
La gestión personal del conocimiento microbiológico en la Licenciatura en Educación Biología

Seeking and self-management of microbiological knowledge in the Bachelor of Biology Education

M. Sc. Lina Aurora Campos Martínez¹, <https://orcid.org/0000-0003-0633-7379>

Dr. C. Marisela de la Caridad Guerra Salcedo², <https://orcid.org/0000-0002-9538-0493>

Dr. C. Julio César Rifa Tellez³, <http://orcid.org/0000-0002-4187-1342>

¹ Departamento Educación Biología. Universidad de Camagüey, Cuba.

^{2,3} Centro de Estudio de Gestión Ambiental. Universidad de Camagüey, Cuba.

lina.campos@reduc.edu.cu

marisela.guerra@reduc.edu.cu

julio.rifa@reduc.edu.cu

Resumen

Objetivo: El propósito del artículo es describir la concepción sistémica que representa la lógica del proceso de formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología.

Métodos: En la investigación la modelación permitió configurar la concepción sistémica del objeto. Además, el método sistémico-estructural-funcional fue utilizado para el análisis integral del objeto, al determinar estructura, funciones y relaciones jerárquicas entre los componentes del proceso. También se emplearon métodos del nivel teórico como: analítico-sintético e inductivo-deductivo.

Resultado: El aporte se vincula al proceso de formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología y se materializa a partir de las relaciones de coordinación y complementariedad que se establecen entre la aprehensión del conocimiento microbiológico, la movilización de métodos para la gestión personal del conocimiento microbiológico y su contextualización formativa.

Conclusión: La concepción sistémica que representa la lógica de la gestión personal del conocimiento microbiológico puede favorecer la integralidad en el desempeño gestión personal del conocimiento microbiológico en correspondencia con la dinámica de los problemas de la profesión en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología.

Palabras clave: formación por competencia, formación inicial del docente, educación profesional, búsqueda de la información, microbiología.

Abstract

Objective: This article aims at describing a systemic understanding that represents the logic of the process of educating information seeking and processing competencies in biology teacher trainees.

Methods: Modeling makes possible to devise a model for competency-based education related to individual seeking and processing of microbiology information. The systemic-structural-functional method was used to achieve a comprehensive understanding of the researched object; that is to describe its structure, functions and hierarchical relationships of the constituent elements. Theoretical level methods such as: analytical-synthetic and inductive-deductive were also used.

Result: The contribution is linked to the process of educating information seeking and processing competencies for microbiology self-management. This may be accomplished by relating the processes of apprehending microbiological knowledge, mobilizing self-management information procedures and contextualizing competency-based education.

Conclusion: The resulting systemic conception that represents the logic of personal management of microbiological knowledge may favor comprehensiveness in the performance of personal management of microbiological knowledge in correspondence with the dynamics of the problems of the profession in students of the Bachelor's Degree in Biology Education.

Keywords: Competency-based education, in-service teacher education, professional education, information seeking, microbiology.

Recibido: 30 de septiembre de 2023

Aprobado: 2 de noviembre de 2023

Introducción

La gestión personal del conocimiento es esencial en la formación de docentes de biología. Su desarrollo demanda un tratamiento priorizado, para generar nuevos conocimientos que sean aplicados en la práctica, desde un proceso pedagógico despojado de esquemas tradicionales y en medio del auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Sobre gestión del conocimiento se asumen los presupuestos de Arrieta, Medina, Guarín & Carpintero, J. (2019); Barbón y Washington (2018), Escorcia, Zuluaga-Ortíz, Barrios-Miranda, & Delahoz-Dominguez (2022); Escorcia, Zuluaga-Ortíz, y Hernández (2022); Martínez (2019) y Ponjuán (2006); muchos de ellos referidos a la actividad de aprendizaje en una sociedad informacional, en atención a que las actividades de la vida cotidiana en la actualidad están impregnadas de la información y el conocimiento y, aquellas que se asocian a procesos pedagógicos se sustentan de igual forma en estos elementos. Castells (2007) atribuye al término

informativa la importancia del contexto social, permeado de un progresivo desarrollo tecnológico en este período para la generación, el procesamiento, entendido hoy como curación de contenidos y la transmisión de información, como motor fundamental de la productividad.

Un significado particular adquiere la gestión del conocimiento al abordar los fundamentos y conceptos de la biología, en especial de la microbiología. Su aprendizaje posibilita conocer sobre los organismos microscópicos, sus rasgos, nomenclatura y ubicación filogenética, así como aplicar lo estudiado, de modo personal, en el tratamiento de la problemática ambiental y de salud. Por otro lado, la complejidad de su contenido, requiere de estrategias creativas e innovadoras, a tono con el desarrollo de la propia ciencia biológica, dada la condición de su objeto de estudio y la necesidad de un constante vínculo de la teoría con la práctica, de manera que pueda garantizarse la comprensión de aspectos teóricos, así como de las tendencias y novedades que en el campo de la investigación presenta esta ciencia. Todo ello, sobre la base de la necesaria integración de los procesos de instrucción, educación y desarrollo, esenciales en la formación de la personalidad del estudiante y, a su vez, en el desempeño profesional pedagógico.

