

## PROCEDER METODOLÓGICO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE EL DISEÑO DE ARTÍCULOS DE UTILIDAD SOCIAL

Carlos José Pérez Cartón.<sup>1</sup>

Universidad de Las Tunas. carlospc@ult.edu.cu

Alida Pérez Osorio.<sup>2</sup>

Universidad de Las Tunas. alida@cpvtun.enet.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Carlos José Pérez Cartón y Alida Pérez Osorio: "Proceder metodológico para la educación ambiental desde el diseño de artículos de utilidad social", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol1, Número 3, octubre 2020). En línea: <https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/vol-1-numero-3-octubre-2020/educacion-ambiental>

### RESUMEN

La presente investigación surge producto a la necesidad de resolver las insuficiencias que se presentan para educar ambientalmente a los estudiantes de la especialidad Educación Laboral desde el diseño de artículos de utilidad social. Como vía de solución a esta problemática, se propone un proceder metodológico concebido en tres momentos y organizado en acciones que permiten la inserción de los requisitos técnicos y ambientales para el análisis del ciclo de vida del artículo. Los resultados de las valoraciones realizadas por los profesores en talleres de opinión crítica y construcción colectiva, hicieron posible la valoración de la pertinencia y efectividad de la propuesta realizada, al evidenciar transformaciones en el modo de actuación de los estudiantes, durante el diseño de artículos de utilidad social y permitieron sugerir y demostrar experiencias que posibilitaron dar solución a las limitaciones que presentan para la educación ambiental en la clase.

### PALABRAS CLAVES

Educación ambiental – diseño – reciclaje – ecodiseño – aprendizaje

### ABSTRACT

This research arises as a result of the need to resolve the shortcomings that arise to educate environmentally students of the Labor Education specialty from the design of articles of social utility.

<sup>1</sup> Licenciado en Educación, Especialidad Educación Laboral. Doctor en Ciencias Pedagógicas con categoría docente principal de Profesor Titular. Departamento Educación Laboral de la Universidad de Las Tunas, Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3287-6280>

<sup>2</sup> Licenciada en Educación, Especialidad Educación Laboral. Doctora en Ciencias Pedagógicas con categoría docente principal de Profesora Titular. Departamento Educación Laboral de la Universidad de Las Tunas, Cuba.

As a way of solving this problem, a methodological procedure is proposed, conceived in three stages and organized in actions that allow the insertion of technical and environmental requirements for the analysis of the article's life cycle. The results of the evaluations carried out by the professors in workshops of critical opinion and collective construction, made possible the evaluation of the relevance and effectiveness of the proposal made, by evidencing transformations in the mode of action of the students, during the design of articles of social utility and allowed to suggest and demonstrate experiences that made it possible to solve the limitations they present for environmental education in the classroom.

#### KEY WORDS

Environmental education - design - recycling - ecodesign - learning

## INTRODUCCIÓN

El sucesivo desarrollo de la sociedad actual está caracterizado por la intensificación de los problemas ambientales, que orientan hacia el desarrollo de procesos tecnológicos que consideren la prevención del impacto ambiental desde la obtención de las materias primas, la producción, el consumo, hasta la disposición final de los residuos; lo que justifica la necesidad de una educación ambiental, que asegure modos de actuación en correspondencia con las necesidades sociales, económicas y productivas.

La educación ambiental en Cuba constituye una prioridad reflejada en la Constitución de la República y definida en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, donde se plantea la necesidad de conservación y uso racional de recursos naturales, en la que se requiere la intensificación del reciclaje y el aumento del valor agregado de los productos recuperados. Corresponde al sistema educativo solucionar esta problemática, para lograr formar profesionales con responsabilidad ética, social y ambiental, a partir de las relaciones con sus contextos ecológico, sociopolítico, económico y tecnológico.

En el modelo del profesional de la carrera Educación Laboral quedan reflejadas estas aspiraciones pues orienta la formación de un profesional con una cultura ambiental, que le permita desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Educación Laboral a partir del eje metodológico proceso constructivo de artículos, haciendo énfasis en la formación laboral, la actividad técnica creativa y la resolución de problemas técnicos. La Disciplina Proceso Constructivo desempeña un papel fundamental pues su objeto de estudio lo constituyen las bases científicas, tecnológicas y metodológicas de las ciencias de la producción y los servicios que permite asumir con efectividad el diseño, construcción, reparación, y mantenimiento de artículos de utilidad social, en el que se incorpore concepciones medioambientales de las ciencias productivas.

