de objetivos ambientales, económicos y sociales, lo que favoreció aportar un procedimiento para la valoración de sostenibilidad de productos informáticos (Concepción García, R., 2006).

El procedimiento elaborado consta de dimensiones y factores de gestión de sostenibilidad de un producto informático y preguntas metacognitivas que favorecen la valoración de la sostenibilidad por el desarrollador de software. El mismo ha sido generalizado durante tres cursos en la carrera de ingeniería informática de la UHOLM, constituyendo una herramienta integradora para la estrategia curricular de formación ambiental. Al respecto, una encuesta del curso 2008/2009 realizada a estudiantes y profesores de esta carrera permitió determinar los siguientes aspectos positivos:

1. Todos los encuestados han utilizado el procedimiento y lo consideran muy importante y útil para la formación ambiental del informático.
2. Es consenso que el procedimiento orienta para elaborar un producto informático que se ajuste a la medida de las condiciones del cliente previendo riesgos de sostenibilidad desde el diseño para desarrollar un software más duradero.

Además, se determinaron los siguientes aspectos negativos:

1. El procedimiento no contempla una escala evaluativa cualitativa o cuantitativa de los factores, que permita estimar el nivel de alcance de la sostenibilidad del producto informático.
2. Para realizar la valoración de sostenibilidad de un producto informático usando el procedimiento, se requiere revisar paralelamente los factores y preguntas del procedimiento en soporte digital o físico a la vez que se redacta la respuesta de forma manual o digital, razón por la cual algunos estudiantes rechazan guiarse por el procedimiento y optan por copiar y pegar una anterior y reescribir sobre ella la valoración de sostenibilidad de su producto, cometiendo los correspondientes errores que ese ajuste conlleva y negando la flexibilidad de la creación personal.

El hecho de contar con un procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un producto informático en la carrera de ingeniería informática de la Universidad de Holguín, constituye un privilegio para nuestros estudiantes, lo cual fue reconocido en el informe de la acreditación de la carrera en mayo 2009. Sin embargo, a pesar de la satisfacción de contar con una herramienta de apoyo al aprendizaje de una tecnología en beneficio del hombre que potencia sensibilidad para la gestión de productos informáticos sostenibles, se determinaron insuficiencias en su escala evaluativa y el nivel de alcance de la sostenibilidad estimada, que conllevan a la continuidad de la investigación a través del problema científico: ¿Cómo favorecer la valoración de sostenibilidad de un producto informático en la formación profesional del ingeniero?

El procedimiento diseñado por Concepción, R., 2006, favorece valorar la sostenibilidad de un producto informático evaluando en la etapa

de diseño del producto informático, factores de riesgos económicos, ambientales, sociales y tecnológicos que posibilitan estimar preventivamente cómo minimizar el impacto negativo y maximizar el impacto positivo para gestionar un ciclo de vida del software más duradero con menos costos y apropiándolo a las condiciones reales del cliente para una solución perdurable del problema que lo generó. La digitalización del procedimiento favorecerá un proceso más cómodo y ágil, además de estar más vinculado al modo de actuación del informático. Con base en ello, la investigación tiene como Objetivo: Elaborar una herramienta automatizada como soporte del procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un producto informático en la formación profesional del ingeniero.

Metodología investigativa

Para la solución del problema se emplearon los siguientes métodos científicos: Análisis y Síntesis, para el procesamiento de la información en la elaboración teórica y empírica, así como en las conclusiones. Histórico-lógico, para determinar el proceso evolutivo del problema y de los fundamentos de la investigación. Hermenéutico, en el proceso de análisis, interpretación e inferencias para la crítica científica de la teoría que se sistematiza y para la comprensión profunda del estado real de desarrollo de la sostenibilidad de productos informáticos. El Enfoque sistémico estructural en la elaboración de los presupuestos teóricos y el procedimiento. La encuesta y la entrevista, para obtener información sobre el estado de opinión de estudiantes, profesores y directivos en relación con el proceso de enseñanza aprendizaje de la valoración de sostenibilidad de productos informáticos.

1.1 La valoración de sostenibilidad de un producto informático en la formación profesional del ingeniero

La sostenibilidad es un término asociado a la educación ambiental. La educación ambiental es una dimensión de la formación integral de los estudiantes universitarios con la finalidad de prepararlos para su desempeño profesional y social. Esta es una aspiración y un reto de las instituciones de educación superior. Abordar este tema requiere comprenderlo desde la base del análisis de los conceptos que lo soportan como medio ambiente (MA), educación ambiental (EA) y desarrollo sostenible (DS).

