

EVALUACIÓN Y TAREAS INTEGRADORAS HACIA UNA CULTURA DE AHORRO ENERGÉTICO EN CARRERAS DE INGENIERÍA.

HACIA UNA CULTURA DE AHORRO ENERGÉTICO EN CARRERAS DE INGENIERÍAS.

AUTORES: Lorena Morales Tarajano. ¹

Alonso Gómez Pérez. ²

Daynell Santana Echevarría. ³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: lorena.morales@reduc.edu.cu

Fecha de recepción: 29 - 09 - 2017

Fecha de aceptación: 13 - 11 - 2017

RESUMEN

En el contexto cubano actual de la Educación Superior, la integración de contenidos alcanza peldaños supremos del desarrollo científico y tecnológico. En este proceso de integración se les asigna a las universidades un rol protagónico, en el cual la Educación Ambiental, Energética constituye una vía esencial en el proceso formativo, que favorece el establecimiento de las relaciones interdisciplinarias. Desde las perspectivas expuestas, se ofrece fundamentos teóricos y metodológicos que apuntan a la necesidad de realizar evaluaciones sobre la base de diseños de tareas didácticas integradoras, a partir de considerar la evaluación integradora como un componente esencial que favorece la integración de los contenidos, y brindarle al proceso docente-educativo el carácter integrador que el mismo requiere, en función de un modo de actuación profesional hacia la formación de una cultura de ahorro energético, en los estudiantes de carreras de Ingeniería, significando el tratamiento de problemas profesionales de carácter ambientales, energéticos y de salud, con un enfoque integrador, desde la enseñanza y el aprendizaje de las asignaturas de la disciplina Física General. Se contextualiza en la asignatura Física General I, de la carrera Ingeniería Química. La contribución se deriva de la tesis de la maestría en Ciencias de la Educación Superior de la Universidad de Camagüey de la autora principal y se introduce como resultado en la

¹ Master en Ciencias de la Educación Superior. Licenciada en Educación, especialidad Física Electrónica. Asistente. Profesora de Física de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad Electromecánica. Departamento de Física. Líneas que investiga: La formación de una cultura de ahorro energético en los profesionales de carreras de Ingeniería Química e Industrial. Evaluación y Tareas integradoras en función del modo del profesional.

² M.Sc. Licenciado en Educación, especialidad Física Astronomía. Profesor Auxiliar. Profesor de Física de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad Electromecánica. Departamento de Cuadro. Líneas que investiga: La formación del valor responsabilidad desde la extensión universitaria en la carrera de Ingeniería Química.

³ Master en Eficiencia Energética. Ingeniero Eléctrico. Asistente. Profesor de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”. Facultad Electromecánica. Departamento de Eléctrica. Líneas que investiga: La formación de competencias en el Ingeniero Eléctrico. Eficiencia Energéticas

disciplina, lo cual constituye un apoyo a la docencia. Para su desarrollo se emplearon los métodos.

PALABRAS CLAVE: Evaluación; integración; ingeniería; cultura; ahorro; energética.

ASSESSMENT TASKS AND INTEGRATION TOWARD A CULTURE OF ENERGY SAVING ENGINEERING CAREER.

ABSTRACT

In the current Cuban context of higher education, content integration reaches highest echelons of scientific and technological development. In this integration process is assigned to universities a leading role, in which Environmental Education, Energy is an essential pathway in the training process, which favors the establishment of inter-disciplinary relations. From open perspectives offered theoretical and methodological foundations that point to the need for assessments on the basis of designs integrating didactic tasks, from considering the integrative assessment as an essential component that promotes the integration of content, and deliver teacher-education process inclusiveness that it requires, depending on a mode of teacher-dimensional performance towards the formation of a savings culture energético, students in engineering careers, meaning professional treatment problems amronmental, energy and health character, with an integrated approach, from teaching and learning of the subjects of the General Physics discipline. It is contextualized in the course General Physics I, Chemical Engineering career. The contribution is derived from the thesis of the Master of Science in Higher Education at the University of Camagüey and the lead author is introduced as a result in discipline, which is a teaching support. Developments for the methods of the relevant educational research were used.