Razón por la cual se constituye en una necesidad, la preparación teórica y metodológica de los profesores que imparten asignaturas de la Disciplina Proceso Constructivo. Sin embargo, a pesar de evaluar como loable el esfuerzo que realizan los profesores, los mismos no han proporcionado siempre en el proceso de enseñanza aprendizaje los resultados esperados. En los controles a clases realizados se evidencia:

- La tendencia de los profesores de la disciplina a utilizar los residuos para satisfacer la escasez de materiales y en el caso de los estudiantes para la construcción de artículos.
- En la preparación de las asignaturas se identifica el diseño de artículos, sin una adecuada selección y secuenciación de conocimientos, habilidades y valores que deben dominar profesores y estudiantes como vía para su educación ambiental.
- Limitaciones de los profesores y estudiantes para diseñar un proceso constructivo de artículos de utilidad social de carácter cíclico (construir-utilizar-reciclar)
- Poco aprovechamiento de las potencialidades que brinda el diseño de artículos para la educación ambiental del estudiante.

En este sentido la carrera Educación Laboral se propone profundizar en la formación de una cultura laboral, tecnológica, económica y ambiental mediante la resolución de problemas técnicos y ambientales en la construcción de artículos en los talleres docentes, aplicando la concepción del proceso constructivo de artículos de utilidad social, por lo que requiere planificar clases con un enfoque integrador a partir de los contenidos que reciben para que sean capaces de diseñar artículos de utilidad social que conduzcan a la preservación del medio ambiente con vistas a fortalecer su educación ambiental como profesionales de la educación.

### **1.1 Fundamentos teóricos para la educación ambiental desde el diseño de artículos en la disciplina proceso constructivo.**

En el desarrollo de la disciplina Proceso Constructivo se asume el contenido a partir de las concepciones actuales sobre la didáctica desarrolladora, sistematizada por Álvarez, C. (1993), Álvarez, R. M. (1997), Castellanos, D. (2002), Ginoris, O. (2009), Morales, M y Borroto, M (2012) quienes abordan la enseñanza y el aprendizaje en su relación dialéctica, reconocen el papel activo del estudiante, además resaltan la importancia de tener en cuenta las condiciones en que se realiza el aprendizaje (concepción de aprendizaje desarrollador) y se asume que el aprendizaje es un proceso mediado por la existencia de otros y el contexto donde se desarrolla, elemento este último que se ajusta a las condiciones del proceso de diseño de artículo de utilidad social.

Según Morales, M., y Borroto, M. (2012, p. 55) plantean que el contenido es “La parte de la cultura que es intencionalmente seleccionada, de acuerdo a los intereses y necesidades de la sociedad, que como medio se apropia el estudiante para poder comprender y transformar la realidad circundante y alcanzar su desarrollo pleno como ser humano”.

La selección del contenido hade ser integral, depende de los conocimientos seleccionados, apunta hacia las habilidades a desarrollar y las actitudes a formar, por lo que en la situación concreta de aprendizaje, el conocimiento que el estudiante aprende, se presenta en la actividad que requiere una experiencia vivenciada en la que el estudiante ejercitará habilidades y formará actitudes. Cuestiones que son argumentadas por Novo, M. (1998), Santos, I. (2012) al señalar que las acciones para la preservación del medio ambiente se dirigen a la transformación del contexto y de los estudiantes, como expresión de las aspiraciones sociales del objetivo, de ahí la necesidad de expresar la educación ambiental a través del contenido de la disciplina Proceso Constructivo, particularmente en el diseño de artículos de utilidad social.

En tal sentido, resulta conveniente que el proceso constructivo de artículos de utilidad social se aborde desde la nueva concepción de desarrollo de productos, se conciba al incorporar los aspectos ambientales: uso racional de materias primas y otros insumos, conservación de los recursos naturales, disminución y control de los contaminantes y armonización de las actividades con el ecosistema, pues de acuerdo con el criterio asumido, la educación ambiental, debe estar presente en todas las etapas por la que transita este proceso.

En aras de hacer sostenibles los procesos productivos, a principios de la década del 90, se incrementa, la implementación de una nueva concepción en el desarrollo de productos, la que

considera el tratamiento de los aspectos que ocasionan impactos ambientales que son producidos durante todo el ciclo de vida de un producto, la que recibe el nombre de ecodiseño, este persigue incluir en el desarrollo del producto, el diseño del sistema en el que será producido, consumido y eliminado, y así garantizar un ciclo de vida sostenible, a la vez que se mantiene o mejora su calidad, mediante la integración de criterios ambientales que deben considerarse en la misma escala de prioridades que son tenidas en cuenta las especificaciones técnicas. Esta nueva concepción es muy difundida en los países europeos y se centra en la etapa de diseño, pues considera que la mayor parte de los impactos ambientales de un producto quedan definidos desde el momento en que la idea del producto es concebida.

