

## ***Modelizando el tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular***

## ***Modeling the treatment of the contents of the Molecular and Cellular Biology discipline***

## ***Modelagem do tratamento dos conteúdos da disciplina de Biologia Molecular e Celular***

<sup>1</sup> Giolvys Basulto González\*

<sup>2</sup> Luis Roberto Jardinot Mustelier

<sup>3</sup> Yailin Casamayor Alcantara

<sup>1</sup> Universidad de Guantánamo. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3099-1661>.

<sup>2</sup> Ministerio de Educación, Guantánamo. Cuba ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0738-6930>.

<sup>3</sup> Universidad de Guantánamo. Cuba. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1359-1706>.

\*Autor para la correspondencia: [giolvysbg@cug.co.cu](mailto:giolvysbg@cug.co.cu).

### **Resumen**

El artículo describe la estructura de un modelo didáctico de tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional en la carrera Licenciatura en Educación Biología. Se realizó una investigación cualitativa basada en el uso de los métodos histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, revisión bibliográfica, análisis documental, la modelación y el enfoque sistémico-estructural-funcional. El principal resultado lo constituyen las relaciones dialécticas que se establecen entre los procesos resignificación, sistematización praxiológica y concreción didáctica del enfoque sociocultural, los cuales establecen una sinergia que describen sus componentes y cualidades fundamentales, que aluden respectivamente a la aprehensión integrada del enfoque sociocultural-profesional, la actualización científica de los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular y la renovación didáctica del tratamiento de los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular. De todo ello emerge una de orden superior: la profesionalización docente para el tratamiento a los contenidos con enfoque sociocultural-profesional.

**Palabras clave:** enseñanza; aprendizaje; enfoque sociocultural-profesional; Biología Molecular y Celular; contenido

### **Resumo**

O artigo descreve a estrutura de um modelo didático de tratamento dos conteúdos da disciplina Biologia Molecular e Celular com abordagem sociocultural-profissional no Curso de Bacharelado em Ensino de Biologia. Foi realizada uma pesquisa qualitativa baseada na utilização de métodos histórico-lógico, analítico-sintético, indutivo-dedutivo, revisão bibliográfica, análise documental, modelagem e abordagem sistémico-estrutural-funcional. O principal resultado são as

### **Abstract**

The article describes the structure of a didactic model of treatment to the contents of the discipline Molecular and Cellular Biology with a sociocultural-professional approach in the Bachelor's degree in Biology Education. A qualitative research was carried out based on the use of the historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, bibliographical review, documentary analysis, modeling and the systemic-structural-functional approach. The main result is constituted by the dialectical relationships established between the processes of resignification, praxeological systematization and didactic concretization of the sociocultural approach, which establish a synergy that describes its fundamental components and qualities, which allude respectively to the integrated apprehension of the sociocultural-professional approach, the scientific updating of the contents of the discipline Molecular and Cellular Biology and the didactic renovation of the treatment of the contents of the discipline Molecular and Cellular Biology. From all this emerges a higher order: the professionalization of teachers for the treatment of contents with a sociocultural-professional approach.

**Keywords:** teaching; learning; professional sociocultural approach; Molecular and Cellular Biology; content

*Modelizando el tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular/Modeling the treatment of the contents of the Molecular and Cellular Biology discipline/Modelagem do tratamento dos conteúdos da disciplina de Biologia Molecular e Celular*

relações dialéticas estabelecidas entre os processos de ressignificação, de sistematização praxiológica e de concretização didática da abordagem sociocultural, que estabelecem uma sinergia que descreve seus componentes e qualidades fundamentais, que se referem respectivamente à apreensão integrada da abordagem sociocultural-profissional, a atualização científica dos conteúdos da disciplina Biologia Molecular e Celular e a renovação didática do tratamento dos conteúdos da disciplina Biologia Molecular e Celular. De tudo isso emerge uma ordem superior: a profissionalização docente para o tratamento dos conteúdos com abordagem sociocultural-profissional.