No obstante, en investigaciones realizadas y derivado de la práctica pedagógica se determinaron insuficiencias relacionadas con un pobre enfoque integrador del conocimiento microbiológico en la formación de este profesional, la existencia de limitados escenarios para la generación personal de conocimientos microbiológicos; así como insuficiencias en la gestión personal de este, que inciden en la apropiación de conocimientos. La valoración de los aportes a la teoría y de los resultados del diagnóstico fáctico, conducen a inferir que existen limitaciones epistemológicas y praxeológicas, las cuales se develan como insuficiencias en la formación de este profesional, relacionadas con el procesamiento de la información, apropiación, construcción y divulgación del conocimiento microbiológico que limitan su desempeño. A partir de lo expresado, el objetivo del presente artículo es describir la concepción sistémica que representa la lógica de la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología.

Métodos

La investigación forma parte de los estudios doctorales de la primera autora. Se realiza un estudio epistemológico relacionado con la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en el proceso formativo de la Licenciatura en Educación Biología, sustentado en el uso de métodos del nivel teórico como el analítico-sintético y el inductivo-deductivo, imprescindibles para realizar el análisis crítico valorativo de las fuentes teóricas consultadas. Asimismo, fue necesario para sistematizar los fundamentos filosóficos, pedagógicos, psicológicos, sociológicos, didácticos y computacionales que sustentan la formación de la competencia objeto de estudio. Estos posibilitaron, además realizar un análisis de los datos obtenidos en el diagnóstico fáctico.

La modelación fue empleada para la configuración de la concepción sistémica; en función de la cual se asumió la teoría general de los sistemas y el método sistémico-estructural-funcional que posibilitó la identificación y argumentación de cada proceso, la determinación de sus funciones y relaciones jerárquicas, así como de la cualidad resultante que emerge de su sinergia. Se incorporaron como elementos esenciales para la definición de la competencia, según Tobón (2014), su identificación sustentada en la revisión de fuentes documentales.

Resultados y discusión

La concepción sistémica de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico es necesaria en todos los espacios formativos del docente en formación que se prepara para impartir la biología. Este, por naturaleza, debe estar capacitado para que en el ejercicio de su profesión realice continuas búsquedas, selección, creación y difusión de contenidos disciplinares actualizados, a tono con la nueva era tecnológica, así como desarrollar investigaciones científicas que tributen a ese proceso de formación.

La gestión del conocimiento como competencia genérica, para Ponjuán (2006) y Tobón (2013), se asocia al desarrollo de capacidades vinculadas a la lectura utilizando las más variadas fuentes de información o, a la escritura y redacción poniendo en práctica procesos lógicos del pensamiento: análisis y síntesis, inducción y deducción, abstracción, generalización y otros, todo ello en función de transitar del conocimiento tácito al conocimiento explícito. Durante este proceso se favorece la integración del conocimiento y su articulación con lo metacognitivo.

Sin embargo, el auge de las TIC, los avances de la ciencia y la tecnología exigen una gestión del conocimiento renovada, en correspondencia con las capacidades creadas por los nativos digitales. Ello es válido, sobre todo cuando se trata de aquella que se realiza desde una disciplina docente en particular, como es el caso de la microbiología, caracterizada por el desarrollo de actividades prácticas y demostraciones experimentales, las cuales constituyen un importante apoyo para el conocimiento y, en general, en el proceso de formación profesional de un docente de biología.

La contribución de la microbiología en el proceso formativo, por la complejidad de su contenido dado su condición abstracta, debe sustentarse en la ampliación de los saberes desde un aprendizaje autónomo significativo, personal y social que necesariamente transite por la búsqueda de la información y la construcción del conocimiento para el estudio de alternativas o la experimentación de soluciones (Arrieta, Medina, C., Guarín & Carpintero, 2019).

El análisis de las contribuciones precedentes a la teoría en que se puede sustentar la formación profesional del Licenciado en Educación Biología permitió develar que, pese a los aportes realizados desde la epistémica, aún no ha sido suficientemente sistematizado un fundamento que integre la gestión personal del conocimiento microbiológico a la formación profesional del docente de Biología, particularmente en lo que respecta a la utilización de medios y métodos para la obtención de conocimientos, a partir de la observación y la experimentación en un vínculo entre el

conocimiento empírico resultante de las actividades prácticas y su tránsito a uno teórico, en un contexto donde la informatización deviene esencial.