Para Rieradevall, (2000) el ecodiseño son "Acciones orientadas a la mejora ambiental del producto en la etapa inicial de diseño mediante la mejora de su función, selección de materiales menos impactantes, aplicación de procesos alternativos, mejora en el transporte y en el uso y minimización de los impactos en la etapa final de tratamiento". Cuestiones que comparten la S. A. PRYSMA calidad y medio ambiente, (2007). Según Verdejo y Botica (2009) es "...la integración de criterios ambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de todo su Ciclo de Vida". En este sentido estos autores consideran el ciclo de vida del producto como la extracción de las materias primas, producción, uso, transporte y disposición final.

Esta concepción es asumida también en esta investigación, pues estos autores advierten la necesidad de integrar los criterios ambientales y técnicos en todas las etapas del proceso productivo, para reducir los impactos ambientales que este produce; significan la importancia del análisis del ciclo de vida del producto, que le confiere un nuevo enfoque al diseño en el proceso productivo, orientado a ciclos cerrados de flujo de materiales, donde los residuales de una actividad, constituyen la materia prima de otra actividad productiva, consideraciones que superan la concepción del diseño asumida en el proceso constructivo de artículos que al proyectar la solución solo tiene en cuenta su utilidad, función, exigencias técnicas, ergonómicas, estéticas, y el aporte económico, entre otras. Testa, (2003), Morales, Pérez, Núñez, (2005).

En la concepción del ecodiseño el ciclo de vida de un producto juega un rol esencial; en el diseño del artículo se atiende no solo el proceso productivo sino desde la extracción del material hasta su distribución, uso y disposición final, aspectos que a juicio del autor de esta tesis, son indispensables incorporar en el proceso constructivo de artículos, pues permite educar ambientalmente a los estudiantes en la medida que planifiquen, organicen y ejecuten sus etapas a partir del reciclaje, lo que amerita argumentar sus relaciones desde el punto de vista didáctico, contenido que no ha sido abordado en la misma y que permitiría un salto cualitativo al ajustar el PEA a las nuevas condiciones de producción industrial.

Otra categoría poco sistematizada en el PEA de la DPC es el ciclo de vida del producto es un término utilizado en los procesos productivos y/o de servicios, incorporado en el sistema de gestión ambiental, jurídicamente amparado por la serie de la Norma ISO 14 000, la que establece en la 14 040 que son "Etapas consecutivas e interrelacionadas del sistema producto desde la adquisición de materias

primas o la generación de recursos naturales hasta su disposición final” (NC-ISO 14 040, 1999). Aspectos que le conceden una visión más amplia al proceso constructivo de artículos.

El ciclo de vida del producto está compuesto por las etapas obtención de las materias primas y componentes, producción, distribución, uso y fin de vida. En ellas se consideran la extracción de las materias primas, el acondicionamiento y su consumo energético asociado, los procesos de transformación a los que son sometidos los materiales y distintos componentes hasta la obtención del producto acabado, las acciones relacionadas con el proceso de embalaje, distribución y comercialización, tanto del producto acabado como de las materias iniciales y componentes que darán lugar al producto final, la vida útil del producto y su interacción con el resto de recursos auxiliares y los diferentes escenarios de eliminación ante los que se encuentra un producto, una vez agotada su vida útil para las funciones a las que estaba destinado, desde el punto de vista didáctico constituye parte del contenido del ecodiseño.

Esta concepción no modifica las etapas del proceso constructivo de artículos, sino que ofrece un enfoque al tener en cuenta los aspectos ambientales, por lo que se introducen criterios a las acciones que comprenden cada una de las etapas del proceso constructivo; en este sentido el aspecto ambiental se ha definido como “Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización, que puede interactuar con el medio ambiente” (NC-ISO 14 040, 1999).

En la Norma ISO 14 000 se plantea que los aspectos ambientales de un producto son aquellas entradas y salidas derivadas del mismo y vinculadas al medio ambiente. Los diferentes aspectos ambientales potenciales de un producto son, entre otros: consumo de materiales, uso de sustancias peligrosas, consumo de energía, consumo de agua, emisiones atmosféricas, vertidos líquidos, residuos, contaminación del suelo, ruido y olores, los cuales son la causa de los impactos ambientales, de ahí la necesidad de identificarlos y actuar sobre ellos para minimizar su incidencia sobre el medio ambiente para cumplir la política trazada por el estado cubano respecto a la gestión ambiental y conferirle una visión ambiental al contenido de la disciplina.