**Palavras-chave:** ensino; aprendizagem; abordagens socioculturais profissionais; Biologia Molecular e Celular; conteúdo

## **Introducción**

El siglo XXI se caracteriza por una revolución sociocultural, basada en el vertiginoso desarrollo de la ciencia y el impacto social de sus aplicaciones prácticas. En el contexto educativo, a partir de las exigencias de la Agenda 2030 (Asamblea Nacional de las Naciones Unidas, 2015), relacionadas con la educación de calidad y la contribución al desarrollo sostenible, implica que el contenido de enseñanza-aprendizaje, revele su impacto social y utilidad práctica al resolver problemas cotidianos de una manera responsable, lo que permite superar el tradicionalismo y la descontextualización, y propiciar así una educación para la vida.

En la sistematización realizada de investigaciones didácticas y metodológicas, se ha podido constatar que, independientemente de las potencialidades que presentan los contenidos biológicos de los niveles molecular y celular para este empeño, aún son insuficientes las propuestas de innovaciones didácticas que reflejen una concepción del tratamiento a dichos contenidos, que permita la vinculación con la vida cotidiana, lo que demuestra la necesidad de continuar el estudio de la problemática.

En respuesta a lo anterior, el enfoque sociocultural-profesional tiene implicaciones innovadoras y transformadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas que tienen como objeto las ciencias biológicas; éste se corresponde con la necesidad de imprimir ciertos cambios en sus didácticas especiales, específicamente en el tratamiento a los contenidos, en correspondencia con el actual rol e impacto del desarrollo de las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas, lo que permite mayor alcance pedagógico en la manera de enseñar y aprender dichos contenidos.

Con relación al enfoque sociocultural-profesional en el contexto didáctico, se destacan los trabajos realizados por Camejo, Fernández y Valdés (2019), Lao y Fuentes (2020), Kim (2021), Arranz, Lázara y Mejías (2022), Pesantez (2022), Romero, Rodríguez, Arango, Amlines, Giraldo y Muñoz (2022), Bardina y García (2022), Solari y Martín (2022), Serpa (2023), Muñiz, Orejuela, Eguez y Sornoza (2024), entre otros, quienes reflejan en sus concepciones el vínculo con dicho enfoque al coincidir en la importancia que el mismo tiene al vincular los contenidos con situaciones de la vida práctica y profesional, y fomentar así en los estudiantes actitudes reflexivas que lleven a analizar y proponer soluciones a problemáticas sociales.

A estos criterios se adscribe Álvarez (2023), quien considera que dicho enfoque contribuye a: (1) La formación de un pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes. (2) Considerar al estudiante como constructor del conocimiento, a través del cual el conocimiento se determine como un producto social y un constructo cultural. (3) Superar los enfoques tradicionalistas hacia una perspectiva constructivista social. (4) Reconocer la importancia de las ciencias en la vida cotidiana y en las interacciones sociales que surgen en el aula, donde se constituye como un medio para fomentar en los estudiantes actitudes reflexivas que lleven a analizar y proponer soluciones a problemáticas sociales.

La carrera de Licenciatura en Educación en las universidades cubanas, forma a los docentes para los niveles medio y medio superior. Entre los objetivos del modelo del profesional, en el Plan de Estudios E (Ministerio de Educación Superior, 2016), se plantea: “Contribuir mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados con la Biología (...) a la preparación de los alumnos para la vida” (p. 12).

En dicho documento se incorporó la disciplina Biología Molecular y Celular, cuyo objeto de estudio son los contenidos de los niveles molecular y celular; la misma, por su naturaleza interdisciplinaria, permite consolidar y profundizar en los contenidos básicos de la disciplina de Biología presente en los grados de los niveles medio básico y medio superior, así como, incluir un número importante de los principales descubrimientos científicos de finales del siglo XX e inicios del XXI.

Esta disciplina adquiere así una mayor significación social, al considerar el rol de su proceso de enseñanza-aprendizaje en la consolidación de la formación de la concepción científica del mundo, la valoración del desarrollo socioeconómico del país y, por tanto, a la vinculación de sus contenidos con la vida cotidiana.