KEYWORDS: evaluation; integration; engineering; culture; economy; energetics

INTRODUCCIÓN

La Educación Energética en la Educación Superior ha alcanzado una significación en la formación de pregrado en algunas especialidades de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica, en las que se imparten contenidos relativos a la temática, como programa curricular básico, siendo insuficiente en otras carreras de ingeniería, las que adolecen del tratamiento de la temática, aún cuando los estudiantes pueden acceder a matricular asignaturas optativas con este enfoque, impartidas por las carreras antes mencionadas. En las estrategias curriculares indicadas, se ha concebido la Ambiental, la que debe ser implementada en cada una de las asignaturas del plan curricular, tópico que ha tenido un pobre tratamiento.

Para el desarrollo de competencias en la formación del futuro profesional de Ingeniería, el enfoque para alcanzar una cultura de ahorro energético, debe ser formativo e integrador, que admita asumir y afrontar diversos desafíos en el ámbito laboral, en el que deberán resolver situaciones problemáticas de diferente índole, entre las que se pueden destacar, aquellas de carácter ambientales y energéticas, de aquí la importancia de fomentar una formación en valores, dirigidas al desarrollo de un modo de actuación profesional que contribuya a una adecuada Educación Ambiental y Energética, en correspondencia al modelo de sociedad sustentable y sostenible al que se aspira.

Se contextualiza en la carrera de Ingeniería Química, a partir de dar cumplimiento a objetivos generales que plantea el modelo del profesional, encaminados a formar ingenieros químicos, que a través del análisis de situaciones propias de su formación profesional o generadas por la época, les permita comprender las leyes que rigen la evolución de su entorno y de la relación entre los conceptos de conciencia, cultura, hombre y sociedad. Sensibilizados con la necesidad de proteger la naturaleza y el medio ambiente, a través de trabajos encaminados a evitar la contaminación ambiental por el vertimiento de residuales.

De ahí el propósito de brindar fundamentos teóricos y metodológicos dirigidos a la realización de evaluaciones sobre la base de diseños de tareas didácticas integradoras, hacia la formación de una cultura de ahorro energético, en los estudiantes de carreras de Ingeniería, desde la enseñanza de la Física General aplicada a los contextos de la ingeniería química.

DESARROLLO

La contribución se deriva de la tesis maestría en Ciencias de la Educación Superior, de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz” de la autora principal (Morales, L., 2011). Para su desarrollo se emplearon los métodos de la investigación educacional, que posibilitaron realizar las valoraciones necesarias y establecer generalizaciones a partir de la información obtenida de las fuentes consultadas. (p.5)

De los Métodos teóricos se emplearon:

Método histórico-lógico: Para el estudio de las tendencias históricas del objeto y campo de estudio, dados en el proceso de formación energética de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Química y en el proceso de formación de una cultura de ahorro energético, respectivamente, así como en el análisis de los planes de estudio de la carrera Ingeniería Química.

Método analítico-sintético: Para el procesamiento de la información tanto teórica como empírica, y para la elaboración de la propuesta y conclusiones de la investigación.

Método dialéctico: Para el estudio de las interrelaciones contradictorias entre las dimensiones instructivas, educativas y desarrolladoras de las tareas docentes integradoras.

Método sistémico: Para la elaboración del sistema de tareas docentes integradoras y la concepción de las evaluaciones integradoras.

De los Métodos empíricos:

Observación: De clases impartidas por los profesores de Física.

Encuestas y Entrevistas: A profesores y estudiantes de la carrera de Ingeniería Química.

A partir de la realización de entrevista a estudiantes y profesores, la observación a distintas actividades docentes de profesores de la carrera, así como del estudio bibliográfico efectuado y la revisión documental fueron precisados los fundamentos pedagógicos y metodológicos para alcanzar la integración de saberes y convertirla en herramienta de trabajo con vista al desarrollo del pensamiento integrador.

Se identificaron los objetivos integradores a partir de su relación con los problemas profesionales y los nodos cognitivos, que permitieran la interrelación entre las disciplinas seleccionadas, así como su contextualización en la asignatura de Física General I, en el primer año de la carrera Ingeniería Química, escenario en el cual se desarrolló la investigación. La revisión documental permitió además la confrontación de los resultados teóricos ya referidos en la implementación del currículo en los años que le suceden.

Base metodológica.

La base metodológica: Está centrada en el Materialismo Dialéctico al precisarse, el sujeto al transformar la naturaleza se transforma a sí mismo. (Morales, L., 2011, p.5)

Desde el punto de vista psicológico: Se adopta el enfoque Histórico Cultural de Lev Vigotsky y sus continuadores al desarrollarse la formación a través de una mediación social.