Concebir el proceso constructivo de artículos desde estas concepciones, exige comprender que en el PEA de la DPC, el reciclaje trasciende la selección de materiales, pues el estudiante, al interactuar con los residuos durante las fases del reciclaje, determinan sus características y los impactos que ocasionan al medio ambiente en la medida que identifican los problemas ambientales, aspectos que serán considerados como criterios para el diseño del artículo y del proceso tecnológico, lo cual le permite integrar criterios ambientales y técnicos en todas las etapas y reducir los impactos ambientales que este produce, al significar la importancia del análisis del ciclo de vida del producto, que le confiere un nuevo enfoque al diseño en el proceso constructivo, orientado a ciclos cerrados de flujo de materiales, donde los residuales de una actividad, constituyen la materia prima de otra actividad constructiva.

El estudio de la educación ambiental plantea la diversidad de puntos de vistas con respecto a la misma, sin embargo en la formación profesional pedagógica, según Roque, M. (2007), se refiere a la dimensión ambiental de dicho proceso, constituyéndose en el medio para la formación y desarrollo de la cultura ambiental para el desarrollo sostenible de los futuros profesionales; Santos (2012), la

declaran como el proceso complejo que incluye la asunción de conceptos, de procedimientos y muy en especial, de valores y actitudes, para lo cual no existen recetas, aunque la experiencia acumulada propone tomar en cuenta factores sociológicos, psicológicos, y las características del personal docente, el diseño curricular y articular el contenido académico y los componentes de formación.

Existen además otros criterios como los de: Mc Pherson (2008), que plantea que deben concebirse con un enfoque interdisciplinario; garantizar el trabajo en equipo, la interdisciplinariedad y las implicaciones del trabajo comunitario. Se tiene en cuenta además, a Roque, M. (2007) la cual plantea que en el proceso de educación ambiental se reconoce el rol del conocimiento como premisa para la formación y desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades; y se pronuncia por el necesario fortalecimiento de actitudes y valores que evidencien el cambio en las relaciones del hombre con la naturaleza y la sociedad en la búsqueda de la armonía que exige el desarrollo sostenible, y el criterio de Valdez (2007), el cual identifica que la educación ambiental incluye la formación de profesionales para abarcar la problemática ambiental de acuerdo con su perfil profesional.

Una vez sistematizado estos autores se propone que la educación ambiental a partir del diseño de artículos de utilidad social debe constituir un proceso integrador que desarrolle en el futuro profesional de la educación, especialidad Educación Laboral: un sistema de valores que determinen la responsabilidad ante las transformaciones económicas, tecnológicas, psico-sociales, culturales, y espirituales generadas por el ejercicio profesional; "...un sistema de conocimientos históricos, técnicos y metodológicos que permitan contribuir a la transformación de los patrones de producción, distribución y consumo de valores materiales y espirituales y la capacidad para diseñar, planificar y ejecutar la actividad profesional, basada en el carácter finito de los recursos naturales, de la existencia de límites en la biosfera en su capacidad para absorber los desechos de la actividad humana, y de verdaderas necesidades sociales como presupuestos éticos de la producción material y espiritual". (Pérez, 2017)

La educación ambiental desde la Disciplina Proceso Constructivo y en particular desde el diseño de artículos de utilidad social requiere se atiendan las dimensiones ecológicas, económicas y sociopolíticas que este encierra hacia la necesaria orientación ambiental de los mismos, para poder dirigir el proceso educativo con énfasis en el proceso de enseñanza aprendizaje, aspecto que requiere de un proceder metodológico novedoso que permita preparar a los docentes para cumplir con el mismo.

## **1.2 Proceder metodológico para la educación ambiental desde el contenido reciclaje en la disciplina proceso constructivo.**

En la Pedagogía existen diferentes definiciones del término metodología, a partir de su propia etimología, en la que se combina el significado de método y logia, que proviene del griego estudio, es decir, significa que es el método, la vía, que utiliza el profesor para buscar un conocimiento o para impartirlo. Se asume el concepto dado por Chávez, J. (2007, p. 23), quien plantea que la metodología "...se refiere al cómo hacer algo, al establecimiento de vías, métodos y procedimientos, en ella se tienen en cuenta los contenidos para lograr un objetivo determinado".

