

## Bibliografía

- Jerez, A. (2020) Un modelo didáctico de tratamiento al autoaprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura física en la educación preuniversitaria. [Tesis doctoral]. Universidad de Granma. Cuba.
- Morales, J. (2021). Una propuesta para la intervención educativa significativa. Revista cubana de Educación Superior. Vol 40 No.2. mayo –agosto. <http://scielo.sld.cu>
- Moncayo, O., Torres, V. E., y Martínez, M. (2020). Modelo didáctico de estimulación del aprendizaje en la asignatura unidad de aprendizaje fundamentos de la administración. (Revisión). Roca. Revista científico - Educacional De La Provincia Granma, 16, 213-222. Recuperado a partir de <https://revistas.udg.co.cu/index.php/roca/article/view/1441>
- Pantoja, M.P. (2021) La construcción de la intervención psicopedagógica en la superación profesional del egresado de la carrera licenciatura en educación. Pedagogía-Psicología. [Tesis doctoral]. Universidad de Granma, Cuba.
- Peña de la, G. y Velázquez, R. (2018). Algunas reflexiones sobre la teoría general de los sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas. En revista cubana de Educación Superior. Vol 37, No 2. (mayo- agosto) <http://scielo.sld.cu>
- Piñeiro, E. (2019) Metodología de trabajo independiente para la atención a las diferencias individuales en estudiantes de la Licenciatura en educación. Química. [Tesis doctoral]. Universidad de Granma, Cuba.
- Pupo, Y. (2017) Modelo pedagógico de autocuidado de la sexualidad en estudiantes de carreras pedagógicas. [Tesis doctoral]. Universidad de Granma, Cuba.
- Rosales, Y. (2020) La formación inicial del profesional de la carrera Licenciatura en educación. Pedagogía-Psicología como orientador social comunitario. [Tesis doctoral]. Universidad de Granma, Cuba.
- Urán, R. (2016) Gestión de procesos pedagógicos: entre aciertos y limitaciones. Trabajo de grado para optar al título de Magíster en educación. Disponible en <https://bibliotecadigital.udea.edu.co>.
- Valle, C. (2010). Algunas formas de salida de los resultados científicos y vías que se han utilizado para su obtención. La Habana: (Material digitalizado)

## 1.29

### FORMACIÓN DE UNA CULTURA CIENTÍFICA EN EL ESTUDIANTE DE LA CARRERA BIOLOGÍA DESDE LA INTERDISCIPLINARIEDAD

Lic. Yailin Casamayor Alcantara

Correo: [yailin@cug.co.cu](mailto:yailin@cug.co.cu). ORCID: <https://orcid.org/0000.0002-1359-1706>. Localidad: provincia Guantánamo. País: Cuba

M.Sc. Giolvys Basulto González

Correo: [giolvysbg@cug.co.cu](mailto:giolvysbg@cug.co.cu). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-1661>. Localidad: provincia Guantánamo. País: Cuba

## Resumen

La universidad cubana como institución social se encarga de la formación de un profesional creativo, independiente, preparado para aprender durante toda su vida, capaz de mantenerse actualizado para responder a las necesidades del progreso del país. De ahí que, el desarrollo de una cultura científica en el estudiante universitario de la carrera Biología sea una condición indispensable de la institución, para lo cual le es consustancial el quehacer investigativo. Estas ideas generan el objetivo de la investigación, dirigido a la elaboración de una estrategia metodológica para el tratamiento de las habilidades investigativas, teniendo en cuenta núcleos investigativos interdisciplinarios, en función de la solución de problemas concretos de la práctica profesional. Se presentan las fases por donde atraviesa el accionar metodológico del colectivo de año, sustentadas por la interdisciplinarietà como principio, hacia la integración de los componentes del proceso formativo y su esencialidad como una necesidad objetiva en la carrera Licenciatura en Educación Biología. La pertinencia y factibilidad de la propuesta se constatan a través de diferentes métodos científicos, los cuales también evidencian su aplicabilidad en el perfeccionamiento del componente investigativo del proceso formativo, en correspondencia con los componentes académico, laboral y extensionista. Su implementación en la práctica pedagógica exhibe transformaciones favorables en el trabajo metodológico de los docentes y en los resultados investigativos de los estudiantes.

Palabras clave: estrategia; habilidades; cultura; investigación; interdisciplinarietà.