El resultado del diagnóstico efectuado en la Universidad de Guantánamo, a través de la observación de clases y otras formas de organización, la revisión de la preparación de las asignaturas, así como el diseño y los resultados de las evaluaciones, evidencia que continúa siendo una preocupación el tratamiento de sus contenidos, con el predominio de una postura conductista, una concepción memorística distintiva del modelo de transmisión-recepción de conocimientos, limitado básicamente a describir procesos y fenómenos bióticos a nivel molecular y celular, los cuales son asimilados por los estudiantes de manera formal, acrítica, irreflexiva y desvinculado de las implicaciones socioculturales, lo que limita el alcance social y profesional de los mismos.

Asimismo, aun cuando en los objetivos del programa de esta disciplina se declaran, de forma explícita, las intenciones y necesidad del vínculo de sus contenidos con aspectos sociales y de orientación hacia la profesión pedagógica, no se precisa suficientemente el alcance de este vínculo; éste queda esbozado en ejemplos concretos y contenidos particulares, los que generalmente carecen

*Modelizando el tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular/Modeling the treatment of the contents of the Molecular and Cellular Biology discipline/Modelagem do tratamento dos conteúdos da disciplina de Biologia Molecular e Celular*

de sustento desde la teoría didáctica, que garanticen una orientación precisa para su tratamiento, quedando en general a la empírea y espontaneidad del docente.

Estas debilidades demuestran la necesidad de reformular las bases teóricas del tratamiento a los contenidos de enseñanza-aprendizaje de los niveles molecular y celular de la carrera, para perfeccionar este campo de conocimiento de forma más contextualizada a la realidad, pues como plantearon Echemendía, Arza y Borroto (2018): “(...) la Biología puede contribuir notablemente a la independencia cognoscitiva de los estudiantes dada su fortaleza en el vínculo directo con la vida en la explicación de los hechos, procesos y fenómenos de la realidad” (p. 51).

Teniendo en cuenta la trascendencia de la problemática abordada en la investigación que le sirve de base, el presente artículo se plantea como objetivo socializar las ideas principales esbozadas en el modelo didáctico propuesto de tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional en la carrera Licenciatura en Educación Biología, que pudiera ser valorado para su generalización a otras disciplinas o carreras que abordan contenidos afines.

### **Materiales y métodos**

El objeto de la investigación fue el tratamiento a los contenidos biológicos con enfoque sociocultural-profesional en los niveles molecular y celular, como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas que involucran esta rama del saber. Se tomó como muestra los documentos curriculares de la disciplina Biología Molecular y Celular, los docentes y estudiantes de la carrera de Licenciatura en Educación Biología que se desarrolla como parte del Plan E en la Universidad de Guantánamo.

La investigación tuvo en cuenta el enfoque cualitativo. Para ello fueron empleados los siguientes métodos teóricos del conocimiento: histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo para la elaboración del marco teórico referencial y la justificación del problema en cuestión; así como la modelación y el enfoque sistémico-estructural-funcional para precisar la estructura y las relaciones jerárquicas entre los subsistemas y componentes del objeto modelado así como la revisión bibliográfica y el análisis documental para fundamentar la propuesta.

### **Resultados y discusión**

El presente trabajo investigativo está sustentado en el paradigma sociocrítico que según expresaron Gil, León y Morales (2017 como se citó en García, 2022): “(...) pretende la búsqueda de una comprensión más consistente de la teoría y la práctica educativa, considerando al docente como investigador” (p. 74).

A decir de García (2022) el término modelización:

(...), es un proceso de abstracción que se caracteriza por descubrir principios o leyes del objeto de estudio y nuevas cualidades que propicia llegar al resultado identificado como modelo y en correspondencia con sus fundamentos, componentes y alcance, se convierte en modelos: teórico, educativo, práctico, metodológico, pedagógico o didáctico, entre otros. (p. 217)

De esta forma, el modelo didáctico propuesto en esta investigación se conceptualiza como una construcción teórica, con carácter sistémico que devela la estructura y dinámica de los procesos que involucra el tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional, que permita perfeccionar la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje productivo vinculado con la vida, al contextualizar, aplicar y valorar los impactos de dichos contenidos en la vida cotidiana.

Siendo así, se identifica el tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional como la acción didáctica que realiza el docente en la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje que permite la contextualización, aplicación y valoración del impacto de los contenidos de los niveles molecular y celular en la vida cotidiana, para el logro de un modo de actuación profesional en los estudiantes con una actitud reflexiva y aportadora.