En correspondencia con la definición asumida, la metodología se presenta como la proposición de una serie de pautas para desarrollar la educación ambiental, en atención a la diversidad de estudiantes y al contexto. Lo anterior permite establecer como objetivo de la metodología, elaborar procedimientos para desarrollar la educación ambiental en los estudiantes de la especialidad Educación Laboral-Informática, a partir de la integración del contenido reciclaje, manifestado en el PEA de la DPC mediante la solución de los problemas técnico-ambientales.

La metodología parte del reconocimiento de las insuficiencias en la educación ambiental de los estudiantes de la especialidad Educación Laboral-Informática; está dirigida a los estudiantes de la especialidad y los profesores de la disciplina, se caracteriza por ser flexible en su aplicación y puede adecuarse de acuerdo con los resultados del diagnóstico integral del aprendizaje y del contexto, de las necesidades cambiantes de los estudiantes y de los niveles de desarrollo actual y potencial. Se distingue por su carácter diferenciador, dado que se apoya en la contextualización de los contenidos, a partir de reciclar los residuos que se vierten en el contexto, materializados en el ecodiseño y la PML desde la solución de problemas técnico ambientales, a través de proyectos técnicos de intervención medioambiental, que propician el proceso constructivo de artículos en la disciplina, en post de un análisis dialéctico y sistémico en su interpretación.

El proceder metodológico está compuesto por tres momentos y cada uno de ellos por acciones:

1. Determinación del contenido para la educación ambiental: (se realiza mediante la preparación colectiva de los profesores antes de la clase)

a) Diagnóstico:

El profesor debe analizar en el contexto, el nivel de correspondencia entre el contenido de las asignaturas de la disciplina Proceso Constructivo y los contenidos de la educación ambiental, según el principio de integración del estudio con el trabajo y la vinculación de la teoría con la práctica. La caracterización del contexto, que permiten identificar las potencialidades y debilidades del contexto que serán abordadas en el diseño de artículos de utilidad social.

b) Selección y secuenciación del contenido :

El profesor determina los conocimientos, habilidades y actitudes (ver anexo I), que se potencian desde el diseño de artículos de utilidad social y organiza la secuencia con la que van a ser abordados en las asignaturas que conforman la Disciplina Proceso Constructivo. Se ha de partir del contenido presente en las etapas del proceso constructivo, y el contenido de la educación ambiental que se manifiesta en sus dimensiones, articulado a las problemáticas ambientales según el contexto.

c) Determinación de los problemas técnico-ambientales:

El profesor para elaborar la propuesta de problemas técnico-ambientales que se presentaran a los estudiantes, debe tener presente las particularidades de la edad, la caracterización del contexto y el resultado de la selección del contenido reciclaje, en correspondencia con los conocimientos que aportan los diferentes contextos. En particular por los impactos que ocasionan los residuos generados en la residencia estudiantil, aula, laboratorios, talleres, departamentos, parques, cafetería y comedor, dada la variedad de materiales residuales en cada uno de los espacios que conforman el contexto

donde el estudiante interactúa social y laboralmente. Se concluye con la definición de problemas que encierra los diferentes residuos.

## 2. Implementación del contenido para la educación ambiental: (Se realiza durante la clase)

Se concibe con el objetivo de solucionar problemas técnicos-ambientales, donde el profesor orienta tareas docentes que realizan los estudiantes, para lo cual han de articular las dimensiones ecológicas, sociopolíticas, económicas y tecnológicas en la integración del contenido reciclaje.

### a) Diseño de soluciones a los problemas técnico-ambientales:

Primeramente el profesor debe presentar un problema técnico-ambiental (el cual es concebido durante el primer momento del proceder propuesto), que propicia la investigación a partir del diseño gráfico y tecnológico del artículo, por lo que ocupa un lugar esencial, la determinación de los impactos que produce el artículo en todo su ciclo de vida y la posible solución para prevenirlos; se establece una relación entre la ciencia y la producción.

El profesor debe presentar los requisitos técnicos y ambientales para el análisis del ciclo de vida del artículo:

Para la selección del material:

- Propiedades física química, mecánica, tecnológica y biológica del material.
- Sustancias que lo componen.
- Procedencia del material. (recursos naturales, proceso productivo o reciclado)
- Porcentaje de material reciclado.
- Forma de obtención (Producido utilizando procesos más ecológicos).
- Posibilidad de reincorporación (ciclo productivo o natural).
- Costo.