Los fundamentos pedagógicos: Se encuentran en las obras de los doctores Carlos Álvarez de Zaya y Roberto Portuondo, específicamente en la concepción de la escuela en la vida y la integración docencia producción investigación. (Morales, 2011, p.5)

Teniendo en cuenta los fundamentos pedagógicos y metodológicos y la identificación de nodos cognitivos entre las asignaturas del año, se modeló una propuesta de diseño de tareas integradoras en la que los métodos empleados se derivaron del proceso de integración de los conocimientos y habilidades de las asignaturas involucradas en la investigación como manifestación de la puesta en práctica del accionar interdisciplinario e integrador. Se realizó además un seguimiento y control sistemático del diagnóstico individual y grupal como

elemento de medición y control de los resultados, a partir del proceso de autoperparación previa de los estudiantes centrado en la utilización de la guía de estudio como material de apoyo a la docencia, vinculada al tipo de evaluación y tarea integradora en que se centra el análisis, lo que trajo consigo por parte del alumno la búsqueda, obtención y procesamiento de información, de corte teórico, práctico y metodológico, relacionada con la temática objeto de estudio.

La novedad científica: Radica en la fundamentación teórica del diseño de tareas docentes integradoras en las que se sintetizan las dimensiones instructivas, educativas y desarrolladoras (Morales, L., 2011, p.5), como base de la formación de la cultura energética. Se adopta la definición del Dr. Pablo Guadarrama, en la que “La cultura expresa el grado de control que posee la humanidad en una forma histórica y determinada sobre sus condiciones de existencia y desarrollo”. (Guadarrama, P., 2002, p.1)

Por otra parte, la labor metodológica realizada por el colectivo de disciplina conllevó a definir cómo enfrentar el trabajo desde una perspectiva integradora, es decir identificar el modo en que se deben entrelazar los saberes para definir nodos cognitivos, corroborar los puntos de encuentro entre disciplinas y asignaturas y por consiguiente el diseño de evaluaciones y tareas didácticas integradoras complejas desde las etapas de planificación, ejecución y control.

El componente Evaluación como vía para la integración

El carácter integral de la evaluación está dada no sólo porque brinda información sobre el nivel de logro de determinados aprendizajes definidos en el currículum sino también sobre los procesos cognitivos por medio de los cuales el alumno construye el conocimiento integrado, porque no se la concibe como un añadido yuxtapuesto al final de un proceso sino como una parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje dentro de un proyecto pedagógico de aula e institucional e integradora, porque junto con toda la información recogida a través de las instancias parciales de evaluación continua y formativa desarrollada durante todo el ciclo lectivo, brinda la posibilidad de construir una información global que puede permitir la emisión de un juicio de valor, que brindará elementos objetivos y fundamentados para las decisiones.

“La evaluación integradora no cierra el proceso de construcción del conocimiento; es una evidencia clave en el proceso de valoración reflexiva para comprender los logros de aprendizaje alcanzados por los alumnos, en relación a los criterios establecidos y desarrolla propuestas de recuperación para aquellos alumnos que no alcanzaron los aprendizajes previstos.” (Romero, J., Wayar, W., Altube, M., 2006, p.14)

La evaluación debe ser compatible con los objetivos de aprendizaje, pues éstos son portadores de las intenciones principales y de la filosofía que fundamentan el currículum. Otro criterio importante de la evaluación es que sus resultados tengan la suficiente fuerza de diagnóstico como para distinguir los diversos niveles del rendimiento, o el dominio logrado y describir los aciertos y las

deficiencias tanto en los procesos como en el producto, del rendimiento alcanzado por los alumnos.

La evaluación integradora es aquella que evalúa objetivos generales de varias asignaturas o disciplinas que se imparten en un determinado período lectivo; que propicia utilizar la información fragmentada adquirida en el proceso de enseñanza, en un aprendizaje integrado; que provoque estímulos y motivaciones de un aprendizaje significativo; que favorezca el proceso de formación integral; que contribuya al éxito académico y al perfeccionamiento del sujeto como persona y docente.