La naturaleza del modelo es didáctica, en cuanto revela una vía para el tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular con enfoque sociocultural-profesional que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina, complementa al método de enseñanza, direccionando dicho tratamiento, lo que posibilita fundamentar los nuevos puntos de vista que sirven de fuente epistemológica en la enseñanza-aprendizaje de dichos contenidos.

El objetivo del modelo didáctico propuesto se dirige al establecimiento de las relaciones esenciales entre los procesos y subprocesos del tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional en la carrera Licenciatura en Educación Biología.

A partir del estudio teórico, se identificaron los principales procesos del modelo: el proceso de resignificación del enfoque sociocultural-profesional, el proceso de sistematización praxiológica del enfoque sociocultural-profesional en la disciplina y el proceso de concreción didáctica del enfoque sociocultural profesional en el tratamiento a los contenidos de la disciplina.

El proceso de resignificación del enfoque sociocultural-profesional es el de mayor jerarquía, en tanto guía, orienta y direcciona el tratamiento de los contenidos de la disciplina; este expresa la necesidad de resolver la problemática existente en la carrera relacionada con la contextualización, aplicación y valoración del impacto del contenido biológico en la vida cotidiana, lo que posibilita

no solo saber, saber ser y saber hacer, sino, además, saber valorar el impacto social del desarrollo de las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas, lo que favorece la unidad de los aspectos instructivos, educativos y desarrolladores del contenido.

Este proceso se concibe que esté integrado por tres subprocesos. El primero de ellos está relacionado con el marco teórico referencial del enfoque sociocultural-profesional, el cual devela los conocimientos que el docente debe poseer relativo a las categorías que subyacen a dicho enfoque en el contexto de la disciplina.

Por su parte, el subproceso identificación de atributos epistemológicos del enfoque en el contexto didáctico, permite al docente identificar aquellos rasgos, cualidades y características del enfoque sociocultural-profesional desde su renovada visión (resignificación) en el contexto de la disciplina y su concreción en el tratamiento a los contenidos.

El tercer subproceso, denominado apropiación del enfoque sociocultural-profesional, devela el proceso mediante el cual el docente hace suyo, con un carácter lógico y significativo, los nuevos saberes sobre el enfoque sociocultural-profesional, para su articulación en el contexto de la disciplina.

Complementariamente, implica el dominio conceptual e interpretación de dicho enfoque y su expresión en las experiencias cognitivas y de acciones por parte del docente para la creación de escenarios didácticos, en los que a mayor saber, mayores posibilidades de creación académica, expresado en las valoraciones de la significación sociocultural y profesional de los contenidos de esta disciplina.

Las relaciones que se revelan entre los tres subprocesos de la resignificación del enfoque sociocultural-profesional, son de coordinación y complementariedad, y en ellas se expresa como cualidad la aprehensión integrada del enfoque sociocultural-profesional, entendida como el proceso de carácter consciente, significativo y contextualizado, de reconstrucción del enfoque sociocultural-profesional en un nuevo contexto, resultado de la interrelación y reestructuración de sus categorías, rasgos, cualidades y exigencias, lo que posibilita su resignificación para ser aplicado, con un sentido diferente y cualitativamente superior, en el tratamiento a los contenidos.

El segundo proceso de sistematización praxiológica del enfoque sociocultural-profesional en la disciplina, devela la manera en que el docente interpreta y evalúa críticamente sus conocimientos, y desempeño profesional con relación al tratamiento a los contenidos con dicho enfoque, con el fin de reconfigurar los saberes inherentes a este proceso de una manera diferente y cualitativamente superior.

De igual forma, este proceso se concibe que esté integrado por tres subprocesos: identificación de los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, contextualización en los contenidos de la disciplina y significatividad sociocultural-profesional de los contenidos.

El subproceso referido a la identificación de los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, revela el conjunto de transformaciones, que se producen en la sociedad, la economía y el medio ambiente, con enfoque de sostenibilidad, por la aplicación de los aportes de las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas, que son resultados de la cultura de la humanidad y que incluyen investigaciones científicas, procesos tecnológicos, equipamientos, innovaciones, transferencias de tecnologías, comercialización de productos y otros, dirigidos a la solución de problemas sociales, económicos, medioambientales, entre otros.