Por otra parte, la búsqueda y construcción del conocimiento desde diferentes procesos sustantivos en la formación de este profesional, apenas han sido consideradas categorías como: motivación, sentido de reto, responsabilidad social y trabajo en equipo, entre otras. Situación que conduce a asumir como objetivo el desarrollo de una cualidad más abarcadora de la personalidad, que integre el saber, saber hacer y saber ser, lo cual pudiera lograrse si se asume como meta la formación de una competencia.

Para el abordaje de esta concepción sistémica, en el trabajo se asumió el criterio de Sierra (2008) quien considera importante la: "construcción teórico formal que fundamentada científica e ideológicamente interpreta, diseña y ajusta la realidad pedagógica que responde a una necesidad histórico concreta" (p. 319).

En consonancia con ello, esta concepción se concibe desde lo pedagógico al responder al proceso formativo de estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología a partir de la necesidad de formar a un profesional con dominio y destreza en la gestión personal del conocimiento microbiológico para integrar saberes, de modo que se propicie el aprendizaje significativo y con sentido personal, desde su formación curricular y mediante la influencia de los procesos sustantivos que transcurren en la universidad. Toma en cuenta, además, las ideas de Horruitiner (2009) acerca de las tres dimensiones del proceso formativo en la Educación Superior cubana. También, responde a las exigencias del Modelo del profesional de esta carrera, en estrecho vínculo con los modos de actuación profesional para la dirección del proceso docente educativo.

La planificación de sus acciones, como basamento y resultado de la construcción teórica de esta concepción sistémica, posibilitó la movilización de recursos didácticos y pedagógicos a tono con el desarrollo científico tecnológico de la época, que connotan nuevas formas y estilos de enseñanza y aprendizaje, tomados en cuenta por Abreu-Valdivia, Pla-López, Naranjo-Toro & Rhea-González (2021) y Gómez-García, Alameda, Poyatos & Ortega (2022). Se asumen leyes y principios de la Pedagogía, así como la indisoluble relación educación-sociedad, que transversaliza la formación integral de los sujetos. Además, considera, la formación de profesionales para un desempeño exitoso, así como el enriquecimiento de su acervo cultural (Ministerio de Educación Superior, 2016).

Asimismo, se consideran los criterios de Barbón y Washington (2018), Cabero-Almenara, Barroso-Osuna & Palacios-Rodríguez (2021), así como los de Sanz, Lázaro & Grimalt (2023) sobre inclusión digital, quienes suponen la necesidad de desarrollar estrategias personales eficaces para la gestión de la información y/o conocimiento que ofrezcan información útil, relevante y confiable. Todo, sin que ello provoque la infoxicación, término referido a la saturación de información digital que, para el interés de la investigación, se considera aplicable a otras fuentes y, como elemento

relevante, puede llegar a afectar la capacidad analítica de las personas, conducentes a la toma de malas decisiones (Síndrome de fatiga por exceso de información).

En lo referido a los fundamentos didácticos de la propuesta, se toman en cuenta los principios, leyes y categorías fundamentales de la didáctica, así como las funciones del proceso de formación de un profesional de perfil pedagógico. También, la unidad entre la enseñanza y el aprendizaje, el enfoque dentro de ella de la actividad el cual tributa al desarrollo humano, desde su interacción con situaciones de aprendizaje que pertrechan al sujeto de herramientas para operar con significados en su realidad con una posición científica, personalizada y creadora (Addine, González, Recarey, 2002). Como parte esencial de la descripción de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico se han tenido en cuenta los criterios de Tobón (2014) referente a la metodología socioformativa, al considerar que está asociada al desempeño profesional del profesor de biología, el cual prepara al hombre para la vida, desde una concepción científica del mundo. Igualmente, le otorga significado a su ser, por su condición social.

A partir de las reflexiones anteriores, en la presente comunicación se propone analizar el significado que posee la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en el proceso formativo de estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación, Biología. En la descripción de una competencia (según Tobón, 2014), es de interés reflejar algunos aspectos relacionados con la identificación de la misma.

La competencia gestión personal del conocimiento microbiológico se define como la cualidad del profesor de biología que le permite actuar a partir de integrar un conjunto de saberes cognitivos, procedimentales y actitudinales interrelacionados, determinantes en la apropiación, construcción, almacenaje, procesamiento y comunicación de conocimientos de la microbiología, aplicados de modo transversal en diferentes contextos de actuación, evidencia de un desempeño efectivo en el proceso pedagógico. La misma aprovecha diferentes fuentes del conocimiento, con el uso de estrategias productivas y reflexivas que garantizan una eficiente gestión personal de conocimientos de la microbiología, con autonomía, responsabilidad y ética pedagógica para aplicarlos en diferentes contextos de actuación, como parte de su desempeño.