Para la construcción del artículo:

- Número de operaciones tecnológicas.
- Posibilidad de reciclar internamente los residuos. (Material y proceso tecnológico)
- Uso de agua y energía en el proceso.
- Posibles impactos ambientales que se generan en cada operación tecnológica. (residuos, olores, ruido)
- Procedimientos para el mejoramiento de las propiedades del material. (Dificultad para su reciclaje).
- Medios de trabajo a utilizar.
- Medios de trabajo disponibles.
- Creación de nuevos medios de trabajo.

- Costo.

Para el uso del artículo:

- Ergonomía.
- Funcionalidad.
- Forma.
- Dimensiones.
- Cantidad de piezas.
- Estética.
- Símbolos de reciclaje.
- Esfuerzos a que están sometidos.
- Cantidad de agua que consume durante su uso.
- Cantidad de energía que consume.
- Posibilidad de reutilización del artículo.
- Puntos débiles que conduzcan a su reparación frecuente.
- Resistencia a las inclemencias del tiempo y explotación.
- Facilidad de reparación y mantenimiento.
- Emisiones de ruido, olores y gases contaminantes.
- Grosor.
- Peso.

Para el fin de vida del artículo:

- Posibilidad de reutilización y/o reciclado parcial o totalmente. (Materiales reciclables o biodegradables)
- Cantidad materiales que lo componen.
- Número de piezas.
- Complejidad de las uniones de las piezas (Uniones fáciles, accesibles, de pocos pasos para su desmontaje).
- Necesidad de emplear herramientas para su desmontaje.
- Concentración de las piezas reciclables.

b) Solución de problemas técnico-ambientales:

El profesor orienta a los estudiantes hacia el cumplimiento de las exigencias técnico-ambientales y

metodológicas para aplicar los principios de las ciencias y requerimientos del trabajo, utilizar racionalmente los recursos para preservar el contexto, realizar tareas acorde con la planificación, comunicar adecuadamente las situaciones de deterioro del contexto y tomar decisiones en relación con la preservación del medio ambiente, a partir de rectificar las operaciones tecnológicas necesarias.

3. Comprobación de la efectividad del contenido para la educación ambiental:

a) Control sistemático:

El profesor realizará la orientación y regulación del proceso mediante las correcciones oportunas, en correspondencia con los objetivos propuestos, para comprobar la efectividad y las limitaciones en la ejecución del proceder metodológico, en la adquisición de los conocimientos, el desarrollo de habilidades y hábitos y el modo de actuación de los estudiantes ante la solución de los problemas técnico-ambientales. Está dirigida a la observación y análisis de las transformaciones que ocurren en el contexto, con respecto a las soluciones que se proponen desde las cuales el estudiante logra integrar el contenido, lo cual favorece el desarrollo de la educación ambiental desde el diseño de artículos de utilidad social.

b) Evaluación de la propuesta de solución:

El profesor debe favorecer la realización de valoraciones sobre los resultados del aprendizaje de los estudiantes, relacionados con las asignaturas que reciben en la disciplina Proceso Constructivo y la implicación en la solución del problema técnico-ambiental. Se tienen en cuenta, el tránsito de los estudiantes por los niveles de desempeño cognitivo, la asimilación de los requisitos técnicos y ambientales para el diseño de artículos, el trabajo con las fuentes para la búsqueda de información, la cooperación alcanzada durante el trabajo en equipos, la flexibilidad en la actuación, la creatividad en el diseño de soluciones novedosas, el desarrollo de un pensamiento reflexivo, la capacidad de diálogo y movilizativa de la personalidad.

En todo momento evaluativo el profesor debe propiciar la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, para otorgar una evaluación y se inicia de nuevo el sistema, se considera para la elaboración de la próxima acción, el resultado de la labor realizada en la anterior. El proceso evaluativo se asume como la posibilidad de mejorar la calidad y variedad de conocimientos, habilidades y valores responsables ante determinadas situaciones que se presentan en el contexto.

### **1.3 Principales resultados.**

Este proceder metodológico se aplicó en la asignatura Proceso Constructivo I perteneciente a la disciplina Proceso Constructivo, se organizó el grupo por dúos, por las condiciones de trabajo en los laboratorios de informática. La organización se definió a partir del colectivo de año, donde se establecieron las parejas de equilibrio para propiciar la tutoría entre estudiantes, elemento para estimular y potenciar el desarrollo.