La concepción del ambiente ha estado ligada al componente natural, casi de manera exclusiva, en busca de la protección y conservación de recursos naturales y ecosistemas. El concepto de medio ambiente no se puede reducir sólo a la conservación de la naturaleza, asociado a problemas de contaminación de las aguas, contaminación de la atmósfera y pérdida de la biodiversidad, entre otros. Durante mucho tiempo no se ha tenido en cuenta la incidencia de los aspectos sociales, culturales, políticos y económicos, lo cual junto al problema natural, es causa de su deterioro visto con un enfoque integrador.

Medio ambiente es más complejo y abarca el medio natural y social. Así, se asume **medio ambiente** como el resultado de las

interacciones entre los sistemas sociales y naturales (Sauvé, L. et al, 2002, p. 56). Aceptar esta consideración permite entender el medio ambiente como sistema con el fin de una gestión integrada en la atención de todos los factores que afectan su funcionamiento.

Se asume que la **educación ambiental** es el proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades y actitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible (Ley 81 del Medio Ambiente, Cuba 1997).

Como se puede apreciar en la definición anterior, la política ambiental cubana concibe que la educación ambiental debe ser eje orientador de la sostenibilidad, lo cual requiere formar modos de actuación en nuestros profesionales que sean compatibles con el desarrollo sostenible en todos los sectores de la producción y servicios, ya sean mecánicos, civiles, agropecuarios o informáticos.

De esta manera el estudiante universitario, en la vinculación de la teoría con la práctica y los problemas del entorno se forma como un gestor ambiental previniendo o mitigando riesgos de impacto social, económico, ambiental y tecnológico del producto profesional que ofrece al usuario como propuesta de solución al problema o necesidad social que resuelve a través de proyectos. En la Norma ISO 2001: 2000, en su apartado 3.1.2, ratificado por la Norma ISO 9000: 2005 se plantea que el término "**producto**" se aplica al producto destinado a un cliente o solicitado por él.

¿Qué es desarrollo sostenible o sustentable?

Sustentable o sostenible son sinónimos y semánticamente es significado de un proceso o estado que es posible mantenerse en el tiempo. A finales de la segunda mitad del siglo pasado hay un replanteamiento del concepto de desarrollo y aparece el concepto desarrollo humano. Aparejado a ello, se acepta la dimensión social del desarrollo a la cual se suma, posteriormente, la variable ambiental.

Fue en Estocolmo, Suecia 1972, en la Conferencia sobre Medio Humano, donde se establecieron las bases de la sustentabilidad del desarrollo económico, buscando evaluar costos ecológicos a consecuencia de los patrones de producción y consumo. En 1992, en la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, se dejó claramente planteado el vínculo que tienen los procesos de crecimiento y desarrollo económico con el medio ambiente (Colectivo de autores GEST, 1999).

El desarrollo humano y el medio ambiente son parte del enfoque de desarrollo sustentable o sostenible. El crecimiento económico

se orienta hacia la sustentabilidad. La Comisión mundial sobre medio ambiente y desarrollo dirigida por la primera ministra Noruega , Señora Brundtland, publicó en 1988 el concepto **desarrollo sustentable**, como un proceso de transformación en el cual la explotación de recursos, la dirección de innovaciones, la orientación de técnicas y los cambios institucionales se hacen de manera armoniosa y refuerzan el potencial presente y futuro, permitiendo responder mejor a las necesidades y aspiraciones de la humanidad (Informe Brundtland, 1988, pág. 15, citado por Sauvé y col., 2002).

El desarrollo sostenible requiere tener en cuenta una serie de factores que pueden ser riesgos de afectaciones ambientales, económicas, culturales, sociales, en la actividad profesional que realizamos.

En este trabajo se sostiene, de Concepción, R. 2006, que la educación ambiental universitaria se sustente en criterios del desarrollo sostenible integrándolo al modo de actuación profesional. En particular para la valoración de sostenibilidad de un producto se consideran las dimensiones administrativa, sociohumanista, ambiental y tecnológica, lo que permite hacer una valoración integral de impactos para un proyecto sostenible. Se determinan las dimensiones socio humanista, administrativo, ambiental (haciéndolo coincidir con los tres objetivos del desarrollo sostenible: social, ambiental y económico) y se incluye la tecnológica, porque se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades, valores, para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios requeridos para el desempeño profesional. Estas cuatro dimensiones favorecen la valoración integrada de la sostenibilidad de un producto

informático. Veamos la representación de la interacción de las dimensiones de valoración de sostenibilidad de un producto informático, en la figura 1, realizada por los autore.