El segundo subproceso, denominado contextualización en los contenidos de la disciplina, revela el vínculo de los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, con su manifestación en los contenidos de los niveles molecular y celular. Está basado en el principio didáctico de la vinculación teoría-práctica, donde se produce la ubicación del estudiante en situaciones concretas de relevancia y actualidad, relacionados con los aportes del desarrollo científico-tecnológico de las ciencias biológicas.

Por otra parte, el subproceso valoración de la significatividad sociocultural-profesional de los contenidos, devela el proceso que orienta al docente en la interpretación del sentido y significado del contenido de los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, contextualizados en los contenidos de los niveles molecular y celular, teniendo en cuenta las vivencias y experiencias del estudiante en la vida cotidiana. Todo ello le permite orientar, desde una didáctica renovada, el tratamiento a estos contenidos.

De la dinámica que se establece en el proceso se develan relaciones de coordinación y complementariedad, donde se expresa como cualidad, la actualización científica de los contenidos, la cual da cuenta de los saberes adquiridos por el docente para llegar al conocimiento de los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas y su contextualización en los contenidos de la disciplina de manera reflexiva y creadora, contribuyendo a la motivación y el desarrollo de la creatividad en el estudiante.

Por último, se determinó el proceso de concreción didáctica del enfoque sociocultural-profesional en el tratamiento a los contenidos, este devela el proceso en el cual el docente concibe la problematización de los contenidos de los niveles molecular y celular mediante contradicciones de diferentes tipos, la estructuración didáctica-metodológica de los mismos con la utilización de métodos productivos, especialmente problémicos, dirigidos a favorecer la integración de lo

cognitivo y afectivo en la apropiación y sistematización de dichos contenidos, lo que constituye una expresión de la creatividad del docente.

Como parte de este proceso, los métodos de la enseñanza problémica (Méndez, Andrade y Barba, 2017 y García, Afonso, González, Ortega y Gil, 2022) constituye la vía idónea de dirección del tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular con enfoque sociocultural-profesional, apoyado en procedimientos didácticos heurísticos.

En dicho proceso se identifica la interacción entre tres subprocesos que lo componen, a saber: el de problematización de los contenidos, el de estructuración didáctico-metodológica y el de creación en la ejecución docente.

El subproceso de problematización de los contenidos, devela el proceso de argumentaciones, juicios, valoraciones, que genera, durante el tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular, el razonamiento, la indagación y el surgimiento de conflictos cognitivos, resultado de la contradicción entre lo que conoce el estudiante y necesita conocer, y que desencadena la generación de conocimientos que los conduce a niveles superiores en el aprendizaje.

Por su parte, el subproceso de estructuración didáctico-metodológica del contenido, expresa el elemento dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje de estos contenidos; refiere al proceso de revisión y renovación de vías, métodos, procedimientos y formas de organización, que explicitan la manera en que los contenidos de los niveles molecular y celular deben ser dirigidos de manera desarrolladora durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, con vistas a garantizar no solo la apropiación de los mismos por parte del estudiante, sino también la creatividad, el intercambio de experiencias, el trabajo cooperado, la reflexión crítica y la autodirección del proceso de aprendizaje. La utilización de métodos productivos, en especial los de enfoque problémico, en el tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular, permite integrar los resultados de las actividades investigativas realizadas y de las experiencias acumuladas, al vincular dichos contenidos con situaciones de la vida cotidiana, pues los estudiantes no solamente solucionan problemas docentes, sino también identifican y plantean nuevos problemas en el proceso investigativo.

Los procedimientos didácticos modelados como parte del proceso de estructuración didáctico-metodológica del contenido, se identifican como una vía que estimula la apropiación por los estudiantes de los contenidos de los niveles molecular y celular, organizada y dirigida a revelar las aplicaciones prácticas y el impacto social en el tratamiento a dichos contenidos. Estos forman parte del método investigativo de la enseñanza problémica y expresan una relación dialéctica de interconexión entre ellos.