La metodología asumida permitió configurar la concepción de la lógica del proceso de formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico, la cual queda conformada por la relación sistémica que se establece entre los procesos de *aprehensión del conocimiento microbiológico*, *movilización de métodos para la gestión personal del conocimiento microbiológico* y *contextualización formativa de la gestión personal del conocimiento microbiológico*. Así, se evidencia la integración de sus componentes y, a su vez, el aporte de sinergia y homeostasis derivado de su interrelación, lo que determina su dinamismo.

En el proceso referido a *la aprehensión del conocimiento microbiológico* se devela el aporte que pueden realizar las interacciones de percepción de saberes necesarios durante el procesamiento

de la información inicial, de comprensión, así como de reconocimiento que establece el sujeto ante la diversidad microbiana desde el punto de vista visual, gráfico o de correlación etnobiológica por las relaciones de estos con los macroorganismos o la naturaleza, de forma general. Todo lo cual permite un acercamiento a la asimilación de conocimientos imprescindible para la determinación sistemática y la reproducción de rasgos inherentes a los microorganismos, hasta llegar a generalizaciones sobre el conocimiento microbiológico.

La *apropiación de la determinación sistemática de los microorganismos* se conceptualiza como aquel reconocimiento que, sobre la base de la identificación visual, gráfica o por establecimiento de correlaciones cognitivas y etnobiológicas, le permite realizar una caracterización y posible clasificación incipiente, que constituyen consideraciones sobre la base de percepciones que logra captar con respecto a la diversidad microbiana y, con ello, develar similitudes y diferencias, al menos desde el punto de vista fenotípico-descriptivas mediante la visualización resultante de la microscopía óptica. A este nivel, consolida conceptos, juicios y razonamientos con respecto a teorías para distinguir grupos variados de microorganismos y aplicar ese conocimiento a situaciones práctico-experimentales o de la vida cotidiana.

La *reproducción de rasgos inherentes a los microorganismos*, se refiere a la manera en la que el sujeto comienza a utilizar los conceptos que se forma sobre la base de la distinción elemental de la diversidad microbiana objeto de estudio. Igualmente, establece asociaciones entre estos conceptos, siempre que reconoce similitudes o niveles de parentesco fenotípicos entre grupos taxonómicos afines o no, y/o los asocia a sus utilidades o niveles de incidencia en la vida cotidiana derivados del referente teórico, etnobiológico, práctico-vivencial y/o experimental.

Por su parte, la *generalización del conocimiento microbiológico*, devela un proceso de sistematización mediado por la capacidad del sujeto de distinguir la diversidad microbiana, y a su vez, enlazar aspectos singulares de la determinación sistemática, con otras fuentes del conocimiento que aportan saberes asociados a su conocimiento tácito, desde el punto de vista empírico y teórico, con una visión holística. El nivel de generalización que es capaz de lograr el sujeto, a partir de los procedimientos que utiliza para asimilar, profundizar, actualizar e integrar lo estudiado, le posibilitan aprehender sobre la ubicación sistemática de formas de vida microscópicas, generado también por el nivel de motivación y autotransformación que incorpora conscientemente para un aprendizaje significativo y con sentido personal.

Las relaciones potenciales que se identifican entre los elementos que conforman la aprehensión del conocimiento microbiológico son de coordinación e interdependencia, lo que cualifica a la *significación del conocimiento microbiológico* desde el proceso de formación de esta carrera, como esencia que emerge y distingue a este proceso y, que se convierten en la base para el dominio del conocimiento microbiológico, a partir de la sistematización primaria de estos grupos biológicos, alcanzable al poder distinguirlos, reproducir sus rasgos, generalizar y aplicar el nuevo conocimiento formado, asignándole un significado y sentido personal que se ajusta al contexto

socio-cultural en el que se desarrolla. Se inicia así, un proceso de retroalimentación positivo y sinérgico para la formación de la competencia.

En tanto, en el proceso referido a la *movilización de métodos para la gestión personal del conocimiento microbiológico* se devela la selección, combinación e implementación de métodos y procedimientos de búsqueda en fuentes de información devenidas en conocimiento microbiológico personales y no personales, que le permitan resolver problemas inherentes al ejercicio de la profesión. De esta forma, se connota la gestión del conocimiento como proceso y resultado, que se deriva de la transferencia unidireccional de la información cuyo sentido personal, grupal, social y organizacional está circunscrito a la selección oportuna, percepción, comprensión, reestructuración, resignificación, reelaboración creativa, transformación y aplicación convertida en conocimiento tácito por el sujeto y, a su vez, comunicado, siempre condicionado por el contexto histórico y social de dicha actividad.

Se considera que sobre la base de las potencialidades de este proceso se pondera la polivalencia (capacidad de una persona de realizar diferentes tareas similares dentro de un mismo entorno), así como la flexibilidad y capacidad para aprender permanentemente, cuando traza estrategias efectivas de aprendizaje que hagan un mejor manejo de la información, para garantizar una transferencia del conocimiento efectiva en su contexto de actuación, asociado en este caso al perfil pedagógico y al campo de las ciencias biológicas. Forman parte de este proceso: la gestión y transferencia de la información, la estructuración de la gestión personal del conocimiento microbiológico y la difusión del conocimiento microbiológico.