Dimensión administrativa: Factores económicos de ahorro, gasto, precio de venta, calidad de la producción y los servicios, administración de recursos, toma de decisiones administrativas.

Dimensión socio humanista: Modo de vida, desarrollo de un grupo social, satisfacción de necesidades sociales, formación ético humanista, la ciencia y la tecnología como procesos sociales.

Dimensión ambiental: Condiciones favorables o no a las personas o cosas, minimizar daños e impactos negativos al medio ambiente.

Dimensión tecnológica: Uso de tecnología adecuada y asimilable con el contexto y el usuario

Como resultado de una investigación antecedente, estas cuatro dimensiones determinadas se operacionalizaron en factores y se elaboró un procedimiento para la de valoración de sostenibilidad de un producto informático, para lo cual se aplicaron varias rondas de criterio de expertos procesados por método Delphy (Concepción, R., 2006) La inserción al currículo de este procedimiento ha favorecido la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

De esta manera el ingeniero informático se forma en gestión ambiental previniendo o mitigando riesgos de impacto social, econó-

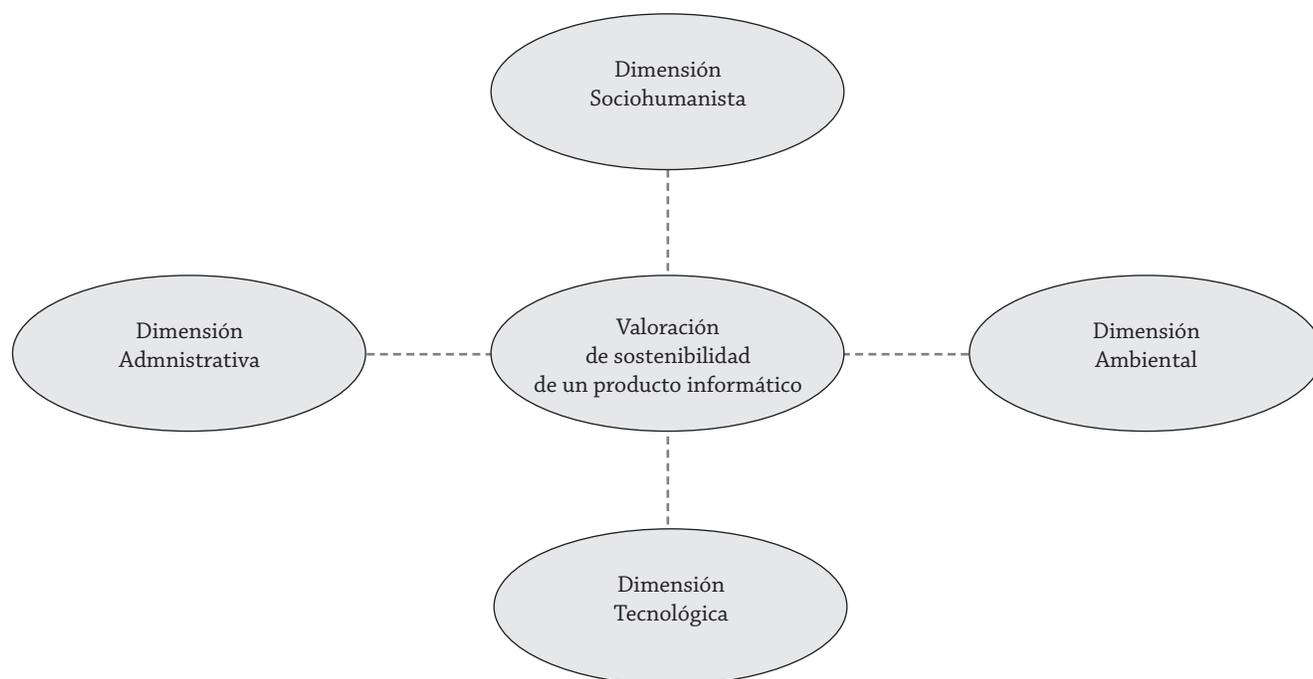


Figura 1. Interacción de las dimensiones de valoración de sostenibilidad de un producto informático

mico, ambiental y tecnológico del producto profesional que ofrece al usuario como propuesta de solución al problema o necesidad social que resuelve. En las Normas ISO 9001:2000 se aclara que el término “producto” se aplica únicamente al producto destinado a un cliente o solicitado por él (Normas ISO 9001:2000, pág.9).

