

# 17

Fecha de presentación: septiembre, 2021

Fecha de aceptación: octubre, 2021

Fecha de publicación: noviembre, 2021

## LA TRANSVERSALIDAD

COMO VÍA DIDÁCTICA PARA DESARROLLAR LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA EN CARRERAS PEDAGÓGICAS

### **TRANSVERSALITY AS A DIDACTIC WAY TO DEVELOP SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL EDUCATION IN PEDAGOGICAL CAREERS**

Annette Lourdes Padilla Gómez<sup>1</sup>

E-mail: [alpadilla@ucf.edu.cu](mailto:alpadilla@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7378-0672>

Eufemia Figueroa Corrales<sup>2</sup>

E-mail: [eufemia@uo.edu.cu](mailto:eufemia@uo.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8306-7854>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Padilla Gómez, A. L., & Figueroa Corrales, E. (2021). La transversalidad como vía didáctica para desarrollar la educación científico-tecnológica en carreras pedagógicas. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 153-158.

#### RESUMEN

El presente trabajo es resultado de la investigación desarrollada por las autoras acerca de concepciones que sobre ciencia, tecnología y sociedad asociadas al proceso de formación de profesionales de carreras pedagógicas, en particular, de la Licenciatura en Educación. Biología, a partir de ejes que atraviesan el currículo fusionado a núcleos conceptuales de asignaturas. Se utilizaron métodos de investigación como revisión documental y técnicas empíricas. El objetivo se dirige hacia la fundamentación teórico-metodológica de la relación entre ejes transversales, y núcleos de contenidos de asignaturas y se marca un cambio en la didáctica de la educación superior con énfasis en el proceso aludido.

**Palabras clave:** Transversalidad curricular, proceso de formación profesional, educación científico-tecnológica, carreras pedagógicas.

#### ABSTRACT

The present work is the result of the research developed by the autora about conceptions about science, technology and society associated with the process of training professionals in pedagogical careers, in particular, the Bachelor of Education. Biology, from axes that cross the curriculum fused to conceptual nuclei of subjects. Research mitos such as documentary review and empírico techniques were used. The objective is directed towards the theoretical-methodological foundation of the relationship between transversal axes, and subject content nuclei and a change is marked in the didactics of higher education with an emphasis on the process alluded to.

**Keywords:** Curricular transversally, professional training process, scientific-technological education, pedagogical careers.

## INTRODUCCIÓN

Los nuevos requerimientos del mundo actual se basan en los factores que han transformado el funcionamiento de la sociedad como el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación, la internacionalización llamada también globalización, y el avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico. Es por lo anterior que la educación superior, se ha visto en la necesidad de buscar modelos educativos que le permitan innovar y responder a estos requerimientos cada vez más complejos de la sociedad.

En tal sentido, una de las posibilidades para responder a las exigencias de los diversos sectores es el establecimiento de la transversalidad dentro del currículo de los programas educativos, que coadyuven al logro de los objetivos del proceso de formación integral de los profesionales. Por tales razones los Ministerios de Educación de diferentes países introducen, en sus respectivos currículos, ejes transversales que respondan a los mencionados problemas y de ahí que su presencia en el currículo sea cada vez más común (Fiallo, 2001).

Los problemas relacionados con la noción de transversalidad, como enfoque educativo, no son nuevos, sin embargo, la denominación de transversalidad o los llamados ejes, temas o áreas transversales del currículo se utiliza de manera oficial a partir de los años 70 del siglo pasado, mas, su presencia teórica y metodológica ha ido creciendo entre los profesionales de la educación. La aplicación de los ejes transversales ha sido promovida por la UNESCO con base en el "Informe de la Comisión internacional sobre educación para el siglo XXI", presidida por Delors (1996). Desde entonces, muchas instituciones de educación superior vienen adoptando este tipo de instrumento.

## DESARROLLO

La inclusión de temas transversales en el campo del currículo fue realizada por Coll (1991), en el contexto de la reforma educativa española. Como su nombre lo indica, son temas que atraviesan el currículo tanto de forma horizontal como vertical (Álvarez, et al., 2000).