La *gestión y transferencia de la información*, devela el contenido de un proceso de exteriorización unidireccional del conocimiento. Tiene como esencia favorecer la selección y el predominio de métodos, estrategias de gestión y redes de trabajo para un mejor desempeño del docente en formación, que se sustente no solo en la infraestructura informática a su alcance, sino que le permita combinar las variadas fuentes a su alcance, con una concepción resultante del proceso de planificación de la enseñanza, propiciando un adecuado manejo de la información para garantizar posteriormente, una transferencia efectiva del conocimiento. En este sentido, es necesario el fomento de los recursos personológicos relacionados con las motivaciones, la destreza, el sentido del reto, la seguridad en sí mismos, la audacia, el incentivo de capacidades como la creación y la imaginación, a tono con la complejidad del pensamiento abstracto, que para esta materia se requiere.

La *estructuración de la gestión personal del conocimiento microbiológico* implica organizar métodos y estrategias de aprendizaje para la gestión personal del conocimiento microbiológico, a partir de integrar a este proceso los propios recursos personológicos de los estudiantes y los tecnológicos, tal como lo expresan Al-Omouh, Ribeiro-Navarrete, Lassala, & Skare (2022) y Cabero-Almenara, Barroso-Osuna, & Palacios-Rodríguez (2021). Así, la gestión personal del conocimiento microbiológico, como un subdominio de la gestión del conocimiento, deriva del

accionar personal e implica, como un todo, un manejo complejo e integrado para recopilar, clasificar, almacenar, buscar, curar, recuperar y compartir conocimientos en sus actividades diarias, de modo que apoyen su desempeño laboral y proyección social. A este nivel, el estudiante logra sistematizar el conocimiento personal y social con relación a una situación de aprendizaje aprovechando sus capacidades como nativo digital. Se toma en cuenta, además, que la gestión del conocimiento tiene una naturaleza compleja porque se da en el marco de continuos procesos de cambio de la información, aspecto que cobra especial relevancia por el creciente uso de las tecnologías de la información y la comunicación, lo que implica un mejor manejo de las fuentes a su disposición, así como la selección, captura y almacenaje que se haga de las mismas, para transferirlas en conocimiento. Este elemento denota la gestión personal del conocimiento con un carácter multidimensional, si se tienen en cuenta todas las fuentes que lo generan en el tiempo y el espacio.

en el ámbito universitario, ello supone romper los esquemas asociados a la educación tradicional e implica sistematizar el conocimiento personal y social resultante del procesamiento de la información, en relación a una situación de aprendizaje determinada, al seleccionar la combinación de recursos disponibles más efectivos para obtener una información de calidad y consecuentemente un conocimiento microbiológico de igual naturaleza. Lo anterior incrementa la posibilidad de generar nuevos conocimientos. En este caso, el estudiante, como resultado de los procesos metacognitivos, incorpora aportaciones derivadas de la reflexión, el análisis y la abstracción, las organiza y las ofrece al grupo. Esto promueve el ascenso en espiral del pensamiento complejo, el que guarda estrecha relación con la gestión del conocimiento que sea capaz de desarrollar el estudiante, sobre todo, teniendo en cuenta la naturaleza abstracta del conocimiento microbiológico.

Por su parte la *difusión del conocimiento microbiológico* enfatiza en la puesta en práctica y consolidación de acciones asociadas al proceso de comunicación resultante del constructo del conocimiento microbiológico, que se transfiera en información a los interlocutores. El logro de este resultado implica que se produzca, de forma plena, el acto de socializar las ideas propias, teorías tácitas, enriquecidas y resignificadas, hipótesis u otras variantes resultantes del procesamiento de la información relevante, para darle solución a las situaciones de aprendizaje. En este subproceso se asume que la esencia del ser humano es compartir su conocimiento y, por tanto, convertirlo en información para otro sujeto, por lo que se convierte en un imperativo el volverlo un conocimiento explícito. Una particularidad de este proceso de difusión del conocimiento microbiológico se asocia al contenido abstracto, que requiere además del dominio de un tipo de lenguaje técnico a tono con el objeto de estudio y de la necesidad de ilustrar mediante la combinación de la comunicación verbal y gráfica, los fenómenos asociados a cada situación de aprendizaje que se analiza desde el plano individual en la construcción personal del conocimiento microbiológico y del resultante del constructo colectivo. En este sentido, el debate colectivo es crucial, a partir de potenciar la capacidad de escucha e intercambio reflexivo que

genere procesos de análisis, síntesis, comparación y generalización derivados de sus ritmos de aprendizaje, aspectos que destacan entre otros, Burgos-Muñoz, Muñoz-Deuñas & Díaz-Vélez, (2020) y Morán-Barrios, Ruiz de Gauna & Ruiz (2020).