En este contexto se identificaron dos procedimientos didácticos, los cuales se describen a continuación:

1. Procedimiento para la indagación científica contextual de las ciencias biológicas y las biotecnologías a nivel molecular y celular.

Indagar implica investigar, razón por la que el citado procedimiento, emerge como un componente operacional del proceso que dinamiza el tratamiento a los contenidos con enfoque sociocultural-profesional.

A través de la indagación se propicia el desarrollo de actividades de manera personal e independiente y se fomenta la creatividad. Se estimula, además, la consulta de diversas fuentes bibliográficas, la realización de entrevistas, observaciones, montaje de experimentos con la consiguiente formulación de hipótesis, todo lo cual conduce a la autogestión del conocimiento.

La aplicación de este procedimiento requiere las siguientes acciones:

- Interacción con diversas fuentes de información.

Supone la dirección del docente en la autogestión del conocimiento por parte del estudiante, en la cual éste hace uso de instrumentos y técnicas investigativas que permitan el registro de la información a partir de: el análisis bibliográfico, la consulta de sitios web, plataformas interactivas, entornos virtuales de aprendizaje, consulta de fuentes personales, elaboración de fichas de contenidos, registro de datos, experimentación, entre otros, relacionados con el impacto y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas a nivel molecular y celular.

Implica la apropiación y asimilación de los conocimientos teóricos sobre los impactos y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas durante la ejecución de actividades investigativas, lo que le permite integrar el conocimiento empírico con el teórico, de modo que logra profundizar en el conocimiento que estudia.

- Comprensión del estado de las ciencias biológicas y las biotecnologías a nivel molecular y celular.

Presupone el modo en que el docente, en el tratamiento a los contenidos, orienta la apropiación de la cultura científica, resultante de los impactos de las ciencias biológicas y sus aplicaciones biotecnológicas a nivel molecular y celular. Es el proceso durante el cual se activan y se adaptan conocimientos al contexto de significación del estudiante, lo que permite el vínculo de lo afectivo con lo cognitivo en la actividad investigativa.

2. Procedimiento para la profundización y sistematización de los contenidos de los niveles molecular y celular.

Es entendido como la estructuración mental del conocimiento en correspondencia con la profundidad y esencia del contenido. Por tanto, se pone de manifiesto en ella la contradicción entre los conocimientos adquiridos por el estudiante y el nivel de profundidad que, desde lo desconocido, se expresa en la necesidad del conocimiento a saber.

La aplicación de este procedimiento requiere las siguientes acciones:

- Establecimiento de relaciones causales entre las aplicaciones biotecnológicas y el impacto de las ciencias biológicas en la vida cotidiana.

Supone un recurso de orden cognitivo en el cual el estudiante identifica la relación entre el impacto de las ciencias biológicas y las aplicaciones biotecnológicas que posibilita dicho impacto en la vida cotidiana.

Para ello, el docente, en el tratamiento a los contenidos, orienta tareas docentes que permitan: vincular los impactos de las ciencias biológicas con sus aplicaciones biotecnológicas en la vida cotidiana, generar el análisis de los rasgos, factores y condiciones que determinan los impactos de las ciencias biológicas en dependencia de sus aplicaciones biotecnológicas y explicar el impacto de las ciencias biológicas como efecto de las aplicaciones biotecnológicas que actúa como causa.

- Valoración económica, científico-tecnológica, sociocultural y profesional del impacto y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas.

Se manifiesta como un recurso cognitivo y metacognitivo en la formación del pensamiento crítico del estudiante, a partir de lo cual y con la orientación del docente durante el tratamiento a los contenidos, logra formarse un juicio valorativo, de manera crítica, sobre la utilidad, significado y sentido para sí del estudio del impacto y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, que lo conduce a realizar valoraciones de este objeto de estudio y permite adecuar su comportamiento.

- Formulación de propuestas de solución a contradicciones que puedan surgir en relación al impacto y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas.

Constituye un recurso metacognitivo del estudiante que, teniendo en cuenta su juicio valorativo, sobre el impacto y aplicaciones biotecnológicas de las ciencias biológicas, plantea nuevas soluciones, lo que posibilita su apropiación y sistematización.