Por su parte Aparicio, et al. (2014), presentan una metodología para identificar la presencia del eje medio ambiente en programas educativos de Licenciatura en la Universidad Autónoma de Guerrero. Se distingue la diferenciación que hacen entre ejes y temas transversales. Los primeros se refieren a la formación profesional de los estudiantes, estos son el heurístico, teórico-epistemológico, socio-axiológico y profesional; en tanto, los temas transversales están referidos a problemas sociales, éticos, económicos, tecnológicos y culturales: derechos

humanos, medio ambiente, género, tecnología, medios de comunicación, multiculturalidad, disciplina escolar, diversidad, pluralidad, equidad, libertad y pobreza. La metodología utilizada está conformada a partir de cuatro fases: conformación del comité, análisis de referentes teóricos y conceptuales, construcción y aplicación de instrumentos en un programa educativo, e identificación del nivel de transversalidad.

De acuerdo con según Luzzi (2000), la transversalidad puede pensarse desde las dimensiones: institucional, para llevar a cabo acciones para el clima de la organización; curricular, a través de la incorporación de conocimientos, habilidades y actitudes; y como emergente social, para tratar temas que demanda la sociedad. Desde la segunda dimensión la incorporación de los ejes transversales hace referencia a la transversalidad como una característica del currículum, la cual hace una serie de cuestionamientos desde el diseño de éste, discusión que tiene que ser revisada en los planes y programas de estudio donde la estructura y organización es rígida, siendo posible su rediseño bajo las características de la flexibilidad.

Los marcos de actuación de la transversalidad según González & González (2015), se encuentran vinculados a lo sociocultural y a lo epistemológico; relacionado con el primero como el conjunto de visiones que inciden en los aspectos que ponen en crisis el modelo de sociedad imperante y fortalece la formación y desde lo segundo apunta a la ciencia como construcción social y al conocimiento como herramienta de interpretación de la realidad, ligado a la práctica social en la que se genera (Ochoa de Toledo, 2015).

Gutiérrez (1995), se refiere a los ejes transversales y manifiesta que constituyen una de las aportaciones teóricas más innovadoras que recientemente ha dado a la luz la teoría curricular contemporánea.

León (2010), apunta que los ejes transversales constituyen fundamentos para la práctica pedagógica al integrar dos campos del ser, el saber, el hacer y el convivir, a través de conceptos, procedimientos, valores y actitudes que orientan la enseñanza y el aprendizaje.

González & González (2015), mencionan que los ejes transversales no se reducen a un conjunto de contenidos integrados en una unidad de aprendizaje, sino que por su carácter transversal, ha de permear en todos la formación del estudiantes, desde el plano de lo formal se caracteriza desde el proyecto curricular y en lo informal se han desarrollar actividades que involucren a la totalidad de la población universitaria en estas unidades académicas, propiciando el fortalecimiento de los valores y actitudes.

Estos autores en su trabajo desarrollan los ejes transversales en una institución universitaria de México y lo definen a partir de líneas de trabajo.

Según Mateo (2010), los ejes transversales no son ninguna materia ni asignatura, sino que son líneas teóricas que atraviesan, impregnan, vinculan y conectan todas las asignaturas del currículo y, por tanto, favorecen una visión de conjunto. Este autor desarrolla los ejes transversales en las prioridades de la Educación Primaria en Andalucía, a partir de la elección de temas actuales trascendentes (educación ambiental, para la paz, de igualdad de oportunidades de ambos sexos, sexual, moral y cívica, entre otras), buscando para cada materia el contenido que se relacione con dichos temas e identificando las actividades sugeridas para ello.

Para Botero (2015), son instrumentos globalizantes de **carácter** interdisciplinario que atraviesan la totalidad del currículo y en particular la totalidad de las áreas del **conocimiento**, las disciplinas y los temas con la finalidad de crear condiciones favorables para proporcionar a los alumnos una mayor formación en aspectos sociales. Yturalde (2017), asume que son ejes fundamentales para contribuir, a través de la educación, con la solución de problemas latentes en la sociedad y debe ser acompañado de la malla curricular de las diversas materias de todas las especialidades en procesos formativos.

Se considera que la transversalidad no niega la importancia de las disciplinas, sino que obliga a una revisión de las estrategias aplicadas tradicionalmente en el aula al incorporar al currículo, en todos sus niveles, una educación significativa para el estudiante, a partir de la conexión de dichas disciplinas con los problemas sociales, éticos y morales presentes en su entorno. De igual forma considera que existe un conjunto de elementos comunes entre los autores que abordan la transversalidad referidos a que la misma proporcionando pautas que permiten la confrontación de puntos de vista diferentes acerca de los distintos problemas planteados, modificación de puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones colectivas, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación entre estudiantes y profesores.