Por consiguiente, este componente responde a las funciones instructiva, educativa, desarrolladora, de control y diagnóstico por lo que se convierte en un proceso complejo, personalizado, de reflexión, regulación y ayuda, que permiten al estudiante mejorar sus propios procesos de aprendizaje. De esta manera se propicia una valoración consciente de su realidad, ante la que se proponen alternativas de cambio en sus actitudes, responsabilizándose en su propia actuación de manera más independiente y con plena seguridad de sí mismo. Por ello se puede decir que es el componente que influye en todo el proceso de desarrollo de la personalidad del estudiante. (Romero, J., Wayar, W., Altube, M., 2006, p.16)

Se asume el carácter integrador de la disciplina principal de las carreras de ingeniería y en particular la Ingeniería de Procesos en la carrera Ingeniería Química, resulta esencial considerar que la evaluación del aprendizaje no puede ser reducida a conocimientos y habilidades, pues ella expresa la unidad instrucción-educación-desarrollo, y por tanto implica además el nivel de desarrollo de la personalidad y modos de actuación profesional que tributen al desempeño y a la formación de competencias que deberá ser alcanzado por los estudiantes, es decir, que la evaluación en función de ello, no debe ser unilateral, sino integradora. De igual forma la indagación teórica realizada permitió revelar la necesidad que la evaluación cumpla con los siguientes requisitos: como finalidad dirigida a la formación integral de la personalidad del futuro profesional; como contenido referido a la concepción del contenido curricular centrada en las relaciones interdisciplinarias en función de la resolución de problemas profesionales, como método, el modo de actuación profesional en el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje de las diferentes disciplinas. (Morales, L. y Fernández, M., 2015, p. 95)

Fundamentos teóricos y metodológicos en el diseño de tareas integradoras hacia la formación de una cultura de ahorro energético

La tarea posee en sí las dimensiones fundamentales del proceso formativo: el proceso educativo, el proceso desarrollador y el proceso instructivo, que solamente se separan para su estudio haciendo uso de la abstracción, pues ellas están integradas en un proceso único (Morales, L., 2011, p. 33). Estas dimensiones en las que se proyecta el proceso poseen funciones distintas, pero las tres funciones se relacionan dialécticamente entre ellas, ya que son partes

del mismo proceso y tienen en común las propiedades que en él se manifiestan, a la vez están en contraposición, ya que se diferencian por su intencionalidad en lo que persiguen: el educativo, la formación del hombre para la vida, que representa el logro de relaciones armónicas del estudiante con el mundo; el instructivo, la formación del hombre para lo laboral, para proveerse los medios de vida de él o de otras personas (primero en su formación y después en el trabajo); el desarrollador, la formación de sus potencialidades funcionales o facultades, que muy poco se atienden en la escuela, pues se cree que con instrucción, sea o no intencionada, basta. Esas diferencias generan entre ellos contradicciones de naturaleza dialéctica, que promueven su movimiento.

Se coincide con lo planteado por (Morales, L., 2011), al referir que, la contradicción existente entre la educación y el desarrollo, se resuelve por medio de la tercera función, la instrucción, la más operativa de todas ellas, conformando de esa manera una triada dialéctica: educación, desarrollo e instrucción, luego, no se trata de la instrucción por instrucción, se trata de educar y desarrollar al sujeto a través de la instrucción. Para el desarrollo de estos procesos se requiere de una actividad donde se pongan en juego sus tres componentes: el práctico, el cognitivo y el valorativo, ninguno de estos componentes por si solo logran una correcta formación, por lo que las tareas docentes deben de diseñarse de forma tal que el estudiante logre la realización integrada de dichos componentes. (p. 33) No se pretende decir, que pueden ser las tareas puramente instructiva o educativas o desarrolladoras, solamente se ha querido puntualizar algunos aspectos de las mismas que se han separado en abstracción, pues no se pueden separar, pero si decir que una predomine por sobre las otras. Lo que si se quiere resaltar es que si la tarea solamente se dirige al objeto de la cultura (ciencia), como modelo separado de la realidad, es casi imposible que sea educativa. Es por eso que se designa a las tareas que aquí se proponen como “tareas didácticas integradoras complejas, aquellas, que están basadas en un sistema de problemas con carácter real, en los que el alumno se verá inmerso en lo social espacio temporalmente, tomando la cultura como medio, para operar con ella, sobre ella y obtener creativamente un producto cultural, que evalúa reflexivamente.” (p. 36)

A partir de la indagación teórica realizada, los autores identifican que la tarea integradora debe verse como solución de problemas, en el marco de una situación problémica, por grados de aplicación como respuesta, y como un proceso complejo y multifacético, las cuales dan respuesta a un proceso armónico, integrador, interdisciplinar y desarrollador. (González, M., 2006, p.1) Siguiendo la lógica del análisis, como resultado de la realización de las actividades concebidas en las tareas integradoras, se permitirá establecer que los estudiantes tendrán una cultura de ahorro energético a partir de los siguientes criterios: (Morales, L., 2011, p. 40).

