

29

Fecha de presentación: septiembre, 2016

Fecha de aceptación: noviembre, 2016

Fecha de publicación: Diciembre, 2016

ETAPAS, PASOS Y ACCIONES

QUE PERMITEN PONER EN PRÁCTICA LA EDUCACIÓN CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES

STAGES, STEPS AND ACTIONS WHICH ALLOW PUTTING INTO PRACTICE SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY EDUCATION IN THE TEACHING LEARNING PROCESS OF NATURAL SCIENCES

Dra. C. Alina Rodríguez Morales¹

E-mail: alina.rodriguezr@ug.edu.ec

Dr. C. Roberto Milanés Gómez¹

E-mail: roberto.milanesg@ug.edu.ec

MSc. Ailet Ávila Portuondo¹

E-mail: ailet.avilap@ug.edu.ec

¹Universidad de Guayaquil. República del Ecuador.

¿Cómo referenciar este artículo?

Rodríguez Morales, A., Milanés Gómez, R., & Ávila Portuondo, A. (2016). Etapas, pasos y acciones que permiten poner en práctica la Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 8 (4). pp. 213-218. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

En el artículo que se presenta los autores parten de la teorización expresada en trabajos anteriores para dejar una propuesta de etapas, pasos y acciones que permiten al docente seguir una guía. Este tiene como propósito proveer a las asignaturas que se conforman en el área de las Ciencias Naturales del sustento metodológico necesario para llevar a vías de hecho un tipo de educación que pone como centro de formación los problemas que emergen de la realidad del propio estudiante, y que pueden ser valoradas e incluso resueltas desde la acción conjunta de actores responsables con la formación y educación de las nuevas generaciones. La escuela como responsable de la educación junto a los agentes que de una forma u otra convergen con el estudiante, pueden encontrar en la propuesta una manera de hacer, respondiendo a los avances científicos y tecnológicos que impactan en la sociedad en la cual cotidianamente viven.

Palabras clave: Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad, Ciencias Naturales.

ABSTRACT

In this article authors start from the theorizing expressed in previous works to make a proposal of stages, steps and actions which allow the teacher to follow a guide. Its purpose is to provide the subjects that conform the area of Natural sciences with the necessary methodological support to lead to the de facto way a type of education which places as a training center the problems that emerge from the reality of the student himself, and that can be valued and even resolved from the joint action of responsible actors with the training and education of the new generations. School as responsible of Education together with the agents who in one way or another converge on students can find in the proposal a way of doing, in response to the scientific and technological advances which impact the society in which they live daily.

Keywords: Education Science-Technology-Society, Natural Sciences.

INTRODUCCIÓN

La metodología para incluir la Educación CTS en el PEA de las asignaturas de Ciencias Naturales se concibe como un sistema de ideas establecidas teóricamente, que permiten describir, fundamentar, estructurar y representar integralmente el proceso de inclusión de la Educación CTS en estas asignaturas y guiando su realización a través de los siguientes elementos: componentes (principio de la metodología y componentes del PEA con la Educación CTS), y etapas, pasos y acciones para la instrumentación práctica.

En este artículo se hace referencia a los últimos elementos de esta metodología. Cada uno de ellos explica la naturaleza de las principales acciones a desarrollar.

DESARROLLO

Las etapas de planificación y orientación, ejecución, y control y evaluación constituyen los ejes a partir de las cuales se articulan y estructuran en acciones que lo concretan (figura 1).