Los elementos anteriores justifican que las autoras del trabajo consideren que los ejes transversales constituyen una propuesta crítica de innovación educativa para desarrollar la educación científico- tecnológica y coincide con Botero (2015), en que se presentan como una vía didáctica de **carácter** interdisciplinario, que atraviesan la totalidad del currículo, con la finalidad de crear condiciones favorables para proporcionar a los estudiantes una mayor

formación en aspectos sociales en función de la solución de problemas latentes en la sociedad.

De modo general, se coincide con Fiallo (2001); Bosque (2002) y Padilla & Figueroa (2021), en algunas de las características pedagógicas comunes que deben poseer estos ejes, entre las que se señalan que:

- Impregnan al currículo en su totalidad.
- Constituyen ejes de contenidos, especialmente actitudinales que dan firmeza al currículo. Los temas transversales tienen una carga valorativa, están llenos de valores más que de informaciones. A través de su programación y desarrollo se pretende que los estudiantes elaboren juicios críticos ante los problemas, siendo capaces de adoptar frente a ellos actitudes y comportamientos basados en valores racionales y socialmente asumidos.
- Deben ser abiertos y flexibles, para que tengan la posibilidad de la incorporación de nuevos contenidos.
- Facilitan la comprensión y solución de problemas complejos (como lo es el caso del desarrollo científico- tecnológico contemporáneo y sus nuevas dimensiones).
- Son contenidos que hacen referencia a los problemas y conflictos de gran trascendencia (social, política, humana y didáctica), que se producen en la época actual, y frente a los que urge una toma de posición personal y colectiva.
- Propugnan una profunda renovación de los sistemas de enseñanza- aprendizaje que, desde la reflexión crítica, sea capaz de transformar las visiones tradicionales que se ofrecen del mundo y de sus interacciones.
- Necesitan una constante revisión, van cambiando según las necesidades. En su instrumentación práctica han de concebirse en estrecho vínculo e interacción.
- Exigen un profundo trabajo metodológico en los diferentes niveles estructurales en su ejecución en el currículo.
- Contribuyen a lograr que la enseñanza que se desarrolle sea interdisciplinaria, existiendo la posibilidad de que temas de algunas disciplinas y asignaturas se adapten mejor al contenido de determinado eje.

Todas estas características influyen en la educación científico-tecnológica en el ámbito educativo que de acuerdo con Arabit-García, et al. (2021), el uso de tecnologías avanzadas en el ámbito de la educación científica es una realidad que está propiciando diferentes oportunidades en todos los niveles educativos y en la actualidad los cambios sociales sucedidos, han estimulado complejas ocupaciones a la actividad científica- tecnológica contemporánea. Su explicación en el ámbito educativo exige que no se limite a los referentes que desde una ciencia o

campo del conocimiento se tenga, pues los mismos necesitan interpretaciones y valoraciones de forma holística.

Los elementos que justifican lo anterior se relacionan con:

- La producción se hace científica, la ciencia forma parte directa del proceso productivo y éste cambia de simple proceso de trabajo a proceso científico, elemento que le plantea nuevos retos a la organización social del trabajo docente y científico que se lleva a cabo en la universidad, plasmado en el modelo del profesional en sus componentes académico, laboral e investigativo.
- El surgimiento de nuevas disciplinas científicas, objetos y áreas de investigación comunes a un grupo de ciencias, elemento este que cuestiona la delimitación de las fronteras de las disciplinas científicas.
- La aparición de nuevos métodos y enfoques científicos generales.
- La investigación se hace cada vez más interdisciplinaria. Se parte del supuesto de la complejidad en que se nos presenta la realidad objetiva y en relación con ella las complejidades a su vez de los objetos científicos de investigación.

En esta investigación se estudia la transversalidad a partir de ejes que atraviesan el currículo, lo que se corresponde con la segunda etapa que propone Gavidia (2000). En el contexto del trabajo se utiliza los ejes transversales como vía didáctica para desarrollar la educación científico- tecnológica en la carrera de Biología.