1. Manifiestan una actitud responsable en el uso de los recursos energéticos, que se distinguen por la protección de estos recursos, basada en una cultura de ahorro, que se expresa mediante la crítica oportuna ante el

uso irracional de la energía y deviene en solidaridad energética generacional e internacional.

2. Poseen una concepción científica del mundo en general y de la energía en particular, que se manifiesta en conocimientos sólidos acerca de: los procesos de conversión energética en los seres vivos y en la técnica; las causas, evolución, consecuencias y alternativas de solución de los principales problemas a los que se enfrenta la energética, abordándolas desde diferentes puntos de vistas: socioeconómico, científico técnico, ecológico, político ideológico, cultural y ético; problemas energéticos que acrecientan los problemas ambientales y su impacto social; la argumentación de las alternativas de solución de los problemas derivados de la energía, a la luz de la ciencia y la técnica; política de ahorro energético en Cuba. Medidas de ahorro.

Se asume la definición de cultura de ahorro energético de (Morales, L., 2011) que expresa en la actitud de ahorro que el hombre manifiesta sobre la energía, de forma consciente, expresado en un modo de actuación compatible con el modelo de sociedad sustentable.

Comprendiéndose a la cultura de ahorro energético como; el conjunto de valores y convicciones que le permite al hombre regular una actitud de ahorro, expresada en manifestaciones concretas hacia la energía y su ahorro, en un momento histórico del desarrollo de la sociedad en correspondencia con el modelo sustentable de la misma. (p. 26).

Además, según con lo expuesto, el diseño de las tareas didácticas integradoras conduce a una actitud de ahorro de la energía y a una cultura de ahorro energética de los estudiantes de la carrera Ingeniería Química, desde la asignatura Física General I; estas se dirigen a la profundización sobre la temática de la energía y su uso. (p. 26).

Ejemplificación

Resultando como referencias los fundamentos teóricos y metodológicos ofrecidos, a continuación se refleja a modo de ejemplo, la concepción de dos tareas integradoras que puede ser realizadas como parte del sistema de tareas integradoras, diseñadas para a la formación de una cultura de ahorro energético en los estudiantes, connotando la evaluación integradora en el sistema de evaluación, tanto de la disciplina como de la carrera y el año, desde la sistematización del tratamiento integrador de los contenidos de la Física, las situaciones típicas, en estrecho vínculo con la estrategia educativa de la carrera y del año, así como con las diferentes estrategias curriculares que se implementan en la asignatura. Según lo planteado al respecto en el programa de las disciplinas seleccionadas, estas tareas deben caracterizarse en la solución de problemas ambientales, especialmente los referidos a temáticas de carácter energético en el contexto de ingeniería, cuya finalidad es formar en los estudiantes una cultura de ahorro energético. En correspondencia con lo expresado las tareas integradoras se diseñan desde la concepción del seminario

integrador, como vía de evaluación frecuente y parcial, respectivamente, en la asignatura Física General I, en el primer año de la carrera Ingeniería Química, en las que se integran contenidos de las asignaturas, Química General, Matemática y Economía Política, así como la asignatura integradora Ingeniería de Procesos del año.

La contextualización del contenido, objeto de análisis, enmarcado en las temáticas: Leyes de conservación y propiedades de simetría. Trabajo y energía; Teoría cinético molecular. Entropía. Leyes de la Termodinámica.

Todo ello permitió identificar desde el punto de vista estructural los siguientes componentes:

Ejes integradores: El tratamiento de la temática general referida Energía y su uso sostenible.

Nodos de cohesión interdisciplinaria: El tratamiento de problemas profesionales de carácter, energéticos, ambientales y de salud, en los procesos de conversión energética.