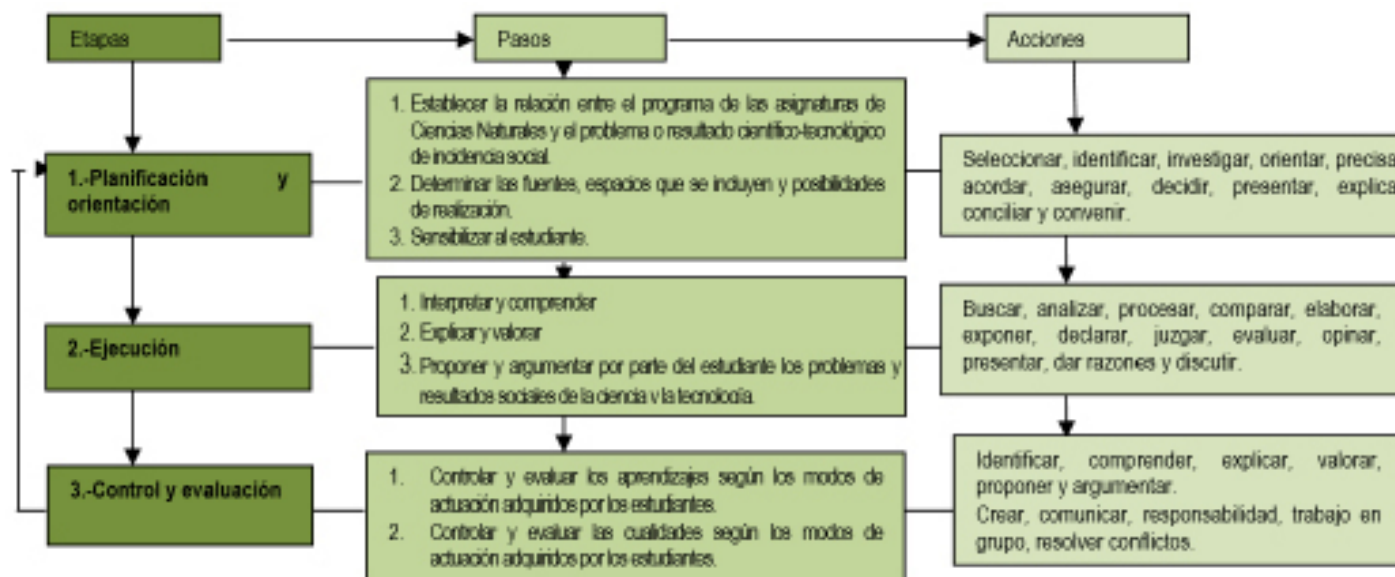


Figura 1. Etapas, pasos y acciones de la metodología.

Etapa 1: Planificación y Orientación

En esta etapa el docente tiene un papel determinante, en tanto es el encargado de incluir la Educación CTS al PEA de las asignaturas de Ciencias Naturales, de manera que se incluyan en el proceso modos de actuación coherentes con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en tanto el estudiante participe en el proceso. Por consiguiente el objetivo de la etapa se vincula con el tratamiento a los componentes de las asignaturas de Ciencias Naturales para garantizar modos de actuación comprometidos socialmente, manifiestos en conocimientos, habilidades y valores relacionados al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Primer paso: establecer la relación entre el programa de las asignaturas de Ciencias Naturales y el problema o resultado científico-tecnológico de incidencia social de manera que se amplíen los contenidos.

Acciones:

1. Seleccionar el (los) objetivo (s) del programa (Biología, Química, Física): puede ser del programa general, de una unidad o una clase específica: sus únicas condiciones son que tenga relevancia y significado social y puedan ser analizadas desde el punto de vista económico, ético, estético, jurídico y ser comparados con otro contexto.
2. Identificar los problemas o resultados sociales relacionados con el fenómeno científico y/o tecnológico objeto de estudio del programa, unidad, clase.
3. Investigar sobre el problema social o resultado de la ciencia y la tecnología: después de haber seleccionado el tema de la asignatura, siempre que se utilice como una actividad docente. En los casos en que la forma de organizar la actividad sea extradocente o extraescolar podrá articularse a partir del problema o resultado a analizar; en cualquiera de los casos, para su selección se debe consultar la estrategia medioambiental, resultados de investigación sobre

todo aquellos relacionados con el país y la localidad, además de recurrir a la experiencia y conocimiento del docente.