Según criterio de las autoras, el desarrollo de la educación científico- tecnológica en la carrera de referencia, a partir de determinados ejes transversales, descansa en base a un conjunto de presupuestos teóricos y metodológicos, entre los se pueden señalar:

- Comprensión de la ciencia y la tecnología como subsistemas de la cultura, con profundas interconexiones.
- Planteamiento de una forma nueva de pensar e indagar la realidad, no sólo en el ámbito de las relaciones del sistema científico- tecnológico a lo interno, sino en su asociación a los diferentes procesos con que confluye.
- Rediseño del modelo del profesional, de su estructura curricular, superadora de las formas en que se presentan nuestras disciplinas, y en última instancia del modo en que los estudiantes conocen la ciencia y la tecnología.
- Promoción y difusión de la ciencia y la tecnología.

En el ámbito epistemológico la ciencia y la tecnología son construcciones sociales, impregnadas de intereses y, por tanto, no son neutras. Este ámbito presenta un significado

especial, ya que la concepción de la ciencia y la tecnología que tiene lugar en el proceso de formación de este profesional exige una revisión en cuanto a las formas de aproximarse al conocimiento e implica la discusión de las teorías y el establecimiento de las condiciones propicias en la producción y la validez de ese conocimiento, en concordancia con la disciplina que se enseña.

En este entorno se enmarca el criterio de que es necesario el desarrollo profesional del personal académico en las universidades, para poder egresar profesionales en el marco de unos planes de estudios articulados con el mundo del trabajo y con las redes de intercambio de conocimientos, nacionales e internacionales de acuerdo con Bustamante, et al. (2007).

La unidad creciente del funcionamiento epistémico de la ciencia y la tecnología están dadas porque las disciplinas cada vez más utilizan procedimientos metodológicos e instrumentos similares para aplicar en sus campos específicos. Se ve cómo diferentes ramas científicas utilizan procedimientos metodológicos e hipótesis teóricas, verificaciones que, siendo patrimonio de alguna de ellas, hoy se utilizan indistintamente en unos u otros campos.

La construcción conceptual común de un problema es lo que implica un abordaje interdisciplinario y supone un marco de representaciones común entre disciplinas y una cuidadosa delimitación de los distintos niveles de análisis del mismo y su interacción.

En el ámbito de la enseñanza- aprendizaje el conocimiento, fragmentado en disciplinas, enmascara las cuestiones relevantes relacionadas con el análisis e interpretación de problemas relacionados con el desarrollo científico- tecnológico, convirtiéndolo en un saber inútil para la resolución de problemas asociados al mismo. En este ámbito el enfoque histórico- cultural y su concepción de zona de desarrollo próximo permite reformular la relación teoría- práctica pedagógica, facilitando que las diferentes asignaturas y actividades que sean realizadas se relacionen de manera particular para desarrollar la educación científico- tecnológica, favoreciendo la construcción del conocimiento por parte del estudiante en los temas abordados, teniendo en cuenta sus particularidades personales y lo que se genera en las actividades conjuntas.

En el ámbito sociocultural existe un debate derivado de realidades sociales relevantes que plantean desafíos vitales presentes en el mundo en que vivimos y que reflejan la búsqueda de un equilibrio entre el proyecto que se impone con la Modernidad y el sistema hegemónico, económico, social y cultural que ocasiona gran parte de los conflictos que definen a esas realidades, que tienen efectos globales y locales.

Estos elementos justifican que los ejes transversales en la carrera licenciatura en Biología deben promoverla reflexión colectiva en torno a la educación científico- tecnológica que tiene lugar en el proceso de este profesional.

Para el análisis, organización y estructuración de los ejes transversales en la carrera la autora del trabajo consideró los diferentes componentes didácticos del proceso de enseñanza- aprendizaje y añade el conjunto de orientaciones metodológicas donde se explica el desarrollo del eje, a partir de los contenidos propuestos. En particular se presentan los núcleos de contenidos CTS que conforman los ejes transversales.

Se entiende por núcleo de contenido CTS aquel contenido del eje relacionado con el área del conocimiento en cuestión. Incluyen además los contenidos asociados a la asignatura seleccionada, que tiene la posibilidad de desarrollar la educación científico- tecnológica en el proceso de formación profesional del licenciado en Biología. En la investigación que se desarrolla los ejes transversales poseen una vertiente cognitiva (conocimientos), una de índole afectiva (actitudinal y de valores), donde se conjugan conocimientos e información relacionado con los valores, las decisiones, los sentimientos y las actitudes, además del desarrollo de habilidades y la realización de diversas acciones y actividades.