El reto de buscar sistemas de gestión de desarrollo sostenible, llevado al plano profesional de la formación de ingenieros informáticos se traduce en la búsqueda de cómo incorporar en las acciones de diseñar, programar, implantar, mantener y auditar un sistema informático, que constituye su modo de actuación profesional, la gestión ambiental para la sostenibilidad a través de los proyectos de informatización social y empresarial que desarrollan como parte de la actividad investigativa profesional. El modo de actuación del ingeniero informático constituye la base para la selección de los proyectos informáticos como eje articulador para favorecer la formación ambiental a través de la valoración de sostenibilidad del producto diseñado.

¿Que es valoración de sostenibilidad de un producto informático?

Se entiende por valoración de sostenibilidad de un producto informático: El proceso de evaluación preventiva de riesgos de impactos de tipo ambiental, socio humanistas, administrativos y tecnológicos de un producto informático, previsible desde el diseño del proyecto, que favorece su autorregulación, para la satisfacción de la necesidad que resuelve, con un uso racional de recursos y la toma de decisiones adecuadas a las condiciones del contexto y el cliente. (Concepción R. 2006).

Para realizar la valoración de sostenibilidad de un producto se aporta un procedimiento que se constituye en herramienta personal para el estudiante, como medio para el proceso de enseñanza aprendizaje de la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible, que permite realizar evaluación de impacto a través de la valoración de sostenibilidad del producto informático (PI) y que favorece la toma de decisiones adecuadas de sostenibilidad, lo cual es característico de un proyecto sostenible.

El procedimiento consta de dimensiones, factores y preguntas. Las preguntas asociadas a cada factor tienen una función metacognitiva en la orientación valorativa de sostenibilidad del PI. Estas favorecen que cada individuo apropie el procedimiento y lo adapte a su conducta como un modo de actuación profesional. De esta manera cada valoración de sostenibilidad de un PI va formando la cualidad profesional de compromiso con el desarrollo sostenible de su profesión en el entorno. La metacognición tiene que ver con la regulación o planificación del aprendizaje del procedimiento y con la conciencia o conocimiento de los propios procesos o estrategias personales utilizadas para realizar la valoración de sostenibilidad de un producto.

El procedimiento para valorar la sostenibilidad de un producto informático constituye el conjunto de acciones interrelacionadas

para la evaluación preventiva de impactos del producto, orientado a la toma de decisiones apropiadas para que el mismo sea perdurable en la solución del problema una vez que concluya el proyecto.

En este procedimiento se favorece realizar evaluación de impacto ambiental a través de la valoración de sostenibilidad del producto. Se caracteriza por una valoración integral de impactos en las dimensiones administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica, que permite prevenir, mitigar y sugerir acciones para que el producto se mantenga en el tiempo.

1.2 Fundamentos de una herramienta automatizada como soporte del procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un producto informático

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) favorecerán que el procedimiento se realice de forma ágil al estar soportado en una herramienta automatizada. Además la incorporación de categorías evaluativas de la sostenibilidad de cada factor genera una categoría valorativa de la posible sostenibilidad de la dimensión, lo cual facilita una interacción dinámica entre el diseñador y el producto que va regulando el estudio de factibilidad de un proyecto.

Una aplicación web como soporte del procedimiento potenciará la capacitación de profesionales de la producción, favoreciendo que las empresas reconozcan la sostenibilidad como un indicador o sello de calidad de un producto informático en torno a las relaciones existentes entre el incremento en la producción y difusión de nuevas tecnologías y las posibilidades que las empresas tienen de acceder a conocerlas y utilizar conocimiento de los factores endógenos que inciden en la apropiación de las innovaciones tecnológicas por parte de las empresas. Así, los procesos de innovación tecnológica pueden ser entendidos como un proceso de innovación social que moviliza las capacidades de la organización, constituyéndose en una instancia de generación de conocimiento que remite a los saberes que se recrean en diferentes áreas de la empresa, en un proceso dinámico, continuo y acumulativo; que modifica y reelabora las competencias organizativas.