4. Orientar el objetivo de la actividad de manera que se muestre que la ciencia y la tecnología son accesibles e importantes para todos y propiciar el aprendizaje social mediante la participación en las decisiones científico-tecnológicas en el contexto: este paso se hace a partir de discusiones organizadas en el departamento con los docentes de las asignaturas, de manera que cada cual tenga la posibilidad de emitir sus criterios y analizar el nivel con que se abordará un problema o resultado en cada una de las formas en que se organice, se deben tener en cuenta las relaciones interdisciplinarias.
5. Precisar los métodos y medios que se emplearán para favorecer los modos de actuación en el que el estudiante participará: se analiza con los docentes del grado a nivel de claustro, para determinar las formas de organización que tendrán cada una de las actividades planificadas, docentes, extra-docentes y extraescolares. Para ello es necesario precisar cómo el estudiante va a identificar, comprender, explicar, valorar, proponer y argumentar, y cómo serán medidas las actitudes de responsabilidad, trabajo en equipo, la creatividad, las habilidades comunicativas y la resolución de conflictos.
6. Acordar las posibles actividades y criterios de evaluación: se analiza a nivel de departamento de manera que los docentes puedan ponerse de acuerdo en el problema o resultado a tratar, el cual puede ser objeto de análisis de dos o más asignaturas de forma simultánea, de manera que se establezca el tratamiento de los contenidos y se pongan de manifiesto las relaciones interdisciplinarias entre ellas. Al mismo tiempo se pondrán de acuerdo con las formas en que se decida la socialización de los resultados, de modo que no interfiera en la organización de la escuela.

Segundo paso: determinar las fuentes, espacios que se incluyen y posibilidades de realización.

Acciones:

1. Identificar agentes sociales (familiares, especialistas, líderes científicos, tecnólogos e innovadores) que puedan contribuir con el PEA de las asignaturas de Ciencias Naturales: a partir de las relaciones que en el orden profesional se tiene, por afinidad de algunos estudiantes con estas personas, a través de amigos o vecinos.
2. Asegurar las condiciones y la participación de los agentes sociales (docentes, especialistas, familiares, líderes científicos, tecnólogos e innovadores): para

ello es necesario entrevistarse con estas personas y explicarles el objetivo de la actividad.

3. Seleccionar otras fuentes y espacios: mediante los materiales que elabore el propio docente, de manera independiente o como resultado del trabajo metodológico de la asignatura en el departamento, o materiales que aporten las personas que apoyen el proceso. Los espacios estarán en correspondencia con los que la propia escuela ofrece y aquellos de la comunidad que, por las fuentes que tienen y los horarios que ofrecen, se ajusten a las condiciones de los estudiantes (bibliotecas, museos, centros de referencia, laboratorios, empresas, etcétera).
4. Decidir posibilidades de realización: al considerar las potencialidades y barreras reales para la concreción de la actividad.
 - » Presentar el proyecto: en actividad metodológica de preparación en el claustro, de manera que precisen ideas con docentes de otras especialidades que coincidan en el o los grupos, buscando ajustar las posibilidades en el grado, a los especialistas, líderes científicos, tecnólogos e innovadores, que pueden ser o no familiares de los estudiantes, en la medida que se ajusta con ellos su participación.

Tercer paso: sensibilizar al estudiante para participar de la actividad: al establecer nuevas expectativas y orientar los espacios en los que puede encontrar información y la búsqueda de agentes sociales que puedan colaborar durante el proceso.

Acciones:

1. Presentar, por parte del docente al estudiante, la relación del problema social o resultado de la ciencia o la tecnología en correspondencia con la asignatura, unidad o clase: depende de la selección hecha por el docente y se realiza en el aula u otro espacio seleccionado por este.
2. Explicar al estudiante el objetivo de la actividad: demostrar lo importante y accesible de temas científico-tecnológicos y sus posibilidades de participar en decisiones de este tipo con una visión proyectiva.
3. Identificar al estudiante con los espacios y agentes sociales: al igual que en el procedimiento anterior, dejando ver las ventajas que con una visión futurista puede tener la interacción con estas personas y la visita a estos lugares.
4. Conciliar las posibilidades que posee el estudiante e identificar otras para el desarrollo de la actividad: se realiza a través de la comunicación con el estudiante, de manera que se llegue a un consenso de los agentes sociales que intervendrán y los lugares

que visitarán; en este punto pueden aparecer nuevas propuestas.

5. Presentar por parte del docente al estudiante, la información necesaria y los espacios donde puede ampliarla: debe ser un proceso en el cual los agentes sociales que participarán en el proceso junto al estudiante deben dar confianza y mostrar la información de la manera más asequible para este, los lugares pueden ser: aula, laboratorio, biblioteca, centros de información, con especialistas o familiares, entre otros.
6. Conciliar los criterios y opiniones con los estudiantes: en este momento es importante escuchar sus criterios, pues darán la medida de cómo se están estableciendo las relaciones entre los participantes.
7. Seleccionar, por el estudiante, las formas en que va a participar: dependerá de las alternativas que dé el docente. Esta selección puede ser por afinidad o intereses.
8. Convenir la actividad extradocente o extraescolar a realizar: fórum, taller, exposición, sociedades científicas con los estudiantes, directivos, familiares y otros implicados.