Los núcleos de contenidos CTS conducen a las transformaciones epistémicas que ciencia y tecnología demandan en el profesional, y que estos estudios aportan, elemento este que distingue la contribución teórica de la investigación que se realiza.

Las principales transformaciones epistémicas se relacionan con: cómo definir ciencia y tecnología desde la nueva interpretación, el análisis crítico del desarrollo científico tecnológico en general y contextualizado, las relaciones entre ciencia – tecnología y sociedad, papel del Estado y de los diferentes actores y grupos sociales en la actividad científica- tecnológica contemporánea, la responsabilidad del intelectual y profesional contemporáneo en vínculo con el contexto social donde se desempeña, los cambios en la educación científico- tecnológica.

## CONCLUSIONES

El profesional de carreras pedagógicas requiere de una consistente formación, a partir de los cambios acelerados vinculados al desarrollo científico- tecnológico; ello demanda de currículos accesibles, flexibles, con una reflexión curricular integradora en la formación del profesional, teniendo en cuenta los requerimientos de la sociedad actual.

Los ejes transversales y los núcleos de contenidos que se han incorporado al proceso de formación del profesional de la carrera además de dar respuesta a las problemáticas sociales y pedagógicas abordadas favorece en los estudiantes la toma de conciencia, su papel crítico ante las diversas situaciones que presenta el mundo actual y al impacto directo de las mismas en la comunidad educativa e influyen en la personalidad, actitudes, conductas, conocimientos y creencias que de algún modo afectan la convivencia cotidiana y el propio proceso de enseñanza- aprendizaje.

Los ejes transversales y los núcleos de contenidos facilitan desarrollar la educación científico- tecnológica que tiene lugar en el proceso del profesional objeto de estudio y promueve la reflexión colectiva en la solución de problemas sociales y científicos tecnológicos, a partir del análisis de los problemas con un enfoque más integral

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio López, J. L., Rodríguez Alviso, C., & Beltrán Rosas, J. (2015). Metodología para la transversalidad del eje medio ambiente. *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 3(6), 20 - 39.
- Arabit-García, J., García-Tudela, P. A., & Prendes-Espinosa, M. P. (2021). Uso de tecnologías avanzadas para la educación científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 173-194. \_
- Bosque, J. (2002). *Estrategia de educación científico- tecnológica para el proceso de formación profesional del licenciado en Cultura Física*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
- Botero, C, A (2015). Los ejes transversales como instrumento pedagógico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(2), 1-7.
- Bustamante, S., Pérez, I., & Maldonado, M. (2007). Educación, ciencia, tecnología e innovación: formación para un nuevo ordenamiento social. *Educere*, 11(38), 511-518.
- Coll, C. (1991). *Psicología y currículum*. (Col. Papeles de Pedagogía). Paidós.
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Santillana /UNESCO.
- Fiallo, J. (2001). *La interdisciplinariedad en la escuela: de la utopía a la realidad*. (Conferencia Pre-reunión). *Evento Internacional Pedagogía 2001. La Habana, Cuba*.

- Luzzi, D. (2000). La educación ambiental formal en la educación general básica argentina. *Tópicos en Educación Ambiental*, 2(6), 35-52.
- González, A. & González, S. J. (2015). Ejes transversales: Una propuesta para el fortalecimiento de la educación superior en las unidades académicas foráneas de la UAN. En, J. Peña y S. González (eds.), *Ciencias de la Docencia Universitaria*. (pp. 35-42). Proceedings-ECORFAN- México.
- Gutiérrez, X. (1995), Concepto de ejes transversales. <http://www.webscolar.com/concepto-de-los-ejes-transversales-sus-objetivos-y-su-aplicacion>
- Mateo, L. (2010). *Tratamiento de los ejes transversales en Educación Primaria*. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7201.pdf>
- Yturalde, E. (2017). *Los ejes transversales como instrumento pedagógico*. <https://www.monografias.com/trabajos45/ejes-transversales/ejes-transversales2.shtml>
- Ochoa de Toledo, Marlene. (2015). Implementación del curso de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en el Instituto Pedagógico de Caracas (UPEL). *Revista de Investigación*, 39(84), 13-43.
- Padilla Gómez, A. L., & Figueroa Corrales, E. (2020). La educación científico- tecnológica. Actualidad en el proceso de formación del profesional de Pedagogía- Psicología. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 20(26).