

**LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR. SU
RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE.**
**LABORATORY PRACTICES IN MOLECULAR AND CELLULAR BIOLOGY. ITS
RELATIONSHIP WITH LEARNING.**

**Autores: ¹Ondina María Lemus Cosme, ²Gloria de los Milagros Ramírez Peláez, ³Alina Borja
Castillo Vázquez y ⁴Osmany Enrique Hechavarría Mainert.**

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7833-9643>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8480-0432>

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2905-0952>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0967-1022>

¹E-mail de contacto: olemusc@udg.co.cu

²E-mail de contacto: gramirezp@udg.co.cu

³E-mail de contacto: acastillovazquez@udg.co.cu

⁴E-mail de contacto: ohchavarríam@udg.co.cu

Afiliación: ^{1*2*3*4*} Universidad de Granma (Cuba)

Artículo recibido: 30 de Diciembre del 2022

Artículo revisado: 6 de Febrero del 2023

Artículo aprobado: 20 de Marzo del 2023

¹Máster en Educación Superior y Licenciada en Biología. Profesor Auxiliar. Profesor Consultante e investigadora del departamento de Biología-Geografía, Campus Blas Roca Calderío de la Universidad de Granma, (República de Cuba).

²Máster en Investigación Educativa y Licenciada en Biología. Profesor Auxiliar e investigadora del departamento de Biología-Geografía, Campus Blas Roca Calderío de la Universidad de Granma, (República de Cuba).

³Máster en Investigación Educativa y Licenciada en Biología. Profesor Auxiliar e investigadora del departamento de Biología-Geografía, Campus Blas Roca Calderío de la Universidad de Granma, (República de Cuba).

⁴Máster en Química Biológica y Licenciado en Biología. Profesor Asistente e investigador del departamento de Biología-Geografía, Campus Blas Roca Calderío de la Universidad de Granma, (República de Cuba).

Resumen

El trabajo que se presenta es el resultado del análisis de la disciplina Biología Celular y Molecular, la cual tiene gran incidencia en la formación inicial de los estudiantes y para el ejercicio de la profesión. En consecuencia, se presenta una propuesta de acciones metodológicas que tiene como objetivo contribuir al perfeccionamiento de las prácticas de laboratorio en la disciplina referida disciplina para incrementar el aprendizaje por tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Se realizó un estudio descriptivo para determinar la situación real del nivel de conocimiento y el grado de participación de los estudiantes de 1º año de la carrera Licenciatura en Educación. Biología del curso regular diurno en las prácticas de laboratorio. Se escogió de manera intencional los grupos de Biología 1 (B-1) y Biología 2 (B-2) con 12 y 15 estudiantes respectivamente. Para la obtención y análisis de datos se utilizaron métodos teóricos de análisis y síntesis de

diferentes fuentes e inducción-deducción, así como la modelación que permitió diseñar acciones metodológicas. Como método empírico se utilizó la observación directa para constatar las habilidades de los estudiantes durante las prácticas de laboratorio. La encuesta se aplicó con el objetivo de conocer aspectos relacionados con la realización las prácticas de laboratorio y la identificación de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio más frecuentes del laboratorio. El análisis de documentos se utilizó para verificar el cumplimiento de los documentos normativos que se aplican en la carrera. Para el procesamiento de los datos se empleó la estadística descriptiva a través de los números absolutos y por ciento, así como, el análisis cualitativo de los datos recogidos. Los resultados del estudio realizado han sido favorables para el aprendizaje por tipos de contenidos de los estudiantes durante la realización de las prácticas de laboratorio.

Palabras claves: Prácticas de Laboratorio, Contenidos Conceptuales, Contenidos Procedimentales, Contenidos Actitudinales.