El tercer subproceso, identificado como creatividad en la ejecución docente, es entendido como la capacidad teórica y metodológica del docente de Biología para promover el cambio y la innovación ante el tratamiento a los contenidos, para asumirlo de una manera diferente en su relación con la significación y expresión valorativa, lo que determina la unidad de lo cognitivo y afectivo que se manifiesta en el modo de actuación.

Las relaciones que se revelan entre los tres subprocesos de la concreción didáctica del enfoque sociocultural-profesional en el tratamiento a los contenidos, son de coordinación y complementariedad y en ellas se expresa como cualidad la renovación didáctica del tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular, entendida como la adecuación de los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje, ante la nueva concepción de tratamiento que se propone,

caracterizada por la inclusión del enfoque sociocultural-profesional, así como los nuevos roles que asumen los docentes, durante el mismo, confiriéndole carácter transformador a dicho proceso.

De este modo, como síntesis de la interacción de los procesos del modelo, de las relaciones de complementariedad que se establecen entre las cualidades descritas, emerge otra de orden superior la profesionalización docente en el tratamiento a los contenidos con un enfoque sociocultural-profesional.

La profesionalización docente en el tratamiento a los contenidos con enfoque sociocultural-profesional se concibe como dominio teórico y metodológico por el docente, de los recursos didácticos y metodológicos que permiten orientar el tratamiento a los contenidos, desde una perspectiva que trasciende el enfoque tradicionalista del saber y saber hacer, hacia la valoración sociocultural de los saberes para el logro de un modo de actuación profesional en los estudiantes de la carrera, con una sólida independencia cognoscitiva y comprensión de las tareas y funciones de la profesión.

. El profesor de Biología alcanza dicha cualidad cuando:

- Logra estar actualizado y aplica los saberes de la disciplina Biología Molecular y Celular en la vida cotidiana.
- Expresa asertivamente la necesidad sociocultural y profesional de contextualizar, aplicar y valorar el impacto de los contenidos en la vida cotidiana.
- Demuestra una actuación sistemática, comprometida, reflexiva, independiente y transformadora en la solución de los problemas profesionales relacionados con la contextualización, aplicación y valoración del impacto social de los contenidos.

### **Conclusiones**

La modelación del proceso de tratamiento a los contenidos de la disciplina Biología Molecular y Celular con enfoque sociocultural-profesional en la Licenciatura en Educación Biología refleja una nueva concepción teórica en el contexto de una carrera universitaria del área biológica lo cual contribuye al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de manera contextualizada.

La misma posibilitó revelar tres procesos, portadores de las cualidades fundamentales de los mismos, cuyas relaciones se precisan como sistema de relaciones del proceso modelado y que aluden respectivamente a la aprehensión integrada del enfoque sociocultural-profesional, la actualización científica de los contenidos y renovación didáctica del tratamiento a los contenidos de los niveles molecular y celular. Todo ello hace posible que surja una cualidad sinérgica superior: la profesionalización docente en el tratamiento a los contenidos con enfoque sociocultural-profesional.