Los elementos antes descritos guardan estrecha relación e interdependencia dentro del proceso *movilización de métodos para la gestión personal del conocimiento microbiológico*. Sus relaciones de dependencia recíproca y coordinación distinguen de forma peculiar la cualificación de la *gestión personal del conocimiento microbiológico*, como rasgo distintivo y constituye una aspiración en la formación del profesional de la Licenciatura en Educación Biología, que emerge como parte del reconocimiento institucional de su competitividad, expresada en resultados del aprendizaje y en el cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional.

En el proceso *contextualización formativa de la gestión personal del conocimiento microbiológico*, se devela el resultado del desarrollo gradual y progresivo de los saberes como parte del proceso de formación de esta competencia o profesionalización de la misma. Como consecuencia, la integración del saber, saber hacer, saber ser y saber convivir deriva de las relaciones de complementariedad e interdependencia que se establecen, a partir del estrecho vínculo de los procesos sustantivos y de las propias actitudes del sujeto que conllevan a un crecimiento personal y profesional para asumir modos de actuación profesional pedagógico, en consonancia con los objetivos generales del modelo del profesional y del contexto de actuación. Forman parte de este proceso la integración interdisciplinar del conocimiento microbiológico a la formación profesional, la extrapolación del conocimiento microbiológico a los saberes científicos y la significación de la gestión personal del conocimiento microbiológico en la práctica pedagógica.

La *integración interdisciplinar del conocimiento microbiológico a la formación del profesional*, devela el proceso mediante el cual los estudiantes integran contenidos, como resultado del componente académico de su plan de estudio, en busca de una combinación dinámica e interdisciplinaria de conocimientos, habilidades, valores y prácticas derivadas de métodos productivos, que ejercita, así como de recursos personales evidentes en sus ritmos de aprendizaje. Son claves dos momentos en el logro de este resultado. El primero, alcanzable cuando el estudiante es capaz de establecer algún nivel de asociación entre los conocimientos previos y los que incorpora, a partir de movilizar, actualizar, resignificar o reconstruir conocimientos anteriores relacionado sobre todo con un conocimiento de la vida microbiana, tanto de sus cualidades como de sus propiedades, que es fundamentalmente abstracto. Y el segundo momento interrelacionado con el anterior, cuando en su tránsito por la carrera, enriquece el conocimiento teórico y abstracto de esta materia, para convertirlo en uno científico complejo, a partir de la integración disciplinar e interdisciplinar.

La *extrapolación del conocimiento microbiológico a los saberes científicos*, devela el proceso mediante el cual, el estudiante incorpora los conocimientos microbiológicos a su actividad científica, como parte de su preparación profesional, en función de redimensionar y fomentar el

uso de métodos científicos derivados de su labor investigativa, lo cual le concede una mayor connotación a la gestión personal del conocimiento microbiológico. El principal sustento de este elemento emana de la necesidad de poner a tono al futuro profesional con el desarrollo científico técnico de las ciencias biológicas, en particular relacionado con los microorganismos, así como de la exigencia planteada a los docentes con respecto al dominio del contenido de las ciencias básicas para desarrollar actividades de formación vocacional. El desarrollo del componente investigativo como proceso sustantivo universitario crea capacidades en el estudiante para la innovación, la selección y conjugación de métodos de investigación efectivos en función de la búsqueda de soluciones oportunas, elementos tratados por Gonzalez-Argote y Garcia-Rivero (2020) y Romani-Romani & Gutiérrez (2022).

La significación de la gestión personal del conocimiento microbiológico en la práctica pedagógica, devela el proceso mediante el cual se atribuye un grado de significatividad y sentido a la gestión personal del conocimiento microbiológico en los contextos de actuación laboral y extensionista. En este momento, adquiere valor la forma en la que es capaz de incorporarle un sentido, funcionalidad, enfoque etnobiológico y aplicación práctica a la gestión personal del conocimiento microbiológico a situaciones reales de la profesión. Se reconoce entonces, como momento en el que el estudiante está en condiciones de aplicar lo aprendido, integrando la gestión personal del conocimiento microbiológico a otras materias de formación, expresado en niveles de desempeño y destrezas que adquieren para solucionar problemas profesionales en el contexto laboral, en estrecho vínculo con las entidades laborales y unidades docentes.

La contribución que realiza en la formación de un profesional de la educación singulariza el tipo de competencia según sus niveles de desempeño y, a su vez, integra la formación de saberes asociados a lo que conoce, a lo que sabe hacer, a las actitudes y habilidades sociales que desarrolla y a sus modos de actuación. Todas ellas, a su vez complementan y enriquecen lo que se logra desde los procesos sustantivos que vertebralizan el proceso de formación del profesional (Barbón y Washington, 2018).