## Introducción

La universidad en el mundo contemporáneo exige un escenario de aprendizaje donde se formen profesionales generadores de conocimiento socialmente útiles, que se ocupen de su autoaprendizaje constante para que al mismo tiempo contribuyan a perfeccionar su contexto. Las ideas anteriores exigen a la Educación Superior en Cuba transformaciones que susciten acciones para cumplir tales exigencias, las cuales apuntan a la dirección de un proceso formativo que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla para garantizar una sólida formación científico-técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, concretada en profesionales competentes, y creadores, que puedan desempeñarse exitosamente en sus respectivos contextos de actuación.

Al respecto, el Modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología (Ministerio de Educación Superior, 2016), deja explícito, en uno de sus problemas profesionales, la necesidad de contribuir a la cultura científica. De igual manera, dentro de sus objetivos generales se encuentran:

- Fundamentar las alternativas de solución a los problemas profesionales desde la ciencia, sustentadas en la apropiación de conocimientos, habilidades, valores, la logicidad del pensamiento, el enfoque interdisciplinario y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Solucionar problemas que surjan en la dirección del proceso pedagógico y de enseñanza-aprendizaje de la Biología, con la aplicación del método científico y los elementos de la investigación educativa.

Ello impone un trabajo metodológico interdisciplinario (Ayala et al., 2019), cuyas aportaciones han fertilizado la idea de asumir la interdisciplinariedad como principio. Esta se erige a favor de un enfoque integral del proceso formativo para la solución de problemas científicos, generados en la práctica pedagógica, que enriquecen la formación de los profesionales para lograr su independencia cognoscitiva, como premisa del desarrollo de un pensamiento creador que acompaña el desarrollo de su cultura científica.

Consecuentemente, se necesita conocimiento teórico en la conformación del trabajo metodológico interdisciplinario para la formación de una cultura científica, que cobra significación socialmente positiva en la formación del profesional universitario. Ello solo es posible a través de la comunicación entre los agentes del proceso formativo en su gestión de cooperación e interacción para concebir e implementar acciones investigativas interdisciplinarias desde la clase.

Si bien se evidencian avances en cuanto a la concepción integradora que en estos momentos exhibe el proceso formativo del estudiante de la carrera Licenciatura en Educación Biología, en cuanto al desarrollo de la competencia investigativa de los estudiantes y al nivel de sensibilidad del claustro sobre la necesidad de perfeccionarla, aún persisten insuficiencias en la cohesión entre los miembros del colectivo de año para, desde cada una de las disciplinas que conforman el currículo, contribuir a la aprehensión de los aspectos que confluyen en dicha competencia.

La observación a clases, la revisión de estrategias educativas, las visitas a la práctica laboral investigativa, a presentaciones de trabajos científicos estudiantiles, así como a defensas de trabajos de curso y trabajos de diplomas, revelan que aún no se logran al nivel deseado las relaciones requeridas entre las asignaturas del año en función de la formación de una cultura científica en los estudiantes. En este sentido, se develan limitaciones en la falta de sistematicidad en las relaciones de coordinación entre las diferentes asignaturas del año para el tratamiento gradual y sistémico de las habilidades investigativas; el insuficiente aprovechamiento de las potencialidades de los contenidos de la clase para favorecer el trabajo investigativo, lo cual conduce a la escasa motivación de los estudiantes en la participación en eventos científicos; asimismo, se perciben carencias en el dominio de los contenidos teóricos de la investigación científica por parte de los estudiantes, con limitaciones en la exposición, argumentación y redacción de los resultados investigativos.

Estas insuficiencias condujeron a plantearse como objetivo investigativo la elaboración de una estrategia que permita la planificación, organización, ejecución, control y evaluación del accionar investigativo desde la clase, para la formación y desarrollo de una cultura científica en el estudiante de la carrera Licenciatura en Educación Biología.

## Desarrollo

El trabajo investigativo de los estudiantes constituye una de las formas organizativas fundamentales del proceso de enseñanza-aprendizaje y es una de las prioridades para lograr el desarrollo de la independencia cognoscitiva y el cumplimiento de los objetivos previstos en los planes y programas de estudio, lo cual pondera la inclusión de la investigación a través de todo el proceso formativo, a fin de crear una cultura científica, que potencie la aprehensión de los saberes creados por la ciencia y de la ciencia en sí, sus métodos, así como de las habilidades para aplicar, divulgar y crear nuevos conocimientos científicos en el campo de las ciencias biológicas.