Abstract

The work presented is the result of the analysis of the Cellular and Molecular Biology discipline, which has a great impact on the initial training of students and for the practice of the profession. Consequently, a proposal of methodological actions is presented that aims to contribute to the improvement of laboratory practices in the referred discipline to increase learning by types of content: conceptual, procedural and attitudinal. A descriptive study was carried out to determine the real situation of the level of knowledge and the degree of participation of the students of the 1st year of the Bachelor of Education career. Biology of the regular daytime course in laboratory practices. The groups of Biology 1 (B-1) and Biology 2 (B-2) with 12 and 15 students respectively were chosen intentionally. To obtain and analyze data, theoretical methods of analysis and synthesis from different sources and induction-deduction were used, as well as modeling that allowed the design of methodological actions. As an empirical method, direct observation was used to verify the skills of the students during laboratory practices. The survey was applied with the objective of knowing aspects related to carrying out laboratory practices and the identification of the most frequent materials, instruments and laboratory equipment in the laboratory. Document analysis was used to verify compliance with the regulatory documents that apply in the race. For data processing, descriptive statistics were used through absolute numbers and percentages, as well as qualitative analysis of the collected data. The results of the study carried out have been favorable for the learning by types of content of the students during the realization of the laboratory practices.

Keywords: Laboratory Practices, Conceptual Contents, Procedural Contents, Attitudinal Contents.

Sumário

O trabalho apresentado resulta da análise da disciplina de Biologia Celular e Molecular, que tem grande impacto na formação inicial dos alunos e para o exercício da profissão. Consequentemente, é apresentada uma proposta de ações metodológicas que visa contribuir para o aprimoramento das práticas laboratoriais na referida disciplina para aumentar o aprendizado por tipos de conteúdo: conceitual, procedimental e atitudinal. Foi realizado um estudo descritivo para determinar a situação real do nível de conhecimento e do grau de participação dos alunos do 1º ano da carreira de Licenciatura em Pedagogia. Biologia do curso diurno regular em práticas de laboratório. As turmas de Biologia 1 (B-1) e Biologia 2 (B-2) com 12 e 15 alunos respectivamente foram escolhidas intencionalmente. Para obtenção e análise dos dados, foram utilizados métodos teóricos de análise e síntese de diferentes fontes e indução-dedução, bem como modelagens que permitiram o desenho de ações metodológicas. Como método empírico, foi utilizada a observação direta para verificar as habilidades dos alunos durante as práticas de laboratório. A pesquisa foi aplicada com o objetivo de conhecer aspectos relacionados à realização de práticas laboratoriais e a identificação dos materiais, instrumentos e equipamentos laboratoriais mais frequentes no laboratório. A análise documental foi usada para verificar o cumprimento dos documentos regulamentares que se aplicam na corrida. Para tratamento dos dados, utilizou-se estatística descritiva por meio de números absolutos e percentuais, bem como análise qualitativa dos dados coletados. Os resultados do estudo realizado têm sido favoráveis para a aprendizagem por tipos de conteúdo dos alunos durante a realização das práticas laboratoriais.

Palavras-chave: Práticas Laboratoriais, Conteúdos Conceituais, Conteúdos Procedimentais, Conteúdos Atitudinais.

Introducción

La formación inicial del profesional de la educación se encuentra inmersa en una problemática compleja, ya que la preparación de los futuros profesores tiene una repercusión directa en el crecimiento y desarrollo de los niveles de cultura ciudadana y por tanto resulta ser un período de suma importancia porque es donde se desarrollarán las bases del futuro desempeño del profesor, es el período en que se enfrenta a las primeras experiencias sistematizadas en el aprendizaje de su rol como profesional competente (Parra, I, 2004).

El estado actual de la ciencia y la tecnología, caracterizado por su desarrollo, renovación vertiginosa y enfoque social, así como la necesidad de aprendizajes vinculados al manejo sostenible del patrimonio cultural y natural de la humanidad, entre otros factores de la dinámica social, exigen a la educación un extraordinario reto: la formación de las nuevas generaciones para vivir y transformar la denominada sociedad del conocimiento (Escalona, E, 2008).

La educación contemporánea debe caracterizarse, tanto en la estructuración curricular como en el desarrollo metodológico del quehacer pedagógico, por la integración del contenido de enseñanza (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) y por experiencias que faciliten una comprensión más reflexiva y crítica de la realidad. Sin embargo, por lo general, el modelo de enseñanza-aprendizaje se mantiene siendo el mismo (Perera F., 2004).