Las relaciones de reciprocidad y mutua dependencia entre los elementos descritos del proceso contextualización formativa de la gestión personal del conocimiento microbiológico cualifican la *sustentabilidad de la gestión personal del conocimiento microbiológico*, entendida como el alcance de un desempeño integral derivado de las influencias de los procesos sustantivos para gestionar y generar conocimiento microbiológico de una forma no estereotipada, de modo que satisfaga las necesidades de aprendizaje y la preparación adecuada para el ejercicio de la profesión, en función de enaltecer la utilidad del conocimiento microbiológico en la actividad pedagógica, así como la investigación y la innovación en esta materia, con vistas a satisfacer las necesidades locales de la sociedad y particularmente del entorno educativo, donde aprende y enseña a aprender.

Como parte de la descripción de la concepción sistémica y derivado de la lógica de las relaciones

de reciprocidad, subordinación, complementariedad e interdependencia que se establece entre los tres procesos que se analizan, se puede afirmar que la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico depende en primer lugar de la aprehensión del conocimiento microbiológico que garantice la asignación de significados y sentido personal a este tipo de conocimiento. De igual manera, esta conlleva a la movilización de métodos y procedimientos para la gestión personal del conocimiento microbiológico, donde se hace necesario organizar de una manera coherente métodos y estrategias de aprendizaje que estimulen un crecimiento positivo de los recursos personológicos y procesos metacognitivos para crear, modelar, difundir y compartir el conocimiento que gestionan. La contextualización formativa de la competencia singulariza el rol de las universidades, y sus procesos sustantivos, con el afán de poner al servicio de la sociedad los conocimientos que construye, así la gestión personal del conocimiento microbiológico transversaliza y logra potenciar la sistematización del proceso de formación de sus profesionales de la educación que imparten biología.

En tal sentido emerge, como cualidad de orden superior la *integralidad en el desempeño gestión personal del conocimiento microbiológico*, que se define como un proceso dirigido al alcance de un desempeño exitoso para gestionar, manejar, resignificar conceptos y teorías asociadas al conocimiento microbiológico, así como, seleccionar y ejecutar procederes metodológicos, desarrollar capacidades asociadas al pensamiento complejo, valores y actitudes que deriven de la autonomía y el trabajo colaborativo mediado por la unión de esfuerzos, todos ajustados a los contextos de actuación y a la dinámica de los problemas de la profesión.

Conclusiones

La formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en el proceso formativo inicial del Licenciado en Educación Biología toma como base el análisis de las contribuciones de disciplinas como la filosofía, la sociología, la psicología, la didáctica y la pedagogía.

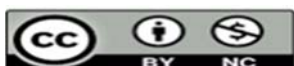
La concepción sistémica que representa la lógica de la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico en la formación de licenciados en Educación Biología permite distinguir tres procesos con relaciones de subordinación e interdependencia: la asimilación de la determinación sistemática de los microorganismos, la reproducción de rasgos inherentes a los microorganismos y la generalización del conocimiento microbiológico.

La cualidad de orden superior que emerge como resultado de esta concepción sistémica denominada como *integralidad en el desempeño gestión personal del conocimiento microbiológico* favorece la preparación de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Biología para su ejercicio exitoso acorde a la dinámica de los problemas de la profesión.

Referencias



- Abreu-Valdivia, O., Pla-López, R., Naranjo-Toro, M., & Rhea-González, S. (2021). La pedagogía como ciencia: su objeto de estudio, categorías, leyes y principios. *Información Tecnológica*, 32(3), 131-140. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300131>
- Addine, F., González, A. M., & Recarey, S. (2002). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En G. García, *Compendio de Pedagogía* (págs. 80-101). Pueblo y Educación.
- Al-Omoush, K. S., Ribeiro-Navarrete, S., Lassala, C., & Skare, M. (2022). Networking and knowledge creation: Social capital and collaborative innovation in responding to the COVID-19 crisis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7, 2-11. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100181>
- Barbón, O. G., & Washington, J. (2018). Rol de la gestión educativa estratégica en la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior. *Educación Médica*, 19(1), 51-55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7119577>
- Arrieta, T., Medina, C., Guarín, A., & Carpintero, J. (Julio- Diciembre de 2019). Nueva propuesta para la gestión del conocimiento en la educación superior desde la andragogía creativa: Estudio de caso. *BILO Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 1(1), 8-14. <https://doi.org/10.17981/bilo.01.01.2019.02>
- Burgos-Muñoz, S. J., Muñoz-Dueñas, C. R., & Díaz-Vélez, C. (2020). Evaluación tradicional: ¿refleja el logro de competencias en investigación? *Educación Médica*, 21(5), 345-346. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.05.004>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). Estudio de la competencia digital docente en Ciencias de la Salud. Su relación con algunas variables. *Educación Médica*, 22, 94-98. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.11.014>
- Castells, M. (2007). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Alianza.
- Escorcía, J. H., Zuluaga-Ortíz, R. A., Barrios-Miranda, D. A., & Delahoz-Dominguez, E. J. (2022). Information and Communication Technologies (ICT) in the processes of distribution and use of knowledge in Higher Education Institutions (HEIs). *Procedia Computer Science*, 198, 644–649. <http://doi:10.1016/j.procs.2021.12.300>
- Gómez-García, M., Alameda, A., Poyatos, C., & Ortega, P. J. (2022). El aula del futuro: un proyecto para la redefinición pedagógica de los centros educativos. *Revista Interuniversitaria De Formación Del Profesorado*. 97(36.2), 133-148. <https://doi.org/10.47553/rifop.v98i36.2.94188>
- González-Argote, J., & Garcia-Rivero, A. A. (2020). Repositorio de investigaciones estudiantiles: tarea necesaria y trascendental. *Educación Médica*, 21(3), 212-217. <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-repositorio-investigaciones-estudiantiles-tarea-necesaria-S1575181318301396?referer=buscador>