Se empleó una hoja de trabajo, presentada a los estudiantes en formato digital, la cual se ubicó en la preparación de la asignatura en la plataforma moodle, permitiendo la ejercitación de procedimientos

informáticos. A partir de la situación de aprendizaje propuesta en la hoja de trabajo los profesores lograron que los estudiantes:

- Transiten de menor nivel de complejidad a otro mayor. A partir de las acciones de la etapa de proyecto. El estudiante en un primer momento llevó a cabo la investigación y el diseño en el que aplicó la relación entre ciencia y producción como vía para solucionar los problemas sociales que crean las condiciones materiales, en este caso la elaboración de un objeto que contribuya a la educación ambiental de los estudiantes al utilizarlo para la recogida selectiva de los residuos.
- Comprendan el significado de lo que aprenden a partir de solucionar problemas que están en la sociedad, en este caso vinculados a la problemática ambiental.
- Desarrollen un aprendizaje activo, independiente, que demande de esfuerzo intelectual, reflexión, análisis, valoración, para llegar a conclusiones; además que propicien el intercambio a partir del trabajo en grupo, planteando sus juicios, razonamientos, valoraciones para el logro de la retroalimentación individual y colectiva.
- Que logren articular lo técnico y lo ambiental a partir de analizar que los criterios de carácter ambiental en el diseño del artículo constituyen referentes, en la medida que se atiendan las exigencias técnicas, ergonómicas, estéticas, económicas, entre otras.

A partir del análisis del ciclo de vida del artículo, los estudiantes determinaron los impactos ambientales que ocasionan el artículo, desde los requisitos técnicos y ambientales, y las posibles modificaciones en el diseño para contrarrestarlos. Lo que permitió sistematizar los daños que ocasionan los residuos al medio ambiente desde -ecológico, social, económico y tecnológico- y la necesidad de incorporarlos al ciclo técnico o biológico.

Se hizo énfasis desde lo ecológico, a la sobreexplotación de recursos naturales, ocupación del espacio, deterioro del paisaje, contaminación del suelo, agua y aire, mayor riesgo de incendios, olores, alteración en los ciclos de vida de especies animales, enfermedades o muerte en seres vivos, bioacumulación de sustancias en especies que pasan a la cadena trófica y llegan al ser humano, aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero y potenciación del cambio climático.

Desde lo social, a la proliferación de animales; roedores e insectos; transmisores de enfermedades en los lugares de acumulación de residuos y contaminación bacteriana.

Desde lo económico, se consideró la alta inversión en la gestión de los residuos y su mantenimiento, costes asociados a descontaminación y restauración de espacios, despilfarro de posibles materias primas no utilizadas, pérdida de valor económico del suelo, deterioro del entorno, "Compra-venta" de residuos que convierten las regiones más pobres en vertederos.

Desde lo tecnológico se profundizó en la reorganización de todo el proceso constructivo de artículos de utilidad social donde convergen diferentes innovaciones técnicas, nuevas fuentes de energía, nuevos e importantes productos y procesos.

## CONCLUSIONES

- El propiciar un aprendizaje desarrollador en la formación del profesional es una necesidad. La educación ambiental contribuye a dar sugerencias y a demostrar experiencias que posibiliten dar solución a las limitaciones que se puedan presentar para el diseño de artículos de utilidad social desde el establecimiento de relaciones inter e intradisciplinarias en la clase.
- El proceder metodológico permite el diseño de artículos de utilidad social en la Disciplina Proceso Constructivo, a través del contenido de las asignaturas para desarrollar la educación ambiental del profesional de la carrera Educación Laboral.
- El diseño de artículos de utilidad social a partir de la concepción de Ecodiseño en la Disciplina Proceso Constructivo permite contribuir a la educación ambiental del estudiante de la especialidad Educación Laboral.

## REFERENCIAS

- Álvarez, C. (1993). *La Escuela en la vida*. La Habana: Félix Varela.
- Álvarez, R. M. (1997). *Hacia un currículo integral y contextualizado* [versión digital]. La Habana.
- Castellanos, D. y otros. (2002). *Aprender y Enseñar en la Escuela: Una Concepción Desarrolladora* [versión digital]. La Habana.
- Ginoris, O. (2009) *Fundamentos didácticos de la Educación Superior Cubana. Selección de lecturas*. La Habana: Felix Varela.
- Mc Pherson, M. (2008). *Estrategia y metodología de la Educación Ambiental en la formación de profesores*. [versión digital]. La Habana.
- Morales, M. y Borroto, M. (2012). *Didáctica de la Educación tecnológica y laboral*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Morales, M., Pérez, A. y Núñez, A. (2005). *Educación Laboral 9no grado: Cuaderno complementario*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Novo, M. (1998). *La educación ambiental bases éticas, conceptuales y metodológicas*. Madrid: UNESCO/Universitas.
- Oficina Nacional de Normalización (1999a). *Gestión Ambiental-Análisis del Ciclo de Vida-principios y Estructura*. NC-ISO 14040. La Habana.
- Pérez Cartón, C. y Pérez Osorio, A. (2017) El reciclaje como contenido para el desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes universitarios. *Revista Electrónica Innovación Tecnológica*. ISSN: 1025-6504 RNPS-1813 Tomo: 5 No. 305, Vol. 23