Conclusiones

- En este trabajo se aporta un procedimiento para la valoración de sostenibilidad de un producto informático soportado en un aplicación Web en la formación profesional del ingeniero.
- La valoración de sostenibilidad de un producto informático favorece el estudio de factibilidad de un proyecto a través de la evaluación de factores que le permiten prevenir y mitigar riesgos de impacto de tipo económico-administrativo, ambiental, socio humanista y tecnológico.
- La valoración de sostenibilidad de un producto informático es eje articulador de la educación ambiental del ingeniero informático favoreciendo una formación científica, tecnológica y humanista del profesional, que permite además la

- capacitación de profesionales de las empresas de producción y servicios.
- Este procedimiento potenciará la gestión de productos que se mantengan en el tiempo proporcionando que las empresas asuman la sostenibilidad como un factor de calidad de su producto.

Referencias

- [1] Castro F. Ciencia Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la era de la globalización. Editorial científico técnico. La Habana, 7-119 Págs. 2004.
- [2] Colectivo de autores GEST. Tecnología y Sociedad. Editorial Félix Varela. La Habana, 19-350 Págs.1999.
- [3] Estrategia Nacional Ambiental. CITMA. La Habana, 1997.
- [4] Concepción R. Estrategia para la gestión de productos informáticos sostenibles. Tesis de maestría, Holguín, 2006
- [5] Education relative a L'environnement. Regards. Recherches. Reflexions. Volumen 3 Quebec, 21-107. 2001-2002.
- [6] Informe Brudtland de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo, 1998.
- [7] Epstein, M. El desempeño ambiental en la empresa. Ediciones ecoe, Santa Fe de Bogotá, 2000.
- [8] Ley 81 del Medio Ambiente cubana aprobada el 11 de julio de 1997.
 1. Meza, M. A. Importancia del Manejo de Estrategias Didácticas para el uso educativo de las nuevas tecnologías de Información y comunicación en Educación, 1-5 págs. 2002, Disponible en: <http://funredesorg/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp-doc71html>
 2. Nieves, María. Unidad mujer y desarrollo, género medio ambiente y sustentabilidad, CEPAL, Santiago de Chile, 1-4 págs. 1998.
 3. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Informática. Ministerio de Educación Superior. La Habana, 1998.
 4. Sauvé L, et al. De una América a otra (Tomo 1) Publicaciones Ere-UQAM. Universidad de Québec. Montreal, Canadá, 1-191 págs. 2002

Anexo

A continuación le presentamos una tabla que contiene el procedimiento para la realización de valoración de sostenibilidad de un producto informático. A la derecha aparece la escala de 5 a 1, que se corresponde con el grado de sostenibilidad que usted otorga a cada uno de los factores que conforman el procedimiento para la realización de valoración de sostenibilidad de productos informáticos.

Leyenda para valorar la sostenibilidad de un producto informático:

5 (AS): Altamente Sostenible.

4 (BS): Bastante Sostenible.

3 (MS): Medianamente Sostenible

2 (PS): Poco Sostenible

1 (NS): No Sostenible.

1. Responde las preguntas asociadas a los factores en cada dimensión, para lo cual realizarás las acciones necesarias que te permitan dar la respuesta con la mayor objetividad sobre el producto informático diseñado.
2. Marque con una cruz (X) en la celda que se corresponda con el grado de sostenibilidad que usted otorga a cada uno de los factores que conforman el procedimiento para la realización de valoración de sostenibilidad de productos informáticos.