Son muchos los estudios encontrados sobre la formación de la cultura científica, entre los que podemos citar: Alpízar (2016); Buendía, Zambrano, e Insuasty (2018); Ayala et al (2019); Estrada et al (2019); Manuel (2019); Ojeda (2019); Urquiza et al. (2020); entre otros. Sus criterios apuntan a la necesidad de formar un profesional con cultura para investigar, con alcance de capacidades transformadoras científico-investigativas mediadas por el pensamiento científico y la actuación.

Existe consenso entre estos autores en cuanto a sus consideraciones en relación con la cultura científica como la categoría, mediante la cual se expresa un conjunto de significados, expectativas y comportamientos compartidos por los docentes, tutores y estudiantes sobre la ciencia, la tecnología e innovación, teniendo en cuenta la investigación como el sistema de acciones orientadas a favorecer la apropiación y el desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes, que constituyen invariantes para promover la realización de actividades investigativas con un enfoque integrador en el ámbito académico, laboral y extensionista.

Es en la propia actividad científico-investigativa que se planifica desde el colectivo de año, que el estudiante se apropia de una cultura científica básica a partir del ejercicio del trabajo científico en la actividad académica, laboral y extensionista, que le permita en su formación profesional la determinación y solución de problemas educativos, a través de núcleos investigativos interdisciplinarios.

Para Alpízar (2016), la cultura científica es el proceso y resultado de la educación científica que incluye el conocimiento sobre la ciencia y la tecnología, las habilidades para alcanzarlo y utilizarlo, incidiendo en los modos de actuación en diferentes contextos.

De ahí, que se plantee que la formación científica del estudiante consista en la preparación en los aspectos cognoscitivos y afectivos del trabajo científico y esté determinada por conocimientos y habilidades de la ciencia particular, necesarios para el desempeño profesional; conocimientos y habilidades generales del trabajo científico necesarios para el desarrollo de investigaciones científicas, así como cualidades que conforman la actitud científica al investigador.

En consecuencia, se ha de exaltar el aprendizaje autónomo entre las estrategias de enseñanza- aprendizaje de la investigación, así como el aprendizaje por descubrimiento a través de tareas investigativas integradoras. Su propósito es contribuir al fortalecimiento en los estudiantes de capacidades, actitudes, y competencias, por medio de la búsqueda y profundización de los fenómenos esenciales de los procesos educativos y de la exploración del conocimiento mediante la formulación de interrogantes que requieran la aplicación del método científico.

En el caso de la carrera Licenciatura en Educación Biología, la competencia investigativa constituye un fenómeno social con repercusión en el proceso de formación integral, que busca el mejoramiento de métodos, procedimientos, técnicas, medios, formas de organización y sistemas evaluativos que fortalezcan la cultura científica, en la medida que se aprovechan las potencialidades de los contenidos de la clase, donde se les da al estudiante las herramientas investigativas para ser utilizadas más allá del aula, y que así puedan investigar durante toda la vida.

El diseño de actividades investigativas integradoras durante todo el proceso formativo requiere de métodos problémicos, de la cualidad investigativa del docente ante su disciplina, de la aportación de los estudiantes en proyectos de investigación de la carrera, acorde con las líneas investigativas de la misma; de la participación en eventos científicos y de su intervención sistemática en procesos de extensión e investigación en su comunidad.

Ello impone la reflexión sobre aquellas habilidades investigativas, que por su carácter general deben desarrollar todas las disciplinas, las cuales deben ser tratadas siguiendo la lógica del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual es necesario que la investigación sea considerada como eje de articulación, que caracterice, organice y evalúe coherentemente el componente investigativo desde todas las asignaturas que se imparten en el año académico.

La investigación realizada pondera el trabajo metodológico desde la carrera y las disciplinas hasta el colectivo de año, siendo este el que debe contribuir a la capacitación de los profesores para que asuman en cada disciplina los contenidos de la actividad científico-investigativa, al establecer una relación dialéctica entre la lógica de la disciplina que imparte y la lógica del proceso de investigación, lo que implica tratarla a través de un diseño coherente de tareas investigativas integradoras.