Etapa 2: Ejecución

En esta etapa es importante atender a las relaciones que se establecen entre todos los participantes de la actividad, al tiempo que se presta especial atención a la socialización del estudiante, por tanto, el objetivo va dirigido a realizar las actividades de modo tal que se concrete la apropiación de nuevos conocimientos, habilidades y valores que le permitan al estudiante modos de actuación en correspondencia con su contexto de actuación.

Primer paso: interpretar y comprender, por parte del estudiante, los problemas y resultados sociales de la ciencia y la tecnología en el contexto desde la asignatura o actividad que realiza.

Acciones

1. Buscar información teórica y práctica relacionada con el problema o resultado: esta investigación se realiza considerando los diversos criterios en que debe ser analizado el problema o resultado: político, económico, ético, estético, cultural, social, etcétera.
2. Analizar y seleccionar la información pertinente: en dependencia de los intereses del actor social que representa el estudiante.
3. Procesar la información con ayuda de los agentes sociales que participan en el proceso y los espacios donde puede ser ampliada: debe ser un proceso en el cual las personas que participarán en el proceso

junto al estudiante ofrezcan confianza y muestren la información de la manera más asequible para este. Los lugares pueden ser: aulas, laboratorios, bibliotecas, centros de información, con expertos o familiares, entre otros.

4. Comparar el problema o resultado con otros contextos desde diversos criterios: políticos, económicos, culturales, éticos, estéticos, jurídicos, entre otros.
5. Elaborar fichas, registros de observaciones, resúmenes, informes de la actividad: en este momento además de confeccionar la ponencia, se puede estimular al estudiante para que haga mensajes, carteles, dibujos, power point, etcétera. Como parte de su actividad creativa.

Segundo paso: explicar y valorar, por parte del estudiante, los problemas y resultados sociales de la ciencia y la tecnología en el contexto desde la asignatura o actividad que realiza.

Acciones:

1. Exponer las causas del problema o resultado desde los diversos criterios en los que el estudiante analiza y compara.
2. Declarar los efectos que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.
3. Juzgar las causas y los efectos, negativos o positivos, que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.
4. Evaluar la dimensión de las causas y efectos negativos o positivos que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.
5. Opinar, dar criterios sobre los resultados alcanzados en la actividad: es importante escuchar las diversas visiones de un mismo problema o resultado según los agentes sociales participantes, pues darán la medida de la diversidad de puntos de vistas y será un momento importante para la toma de posición del estudiante.

Tercer paso:

proponer y argumentar las propuestas que se realicen por parte del estudiante de los problemas y resultados sociales de la ciencia y la tecnología en el contexto desde la asignatura o actividad que realiza.

Acciones:

1. Presentar un resultado (estudio teórico o práctico en forma de ponencia, un power point, una página digital en dependencia de la creatividad tanto del alumno, del docente, como de los agentes sociales que

intervengan en la actividad. Se puede tener en cuenta acciones creativas como una propaganda, un dibujo.

2. Exponer y defender las ideas que conforman el resultado a partir de los aprendizajes adquiridos.
3. Dar razones de la selección del resultado a partir de la viabilidad educativa social que él mismo tenga.
4. Discutir sus puntos de vista en el trabajo que expone y desde el que presentan sus compañeros a partir de los aprendizajes adquiridos.

Etapa 3: Control y Evaluación

En esta etapa todos los participantes tienen un rol protagónico, unos porque evaluarán al estudiante en sus diferentes espacios de actuación y otros porque como evaluados deberán demostrar los conocimientos, habilidades y valores que van adquiriendo en el proceso. Por tanto, el objetivo de esta etapa suscribe el propósito de valorar el desempeño del estudiante durante el proceso de aprendizaje.

Primer paso: controlar y evaluar los aprendizajes según los modos de actuación adquiridos por los estudiantes en el desarrollo de la actividad.