Dimensiones	Factores	Preguntas Orientadoras	Categorías				
			AS	BR	MS	PS	NS
ADMINISTRATIVA (Ahorro, gasto, calidad de la producción y los servicios, administración de recursos, toma de decisiones administrativas)	Costo de elaboración del PI	¿Cuánto cuesta elaborar el PI?					
	Costo de aplicación del PI	¿Cuánto cuesta aplicar el PI?					
	Ahorro de recursos con el PI	¿Qué recursos se ahorran con el PI?					
	Influencia del PI en la calidad de la producción y/o servicios que se logran con su aplicación.	¿Cómo influye el PI en la calidad de la producción y/o servicios?					
		¿En qué medida el PI minimiza el tiempo de trabajo en el proceso que realiza?					
	Genera ingresos directos o indirectos a la organización usuaria	¿El PI genera ingresos directos o indirectos a la organización?					
	Nivel de ayuda para la toma de decisiones administrativas	¿En qué medida el PI ayuda para la toma de decisiones administrativas?					
Alternativa del Software utilizado para la elaboración del PI	¿El software o la plataforma utilizada para la elaboración del PI es libre o depende de licencia pagada?						
SOCIO-HUMANISTA (Modo de vida, desarrollo de un grupo social, satisfacción de necesidades sociales, formación ético humanista de los gestores de PI, la ciencia y la tecnología como procesos sociales)	Problema social que resuelve el PI	¿Qué necesidad social resuelve el PI?					
	Nivel de generalización del PI	¿Qué posibilidad de generalización tiene el PI en dependencia de la necesidad social que resuelve?					
	Satisfacción por la mejora de condiciones de trabajo o de vida de los usuarios	¿Cómo el PI mejora las condiciones de trabajo o de vida de los usuarios?					
	Generación de nuevas fuentes de empleo-disminución de empleo	¿Se genera y/o disminuye empleos con el uso del PI?					
	Influencia del PI en la formación ética del profesional que lo produce	¿Cómo contribuye el PI en la formación de la responsabilidad, la solidaridad, la modestia, la honestidad y el compromiso con el desarrollo sostenible de su entorno?					
		¿Cómo influye el PI en la competencia profesional para la gestión de proyectos informáticos sostenibles?					
	Aceptación/Rechazo al cambio por el uso del PI	¿Cómo favorecer la aceptación del PI?					
		¿Cómo mitigar el rechazo al cambio de los usuarios, por el uso del PI?					
	Novedad del conocimiento con la elaboración del PI	¿La elaboración del PI hace aporte a la ciencia o la tecnología?					
¿Hay registro de la propiedad intelectual como derecho de autor, patentes, marcas?							

Dimensiones	Factores	Preguntas Orientadoras	Categorías				
			AS	BR	MS	PS	NS
AMBIENTAL (Condiciones favorables o no a las personas o cosas, minimiza daños e impactos)	Ahorro de recursos que generan daños al ambiente	¿El PI ahorra recursos que generan daños al ambiente?					
	Uso adecuado de colores y ruido	¿El PI usa colores agresivos a la vista o genera contaminación por ruido?					
		¿Cómo favorece una interfaz agradable al entorno del usuario?					
	Impacto directo al medio ambiente	¿El PI tiene impacto directo favorable o desfavorable al medio ambiente?					
	Riesgos de estrés psicológico de los usuarios	¿Cómo evitar el estrés psicológico de los usuarios por el uso del PI?					
	Reusabilidad de componentes y recursos	¿Se puede reutilizar algún recurso o componente en la elaboración y uso del PI					
		¿El PI, o parte de él puede ser utilizado en otro PI?					
Nivel de afectación a la salud de los usuarios	¿Cómo se prevé la mitigación de efectos dañinos a la salud (visión, columna, otros) de los usuarios por el tiempo de trabajo con el PI?						
TECNOLÓGICA (Uso de tecnología adecuada y asimilable con el usuario)	Competencias profesionales de los usuarios para implantar y aplicar el PI	¿Tiene preparación profesional el usuario para la implantación y aplicación del PI?					
	Infraestructura electrónica de la organización para implantar y aplicar el PI	¿Cuenta la organización con la infraestructura electrónica necesaria para implantar y usar el PI?					
	Nivel de independencia de la organización usuaria para el sostenimiento del PI	¿Cuál es el nivel de independencia de la organización usuaria con respecto del productor para el sostenimiento del PI?					
	Toma de decisiones adecuadas de sostenibilidad tecnológica del PI	¿Cuál es la decisión tecnológica más apropiada asimilable con el usuario y el contexto para elaborar y aplicar el PI?					
	Vulnerabilidad el PI	¿Qué factores tecnológicos constituyen riesgos de vulnerabilidad del PI?					
	Mantenibilidad evolutiva, robustez del PI	¿El PI admite la posibilidad de adaptarse a los cambios futuros para garantizar su evolución?					
RECOMENDACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PRODUCTO INFORMÁTICO							
¿Qué recomendaciones finales usted sugiere de cada dimensión para que el producto se mantenga en el tiempo satisfaciendo la necesidad que lo generó, de acuerdo con las condiciones del contexto y el cliente?							

Fuente: los Autores.