Hernández, T. R. (2022). Curación de contenidos digitales educativos en docentes universitarios *Tesis doctoral inédita*. Camagüey: Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz".

Martínez, L. (2019). *Los entornos virtuales de enseñanza aprendizaje para la gestión del conocimiento en el estudiante de la Licenciatura en Educación Informática*. Tesis doctoral inédita. Universidad de las Tunas. Facultad de Ciencias Técnicas y Agropecuarias.

Ministerio de Educación Superior. (2016). *Documento Base para el diseño de los planes de estudio E*. Editorial Universitaria.

Morán-Barrios, J., Ruiz de Gauna, P., & Ruiz, P. M. (2020). Metodologías complementarias de aprendizaje para la adquisición de competencias en la formación de especialistas y actividades profesionales confiables. *Educación Médica*, 21(5), 328-337. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2020.02.001>

Ponjuán, G. (2006). *Introducción a la gestión del conocimiento*. Editorial Universitaria.

Romaní-Romaní, F., & Gutiérrez, C. (2022). Experiencia, actitudes y percepciones hacia la investigación científica en estudiantes de Medicina en el contexto de una estrategia curricular de formación de competencias para investigación. *Educación Médica*, 23, 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100745>

Sanz, I., Lázaro, J. L. & Grimalt, C. (2023). La inclusión digital en la formación inicial del profesorado: una revisión sistemática. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 75(1), 127-146. Recuperado el 3 de septiembre de 2023, de <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.94541>

Sierra, R. A. (2008). Modelación y estrategia: Algunas consideraciones desde una perspectiva pedagógica. En G. García, *Compendio de Pedagogía* (págs. 44-56). Pueblo y Educación.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. ECOE.

Tobón, S. (2014). *Proyectos Formativos: Teoría y Metodología*. Pearson Educación.

Síntesis curricular:

Lina Aurora Campos Martínez: Licenciada en Educación especialidad Biología. Máster en Investigación Educativa, profesora de Microbiología por más de 20 años y coordinadora de la carrera Licenciatura en Educación Biología por más de ocho años, incursiona en la gestión del conocimiento en la disciplina Microbiología. **Marisela de la Caridad Guerra Salcedo:** Licenciada en Educación Biología. Master en Didáctica de la Biología. Doctora de Ciencias pedagógicas, profesora de Zoología por más de 41 años e investigadora del Centro de Estudio de Gestión Ambiental por más de 15 años, con amplia experiencia en estudios etnobiológicos y en educación ambiental. **Julio Cesar Rifa Tellez.** Licenciado en Educación Biología. Doctor en Ciencias Pedagógicas, profesor de Botánica e investigador del Centro de Estudios de Gestión Ambiental de la Universidad de Camagüey, con amplia experiencia en la formación por competencia para la determinación de especies vegetales.

Declaración de responsabilidad autoral:

M.Sc. Lina Aurora Campos Martínez: Participó en la gestión de la información, lideró la interpretación de la información recolectada y argumentación y teórica del modelo y construcción para la formación de la competencia gestión personal del conocimiento microbiológico.

Dra. C. Marisela de la C. Guerra Salcedo: Contribuyó a la argumentación del referente teórico que se asume del modelo de formación de la competencia y en la develación de las principales subsistemas, tuvo a su cargo asesoría del escrito científico y participó en la interpretación de la información conducente a la obtención del resultado.

Dr. C. Julio Cesar Rifa Tellez: Contribuyó al procesamiento de la información que permitió la conformación del mismo, con el fin de lograr la coherencia de las ideas expuestas a partir de la sistematización de los referentes utilizados.