Acciones:

1. Para identificar el estudiante tiene que:

- Buscar información teórica y práctica referida al problema o resultado.
- Analizar y seleccionar la información.
- Reconocer el problema o resultado social que guarde relación con el desarrollo de la ciencia y la tecnología como aspecto significativo.
- Observar alguna de sus manifestaciones en su contexto u otro contexto.
- Elaborar fichas, registros de observaciones, informes, resúmenes.
- Procesar la información

2. Para comprender el estudiante tiene que:

- Analizar sus manifestaciones en uno u otro contexto.
- Comparar el problema o resultado con otros contextos desde diversos criterios: políticos, económicos, culturales, éticos, estéticos, jurídicos, entre otros.
- Elaborar el informe de la actividad.
- Opinar sobre sus puntos de vista.

3. Para explicar el estudiante tiene que:

- Exponer las causas del problema o resultado desde los diversos criterios en los que analiza y compara.
- Declarar los efectos que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.
- Para **valorar** el estudiante tiene que:
- Juzgar las causas y los efectos, negativos o positivos, que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.
- Evaluar la dimensión de las causas y efectos negativos o positivos que estos problemas o resultados manifiestan en el orden social.

4. Para proponer el estudiante tiene que:

- Presentar un resultado (estudio teórico o práctico en forma de ponencia, un power point, una página digital,) en dependencia de la creatividad tanto del alumno, del docente, como de los agentes sociales que intervengan en la actividad. Se puede tener en cuenta acciones creativas como una propaganda, un dibujo.
- Exponer y defender las ideas que conforman el resultado a partir de los aprendizajes adquiridos.

5. Para argumentar el estudiante tiene que:

- Dar razones de la selección del resultado a partir de la viabilidad educativa social que él mismo tenga.
- Discutir sus puntos de vista en el trabajo que expone y desde el que presentan sus compañeros a partir de los aprendizajes adquiridos.

Segundo paso: controlar y evaluar las cualidades según los modos de actuación adquiridos por los estudiantes en el desarrollo de la actividad.

Acciones:

1. El estudiante tiene actitudes responsables cuando:

- Desarrolla con eficiencia las tareas asignadas.
- Conoce los deberes correspondientes en todo momento.
- Identifica y cumple las normas de comportamiento social.
- Siente satisfacción con lo que hace.
- El estudiante sabe **trabajar en grupo** cuando:
- Comparte intereses y responsabilidades comunes en las tareas asignadas.

- Incita a la acción.
- Ofrece ayuda desinteresada.
- Asume la tarea que le asignen en el grupo y respeta la de los otros.

2. El estudiante tiene creatividad cuando:

- Representa situaciones y objetos que no están presentes.
- Elabora sus propias explicaciones para los fenómenos que ocurren en la realidad.
- Varía y modifica las acciones de forma independiente.
- Crea acciones nuevas.

3. El estudiante tiene las habilidades comunicativas cuando:

- Sabe escuchar: discrimina significados.
- Sabe escribir: domina normas de escritura.
- Sabe leer: comprende significados.
- Sabe hablar: domina códigos.

4. El estudiante sabe resolver conflictos cuando:

- Ofrece su opinión.
- Contrasta los resultados obtenidos.
- Juzga las distintas alternativas.
- Fomenta hábitos de discusión, negociación y toma de decisiones.

CONCLUSIONES

La Educación Ciencia-Tecnología-sociedad permite la formación del estudiante a partir de sus propios intereses y sobre la base de la investigación científica, concretarla exige desde el punto de vista didáctico la toma de decisiones.

Los pasos propuestos siguen un orden lógico dentro de cada una de las acciones orientadas; el predominio de actividades relacionadas con la participación de los estudiantes en la toma de decisiones y la socialización de los contenidos debe priorizarse, por lo que el papel del docente es decisivo en cada una de estas etapas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine, F. (1998). Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana: IPLAC.
- Addine, F. (2003). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En Compendio de Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación.
- Addine, F., et al. (2004). Didáctica. Teoría y práctica. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1993). Didáctica, la escuela en la vida. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1996). Hacia una escuela de excelencia. La Habana. Academia.
- Álvarez de Zayas, C. M., & González, E. M. (1998). Lecciones de Didáctica General. Bogotá: Magisterio.
- Báxter, E. (1994). La escuela y la formación del hombre. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Castro, F. (2003). Ciencia, tecnología y sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la era de la globalización. La Habana: Científico-técnica.
- Figaredo, F. (2002). Fines de la educación CTS en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Educación. La Habana: Universidad de La Habana.