La literatura consultada permite destacar el papel de la tarea investigativa integradora, la cual ha sido tratada con profundidad creciente en las universidades, a raíz de la necesaria formación integral de los futuros egresados. La misma está determinada por objetivos investigativos generales y particulares, los cuales orientan la necesidad de hallar y aplicar los nuevos conocimientos, establecer y examinar nuevas vías y métodos aportados por varias asignaturas del currículo, orientados a la solución de uno o varios problemas teóricos, teórico-prácticos y prácticos

Es ahí donde el trabajo metodológico se convierte en el sistema de actividades que, de manera permanente y sistémica se planifican, organizan, ejecutan y controlan, sobre la base de un diagnóstico integral, a fin de garantizar la optimización del proceso formativo (Abiague, 2016). Este trabajo, con sus acciones y operaciones debe encaminarse a elevar la preparación científico-investigativa del claustro, a través de diferentes formas de superación e investigación que se adecuen al contexto. Su carácter interdisciplinario está determinado por el nivel de las relaciones que se establezcan en este nivel organizativo.

El trabajo científico interdisciplinario a desarrollar por el colectivo de profesores del año permite diseñar acciones investigativas interdisciplinarias, orientadas a instrumentar en el proceso de enseñanza-aprendizaje la relación entre los objetivos del modelo del profesional, los objetivos particulares del año académico y los de cada asignatura. Este debe favorecer la implementación y valoración del trabajo científico-investigativo, que se convierte en una cultura científica interdisciplinaria colectiva que no es privativa de una sola asignatura o disciplina.

Estrategia para el desarrollo de una cultura científica en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología

La estrategia permite la implementación práctica de las exigencias del modelo del profesional, cuyo objetivo es ayudar a solucionar las inconsistencias teóricas y prácticas, que limitan el desarrollo de una cultura científica en la carrera, desde la relación que se establece entre los objetivos del trabajo investigativo y los contenidos de las disciplinas, en la determinación de núcleos investigativos interdisciplinarios de las asignaturas del año, así como formas evaluativas para valorar los niveles de apropiación por los estudiantes.

Esta presupone un trabajo didáctico, implementado a través de acciones basadas en el trabajo del colectivo de año, en el que debe desarrollarse un pensamiento interdisciplinario en los docentes, que favorezca el proceso de integración para la actividad científica.

La estrategia se diseña con el objetivo de preparar al profesor principal de año para la dirección del trabajo metodológico interdisciplinario en función de la formación de una cultura del profesional en formación de la carrera Licenciatura en Educación Biología. En correspondencia con los presupuestos teóricos sistematizados, la estrategia está orientada desde la interdiscipliniedad en todo el proceso formativo, para dar respuesta a las necesidades investigativas de los estudiantes para el cumplimiento de su encargo social.

La misma presupone que el trabajo metodológico interdisciplinario para la concepción de la tarea investigativa integradora esté en función de la formación investigativa desde la clase y parta de la determinación de problemas relevantes en correspondencia con los objetivos de año, modos de actuación y los problemas profesionales, teniendo en cuenta las potencialidades y necesidades básicas de los estudiantes.

La propuesta tiene en cuenta las demandas de la Disciplina Principal Integradora, sustentada en el vínculo de la teoría y la práctica, el estudio y el trabajo, el carácter activo de la personalidad, la actividad práctica como fuente de estimulación motivacional, la unidad de la actividad y la comunicación en la investigación y su carácter sistémico en el proceso formativo. Esta busca la participación activa, protagónica y creadora del estudiante, así como el desarrollo de un auto-perfeccionamiento constante en la labor investigativa, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos mentales, de socialización, compromiso y responsabilidad social, a través de la interrelación que se da en las tareas investigativas integradoras, que estimulan su desarrollo e implica el medio social que es la comunidad, con sus influencias en la formación de la personalidad de los estudiantes.

Por otra parte, esta prioriza el desarrollo de actitudes investigativas en los estudiantes con la participación activa de todos los factores que intervienen en el proceso desde la clase, lo que presupone el desarrollo de la producción de contenidos y el pensamiento creativo crítico, científico y tecnológico en escenario de expresión, interpretación, comprensión y valoración de la condición humana, lo que significa desarrollar habilidades que le permitan dar solución a los problemas en su esfera de actuación; también, esta precisa una actitud abierta a posiciones dialógicas, académicas, científicas e investigativas, contentiva de la formación de una ética para el tratamiento de los problemas, conflictos y el compromiso en la formación de un profesional participativo.