Objetivo integrador: La formación de una cultura de ahorro energético, así como una formación en valores en los estudiantes.

Método a utilizar: Explicativo – valorativo.

Valores fundamentales a los que tributa: Honradez, honestidad, solidaridad, laboriosidad y responsabilidad.

Las actividades: Se dirigen fundamentalmente a la búsqueda de información en la que se profundice de la temática.

Los contenidos básicos a tener en cuenta son los siguientes: Procesos de conversión energética. Problemas energéticos Impacto ambiental, social y económico. Energía del Sol. Camino energético suave. Desarrollo Sostenible. Ahorro de la energía. Así como el diseño de acciones para el tratamiento integrador de problemas energéticos y los procesos de conversión energética, desde la ingeniería de procesos, que conlleve a una actitud de ahorro de energía manifestada en las relaciones ciencia - tecnología - sociedad – medioambiente. Presentadas con la siguiente estructura que a continuación se muestran en los ejemplos de tarea integradora.

Ejemplo 1: Tarea integradora como evaluación integradora, desde la concepción del seminario integrador.

Tema: Camino suave. Alternativas de solución y uso racional y eficiente de la energía para un desarrollo sostenible y sustentable.

Se toma como punto de partida uno de los problemas energéticos objeto de estudio. El hombre tiene necesidades energéticas para la realización de sus tareas, por lo que la humanidad necesita de una estructura industrial basada en fuentes primarias de energías para satisfacer estas necesidades. Es por eso que las elecciones energéticas a escala mundial influyen profundamente sobre

el sistema ecológico en el cual se sustenta la vida del planeta. El camino del Sol propone un modelo de desarrollo capaz de restaurar el equilibrio ecológico y crear una relación acertada. A continuación, se le brinda una guía, en la que deberán desarrollar las siguientes actividades. (Morales, L., 2011, p. 53)

Actividades:

1. Realice una búsqueda de información en la que se profundice en la problemática planteada.
2. Realice una valoración, del procesamiento de la información obtenida comenzando con la realización de una comparación de los datos relativos a la vía energética suave y la vía energética dura y su repercusión, su impacto ambiental y en la sociedad.
3. Se muestra un texto extraído de uno de los escritos del Cuaderno Martiano IV Martí en la Universidad, donde el Apóstol planteó: "...el único camino abierto a la prosperidad constante y fácil es el de conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables e infatigables de la naturaleza." Lea detenidamente el texto y responda a) A qué temática hace referencia el Héroe Nacional en el texto. b) Qué llamado realiza mediante la misma. c) A qué elementos inagotables e infatigables de la naturaleza hace referencia. Ejemplifique.
4. Diseñe un grupo de acciones para el tratamiento integrador de problemas energéticos y los procesos de conversión energética, en el marco de la industria y la comunidad en la que se encuentra enclavada, a partir de las potencialidades que facilita la práctica laboral realizada.
5. Arribe a conclusiones teniendo en cuenta los aspectos anteriores y prepare una exposición donde muestre lo aprendido en esta investigación.

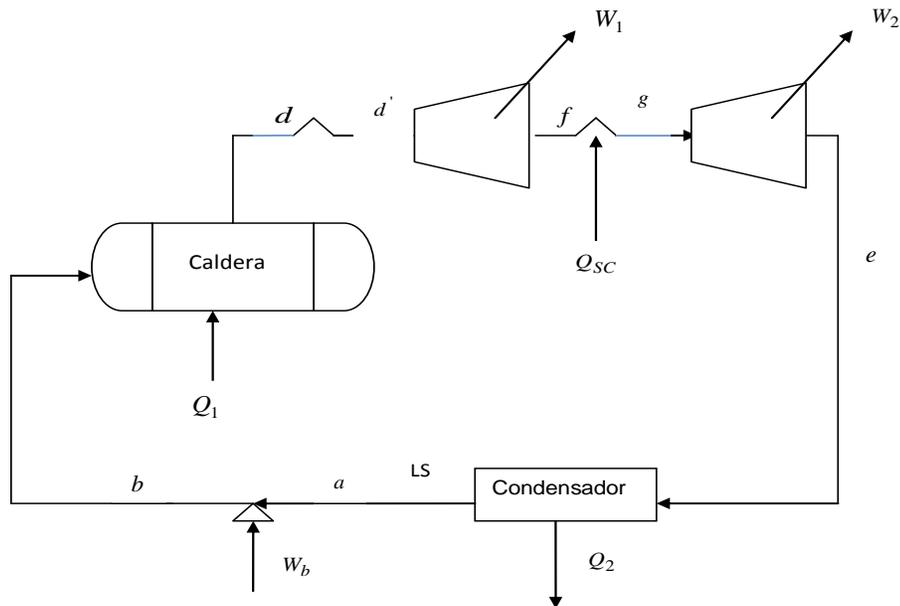
Ejemplo 2: Tarea integradora como evaluación integradora, desde la concepción del proyecto integrador. Se diseñó en el colectivo del 3er año, a partir de considerar la implicación de precedencia que tienen las asignaturas del currículo básico de los primeros años, que se integran en el proyecto integrador de la asignatura del currículo propio: Termodinámica Técnica; cimentados en los contenidos estudiados del curso de Física General, Química General, Química Física y la Ingeniería de Proceso como disciplina principal integradora; Las actividades se dirigen a la solución de un problema práctico profesional, que conducen modos de actuación profesional en correspondencia con una actitud de ahorro energético, que deberán resolver desde un punto de vista termodinámico, en la aplicación de los contenidos físicos.