## **Referencias**

- Álvarez, N. H (2023). *Incidencia de talleres de formación docente en Didáctica de la Matemática desde el enfoque Sociocultural en las prácticas pedagógicas áulicas de la Unidad Educativa “Jaime Roldós Aguilera”*. [Tesis de Maestría no publicada]. Universidad del Uzuay.
- Arranz Aranda, F., Lázara Domínguez, W. y Mejías Acosta, M. V. (2022). Tareas docentes con enfoque profesional desde el programa Pedagogía en la Licenciatura en Educación Primaria. *Conrado*, 18(85), 15–24. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2253>.
- Asamblea Nacional de las Naciones Unidas . (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es>
- Bardina Torres, M. I. y García Ruíz, J. (2022). El enfoque profesional pedagógico de la clase en la universidad: la prevención de la deserción escolar. *Revista Cubana de Educación Superior*, 11(2), 249-261.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0257-43142022000200017&lng=p](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142022000200017&lng=p).
- Camejo, L. P., Fernández, D. F. y Valdés, I . (2019). Modelo pedagógico con enfoque sociocultural para mejorar el desempeño profesional en la Escuela Latinoamericana de Medicina. *Revista Panorama. Cuba y Salud*, 14(1), 67-69.  
[https://www.academia.edu/101069474/Modelo\\_pedag%C3%B3gico\\_con\\_enfoque\\_sociocultural\\_para\\_mejorar\\_el\\_desempe%C3%B1o\\_profesional\\_en\\_la\\_Escuela\\_Latinoamericana\\_de\\_Medicina](https://www.academia.edu/101069474/Modelo_pedag%C3%B3gico_con_enfoque_sociocultural_para_mejorar_el_desempe%C3%B1o_profesional_en_la_Escuela_Latinoamericana_de_Medicina).
- Echemendía, B., Arza, L. y Borroto, M. (2018). La enseñanza de la Biología como ciencia experimental. *Educación y Sociedad*, 16(1), 48-60.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/La-ense%C3%B1anza-de-la-Biolog%C3%ADa-como-ciencia-The-of-as-Echemend%C3%ADa-Guerrero-Arza-Pascual/5f29992cd7bbc3075dc50ca51ff745f5b34f1dc8>.
- García Vázquez, O. (2022). Modelizando el tratamiento del contenido biodiversidad en la enseñanza de la Biología de Secundaria Básica. *Revista Scientific*, 7(23), 212-231.  
[https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista\\_Scientific/article/view/583](https://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/583).
- García, M., Afonso de león, J. A., González la Nuez, O., Ortega Santiesteban, O. y Gil Alfonso, M. (2022). La enseñanza problémica: su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 36(1).<https://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/2392>.
- Kim, H-J. (2021). SocioCultural Development Approach to Investigate Teacher Learning across. Two Contexts. *Education Science*, 11 (37). <https://doi.org/10.3390/educsci11020037>.

- Lao Santos, L. y Fuentes Rodríguez, A. (2020). El tratamiento al enfoque profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Educación Superior. *Luz*, 19 (2), 122-131. <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1041>.
- Méndez Urresta, M., Andrade Ubidia, P. y Barba Ayala, J. V. (2017). Consideraciones sobre la enseñanza problémica. Retos y desafíos. *Conrado*, 13(58), 95-101. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.
- Ministerio de Educación Superior. (2016). *Plan de Estudio "E". Carrera Licenciatura en Educación Biología*. MES
- Muñiz Pionce, J. A., Orejuela Mendoza, I. C., Eguez Morales, J. M. y Sornoza-Parrales, D. (2024). El Enfoque Social de las Ciencias y la Tecnología: Implicaciones en la Educación Superior. *Technology Rain Journal*, 3(1). <https://technologyrain.com.ar/index.php/trj/article/view/26>.
- Pesantez, A. (2022). *Incidencia de talleres de formación docente en Didácticas de la Matemática desde el Enfoque Sociocultural en las prácticas pedagógicas áulicas de la UEF "La Salle – Azogues"* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad del Azuay
- Romero Chacón, A. E., Rodríguez Ramírez, D. M., Arango Ramírez, J. S., Amelines Rico, P. A., Giraldo Suarez, Y. L. y Muñoz Candamil, N. (2022). *Hacia una perspectiva sociocultural en la clase de Ciencias. Elementos conceptuales y propuestas didácticas*. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/30710>.
- Serpa, R. E. (2023). *Incidencia de talleres de formación docente en Didáctica de las Ciencias Naturales desde el enfoque Sociocultural en las prácticas pedagógicas áulicas de la Unidad Educativa del Milenio "Victoria del Portete"*. [Tesis de Maestría no publicada]. Universidad de Ecuador.
- Solari, M. y Martín Ortega, E. (2022). Teachers' Professional Identity Construction: A Sociocultural Approach to Its Definition and Research, *Journal of Constructivist Psychology*, 35(2), 626-655. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10720537.2020.1852987>.

#### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

#### **Declaración de contribución de autoría**

Giolvys Basulto González: Conceptualización, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Validación, Visualización, Redacción de original.

Luis Roberto Jardín Mustelier: Dirección de la investigación, Metodología, Curación de datos, Revisión de la redacción.

Yailin Casamayor Alcantara: Investigación, Análisis formal, Recursos, Supervisión.