La misma impone el conocimiento de los bancos de problemas de las escuelas en el territorio holguinero en sus diferentes manifestaciones, a fin de desarrollar investigaciones, programas y actividades de proyección social que conduzcan a la solución de problemas locales, territoriales y nacionales auténticos, así como la utilización de las nuevas tecnologías como vía para llegar al conocimiento y el desarrollo del pensamiento.

La estrategia para la formación de una cultura científica del futuro profesor de Biología está constituida por cuatro fases:

Fase I. Sensibilización y proyección para el trabajo científico-investigativo

Consiste en el diagnóstico del contexto, lo que implica determinar características, condiciones reales de la práctica pedagógica para propiciar la introducción de la interdiscipliniedad en el proceso de formación del estudiante en función del desarrollo de habilidades investigativas y de la preparación de los docentes y tutores. Se realiza para conocer, analizar y valorar fortalezas y debilidades. Este constituye un proceso de búsqueda de información necesaria para lograr que los agentes participantes en el proceso formativo se preparen para la implementación de los núcleos investigativos interdisciplinarios, que se pueden establecer a tales fines a partir del análisis crítico de las potencialidades de la Didáctica de las Lenguas Extranjeras como disciplina principal integradora, así como su correspondencia con las exigencias de los objetivos del modelo y las funciones del profesional en formación.

Es necesario el diagnóstico de las potencialidades y necesidades de los estudiantes en las dimensiones disciplinar e interdisciplinar desde lo académico, así como del contexto donde realizarán su práctica, para lo cual se concibe un diagnóstico integrador. Este se

realiza en correspondencia con las etapas previstas para la proyección del trabajo metodológico interdisciplinario, direccionado a la formación de una cultura científica en el colectivo de año.

## Fase II. Capacitación y determinación de núcleos investigativos interdisciplinarios

La preparación incluye aspectos teóricos y metodológicos en correspondencia con las temáticas que se consideran invariantes para decidir el sistema de acciones metodológicas a emprender a fin de concretar los núcleos investigativos interdisciplinarios mediante las formas organizativas a tomar para implementar el trabajo científico-investigativo desde la clase hasta la práctica laboral; todo esto en correspondencia con el objetivo integrador del año. Estos núcleos de integración contemplan la interrelación dialéctica existente entre los componentes principales del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivo-contenido-método, medio, forma organizativa de la enseñanza y evaluación.

En esta etapa se efectúa un análisis longitudinal de los objetivos por años para su reordenamiento y/o reelaboración; se determinan los núcleos de conocimientos para la labor investigativa del año y el sistema de habilidades investigativas, acorde con el objetivo integrador de cada año. Se asegura, a través de talleres, la conciliación de los núcleos investigativos interdisciplinarios. Igual que en el diagnóstico, esta conciliación ha de verse de forma vertical en cada una de las disciplinas y de forma horizontal entre ellas.

En el establecimiento de las invariantes de habilidades investigativas se deben precisar las habilidades priorizadas a desarrollar, a través de procedimientos adecuados y uniformes que respondan al objetivo integrador del año. En un primer nivel, habilidades para la gestión de la información (primer año); habilidades de planificación del trabajo científico-investigativo (segundo año) y habilidades de realización y generalización del trabajo investigativo (tercer y cuarto años).

Por otra parte, es necesario precisar las formas y momentos de las tareas investigativas integradoras, para lo cual se conciben acciones en función de su planificación desde la clase y otros contextos del proceso formativo, que contribuyan a la formación investigativa desde lo académico, lo laboral y lo extensionista. Se delimita la etapa en que se implementa la tarea. Estas responden a una organización sistémica e integran las funciones instructiva, educativa y desarrolladora.

## Fase III. Diseño e implementación de las tareas investigativas integradoras

Para la elaboración de la tarea investigativa integradora se deben desarrollar actividades conjuntas que permitan familiarizar a los profesores del colectivo con los diseños curriculares de cada asignatura, para hacer factible la determinación de problemas identificados en la práctica pedagógica.