Proyecto integrador.

Tema: Análisis termodinámico de generadores y ciclos de potencia

Problema 1. En una planta química existe un ciclo Rankine como el que se ilustra.

Figura. 1 Ciclo Rankine



En el marco del plan de ahorro de energía que se lleva a cabo en el país, se ha decidido estudiar la posibilidad de mejorar la eficiencia de dicho ciclo realizando una pequeña inversión. El Departamento técnico de la empresa propone modificar el ciclo haciendo una extracción a la salida de la turbina con el propósito de elevar la temperatura del agua de alimentación y así elevar la eficiencia del ciclo.

Actividades:

1. Determine, si dicha modificación se justifica desde el punto de vista termodinámico.

Tabla 1. Corrientes del ciclo y valores de sus propiedades.

Corriente	P, MPa	t, °C	H, kJ/kg	S, kJ/kg.K	Estado
a	0.006	36.2	151.53	-	Líquido saturado
b	3.95	-	155.5	-	Líquido subenfriado
d'	3.95	400	3214.4	6.7758	Vapor sobrecalentado
f	0.98	215.6	2866	6.7758	Vapor sobrecalentado
g	0.98	400	3264.2	7.4748	Vapor sobrecalentado
e	0.006	-	2301.7	-	Mezcla Líquido -vapor

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran la necesidad de realizar evaluaciones integradoras sobre la base de diseños de tareas docentes integradoras, desde el tratamiento de problemas ambientales, energéticos y de salud, en los procesos industriales y brindarle al proceso docente- educativo el carácter integrador que requiere, en la carrera Ingeniería Química, en el entorno universitario, desde el aprendizaje de la asignatura Física General I y las distintas asignaturas del currículo del año que se integran, de modo que contribuya a la formación de una cultura de ahorro energético en los estudiantes, en función de un modo de actuación profesional en correspondencia con una adecuada Educación Ambiental, Energética para el desarrollo sostenible.

La implementación de la propuesta elaborada reveló el grado de aceptación de la misma por parte de los estudiantes, evidenciándose saltos cualitativamente superiores reflejados en el desempeño profesional.

BIBLIOGRAFÍA

Morales, L. (2011). Estrategia Didáctica para la formación de una cultura de ahorro energético en los estudiantes del primer año de la carrera de Ciencias Exactas desde la asignatura Física y su Metodología I. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación superior. Cuba.

Álvarez, C (1996). La escuela en la vida. Cuba.

Guadarrama, P (2002). Problemas teóricos del concepto de cultura. Cuba.

Romero, J., Wayar, W., Altube, M. (2006). Una nueva perspectiva integradora para evaluar aprendizajes significativos Ministerio de Educación. Programa Planeamiento Educativo. España.

EUMED (2006). Integración en el proceso docente-educativo: Una propuesta metodológica para el desarrollo de la tarea integradora. Cuba: EUMED (en línea). Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2016c/217/> [Consultado el 16 de abril de 2016]

Morales, L. y Fernández, M. de (2015). Talleres Integradores y enfoque interdisciplinario en las Ciencias Exactas. TRANSFORMACIÓN. 11(1), 92-102.