- PRYSMA Calidad y Medio Ambiente, S. A. (2007) *Guía práctica para la aplicación del Ecodiseño*. [versión digital]. Zaragoza.
- Rieradevall, J. (2000). *Ecodiseño y desarrollo sostenible. Nueva estrategia de mejora ambiental de los productos por parte de las empresas*. España. Soporte Digital.
- Roque, M. (2007). Papel de la educación en el tránsito hacia el desarrollo sostenible, desde la perspectiva cubana. En *Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. La Habana: CIGEA-UNESCO.
- Santos, I. C. (2012). La educación ambiental para el desarrollo sostenible desde la gestión, investigación e innovación educativa en la formación y desempeño del profesional de la educación. *Revista Cub@: Medio ambiente y Desarrollo*, 9, (17).
- Testa, A. (2003). *Procesos constructivos de artículos de utilidad social*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Valdés, O. (2007). *La educación ambiental en el proceso docente-educativo* [versión digital]. La Habana.
- Verdejo, E. y Botica, G. (2009). *Guía de ecodiseño para el sector del plástico*. España: AIMPLAS.

## ANEXO I

Núcleos esenciales del contenido medioambiental plasmados en documentos normativos e investigaciones desarrolladas que deben seleccionarse como contenido de la DPC.

1. Conocimientos. Hechos, fenómenos, acontecimientos, procesos, datos, características de los objetos, conceptos, causales, leyes, teorías y modelos que permiten apreciar y tener una noción objetiva del reciclaje, en aras de lograr la relación proceso productivo-medio ambiente, acerca de:
  - Los materiales desechados: clasificación según su tipo y la fuente de formación. Características físico-químicas, criterios tecnológicos y de producción. Disposición final y gestión de los residuos.
  - Los procedimientos para la recogida, clasificación y tratamiento de los residuos que se producen por la actividad productiva y de consumo social.
  - Ecodiseño: (Ciclo de vida de los productos: materia prima, proceso productivo y producto -su uso por el cliente, y gestión final-)
  - Las Normas de gestión ambiental que rige la ISO 14 000: uso, cuidado y conservación de los medios de trabajo.
  - Producción+limpia: (procesos productivos y/o servicios y productos) funciones y alcance.
2. Habilidades. Dominio de técnicas y procedimientos en la dinámica de asimilación del reciclaje en:
  - Proyectar: soluciones a los problemas ambientales que ocasionan las actividades productivas y de consumo en el contexto.
  - Construir: artículos de utilidad social con materiales reciclados que contribuyan al mejoramiento ambiental del contexto.
  - Interpretar: los problemas ambientales que ocurren en el contexto.
  - Diseñar: artículos con materiales desechados sobre la base de las Normas de gestión ambiental y relacionar la materia prima- el proceso productivo- el producto-el uso del cliente y la gestión final.
  - Ejecutar: los procedimientos para la recogida, clasificación y tratamiento de los residuos que se producen por la actividad productiva y de consumo social.
  - Seleccionar: materiales desechados, teniendo en cuenta su clasificación según el tipo y la fuente de formación; características físico-químicas, criterios tecnológicos y de producción, disposición final, gestión de los residuos.
3. Modo de actuación. Conjunto de opiniones, creencias, categorías, atributos, conceptos, sentimientos, emociones, acciones, procedimientos, métodos de acciones generalizadoras hacia el reciclaje que supone una inclinación a actuar de un modo determinado ante un problema técnico-ambiental, dirigido a:
  - Clasifica los productos que desecha en correspondencia al material con que están fabricados, su forma, color, entre otros aspectos.
  - Dispone en los depósitos correspondientes los productos que desecha en las actividades productivas y de consumo.
  - Recoge materiales que se desechan en el contexto, los cuales pueden ser utilizados nuevamente en la construcción de artículos en el taller escolar.
  - Recicla materiales a partir de procedimientos tecnológicos sencillos.
  - Diseña procesos constructivos de artículos con el empleo de materiales reciclados.