Pueden utilizarse como espacios: las reuniones de colectivos; talleres de socialización, de reflexión profesional para el intercambio con docentes, tutores y entidades laborales de base donde se insertan los estudiantes en su práctica laboral. Una vez creadas las condiciones, el colectivo de año procede a la implementación de las tareas investigativas integradoras. Se seleccionan las formas de organización que propicien la participación de los docentes y tutores, así como las entidades laborales de base siempre que sean necesarios.

Por ello cobran importancia las clases interdisciplinarias, formación de equipos de docentes para seminarios y talleres integradores, entre otras.

Se prevén talleres con las siguientes concepciones: taller de intercambio en los diferentes niveles organizativos sobre los núcleos investigativos interdisciplinarios; taller de definición y redefinición de acciones interdisciplinarias en el cual se deciden las acciones a emprender para la concreción de dichos núcleos; taller de socialización y toma de decisiones metodológicas interdisciplinarias. Se toman acuerdos y se hacen precisiones referidas al tiempo, el momento, así como los agentes protagónicos en la realización de las acciones; taller de presentación de la estrategia del año; taller de presentación del plan metodológico del año.

## Fase IV Valoración y regulación de las tareas investigativas integradoras

La evaluación se desarrolla en relación sistémica con el resto de los componentes del proceso formativo para la constatación de los resultados investigativos alcanzados a partir de la conformación de instrumentos evaluativos integradores del trabajo investigativo. La evaluación, como reguladora de las acciones investigativas de los estudiantes, se mantiene durante todo el proceso formativo.

Esta ha de tener un carácter continuo, cualitativo e integrador y debe estar basada, fundamentalmente, en el desempeño del estudiante en su labor investigativa desde la clase. Constituyen vías para la evaluación: el cumplimiento de la estrategia concebida por el colectivo; visitas a clases y actividades metodológicas; visitas a las instituciones empleadoras; eventos científicos de intercambio sobre resultados alcanzados; realización de talleres y foros científicos estudiantiles; sesiones de rendición de cuenta sobre el trabajo científico e impacto en los proyectos de la carrera, así como resultados de los cortes evaluativos.

## Conclusiones

La investigación realizada posibilitó comprobar la trascendencia de la formación de una cultura científica en la formación inicial de profesores de Biología, desde el componente académico y a través de una adecuada concepción y concreción de tareas investigativas integradoras desde la clase.

Los componentes de la estrategia, a partir de los aspectos a tener en cuenta para determinar los núcleos investigativos interdisciplinarios, dan respuesta a un modo de actuación interdisciplinario que constituye una aspiración para la formación de una cultura científica básica en el futuro egresado.

## Bibliografía

Abiague, J.S. (2016). La evaluación del aprendizaje en el área de humanidades de Secundaria Básica: una metodología para los profesores. (Tesis de doctorado. Instituto Superior Pedagógico José De La Luz y Caballero).

Alpízar, M. (2016). El papel de la universidad cubana en la generación del conocimiento, el desarrollo de la investigación científica y la innovación. En Multiversidad Latinoamericana, Sistema valladolíd, "CIEM 2015".Vol 1, (49-56).México: HORSON Ediciones Escolares, S.A. de C.V.

Ayala, M. E., Machin, P. A. & Ronda, G. (2019). La interdisciplinariedad: un reto para la formación de una cultura científica básica en el estudiante universitario. Luz. (3), 94-108. <https://luz.uho.edu.cu>.

Buendía, X. P., Zambrano, L. C, & Insuasty, E. A. (2018). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. Folios, 47, 179-195.

Estrada, O; Zambrano, J. M. & Fuentes, D. R. (2019). Acciones para fomentar una cultura científica sustentada en la concepción de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, 7 (3), 19-30. [www.revflacso.uh.cu](http://www.revflacso.uh.cu)

Manuel, J. (2019). Promoción de la cultura científica en la escuela: investigaciones con enzimas. Varona, (70) ,1-11.

Ministerio de Educación (2016). Modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Biología (Material no impreso). Cuba.

Ojeda, G. (2019). Fomento de la Cultura Científica en las Instituciones de Educación Superior Estrategias y medios para la comunicación de la Ciencia y la Tecnología (Tesis de doctorado, Universidad de la Coruña).

Rodríguez, L. S. (2017). Desarrollo de la cultura científica en la formación inicial del docente. (Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Asunción).

Urquiza, W., Noguera, J. L. & Claver, V. (2020). La cultura científica en la formación de profesores durante la enseñanza de las ciencias. Roca, 16, 1218-1230.