Desarrollo

Es imposible lograr cambios en los procesos educativos, desde posiciones tradicionales, encerradas en marcos disciplinares descontextualizados de la realidad, dentro de los cuales aún algunos pretenden realizarlos,

por lo que es necesario actualizar las concepciones sobre la determinación del contenido de la formación inicial de los profesionales de las Ciencias Naturales en relación con el desarrollo científico técnico, el desarrollo sostenible y las funciones que realizan como premisas para lograr las transformaciones en su adecuada preparación donde juegan un papel decisivo las prácticas de laboratorio.

En la bibliografía analizada de autores como: De Pro A. (1998), Pozo J. y Gómez M. (2001), que divulgan resultados de lo investigado en el contenido de enseñanza de las ciencias en el currículo escolar, se evidenció que existen tres tipos de contenidos en el currículo y que se dan simultánea e interrelacionadamente durante el proceso de aprendizaje.

Contenidos conceptuales (saber). Estos contenidos se refieren a tres categorías bien definidas:

- Hechos: son eventos que acontecieron en el devenir de la historia.
- Datos: son informaciones concisas, precisas, sin ambages.
- Conceptos: son las nociones o ideas que se tienen de algún acontecimiento, es cualquier evento que sucede o puede provocarse y de un objeto, cualquier cosa que existe y que se puede observar. Desde una perspectiva más general, los contenidos conceptuales, atendiendo a su nivel de realidad-abstracción pueden diferenciarse en factuales y propiamente conceptuales.

Aprender hechos y conceptos significa que se es capaz de identificar, reconocer, clasificar, describir y comparar objetos, sucesos o ideas.

Aprender un principio significa que se es capaz de identificar, reconocer, clasificar, describir y

comparar las relaciones entre los conceptos o hechos a los que se refiere el principio.

En el aprendizaje conceptual se deben aprender y sistematizar conceptos, datos referidos a la nomenclatura de sustancias y reactivos, nombres de materiales de laboratorio.

Contenidos procedimentales (saber hacer):

Se consideran dentro de los contenidos procedimentales las acciones, modos de actuar y de afrontar, plantear y resolver problemas. Estos contenidos hacen referencia a los saberes “saber cómo hacer” y “saber hacer”.

Un contenido procedimental incluye las reglas, las técnicas, la metodología, las destrezas o habilidades, las estrategias, los procedimientos; pues es un conjunto de acciones ordenadas secuencialmente y encaminadas al logro de un objetivo y/o competencia.

En el presente trabajo se tiene en cuenta la manipulación de instrumental para las prácticas de laboratorio, considerando para ello:

Intelectuales básicos:

- -Procedimientos de manipulación del instrumental de laboratorio
- -Procedimientos intelectuales básicos como observar, describir, comparar, identificar, esquematizar, registrar resultados, comunicar de forma oral y/o escrita.

Intelectuales complejos: investigar, formular hipótesis, extraer conclusiones, seleccionar bibliografía, evaluar el trabajo.

Aprender un procedimiento significa que se es capaz de utilizarlo en diversas situaciones y de diferentes maneras con el fin de resolver los

problemas planteados y alcanzar las metas fijadas.

Contenidos actitudinales (ser):

Estos contenidos hacen referencia a valores que forman parte de los componentes cognitivos (creencias, supersticiones, conocimientos); de los contenidos afectivos (sentimientos, responsabilidad, respeto, lealtad, solidaridad, entre otros) y componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con sus pares. Son importantes porque guían el aprendizaje de los otros contenidos y posibilitan la incorporación de los valores en el estudiante, con lo que se arriba, finalmente, a su formación integral. Por contenidos actitudinales se entiende una serie de contenidos que se pueden clasificar en valores, actitudes y normas.

- Valores: son principios o conceptos éticos que permiten inferir un juicio sobre las conductas y su sentido. Son valores, por ejemplo, la solidaridad, la responsabilidad, la honestidad.
- Actitudes: son las tendencias a predisposiciones relativamente estables de las personas para actuar de cierta manera. Son las formas como una persona manifiesta su conducta en concordancia con los valores determinados.
- Normas: son patrones o reglas de comportamiento socialmente aceptadas por convención. Indican lo que se puede hacer y lo que no se puede hacer.

Estos aprendizajes no se producirán de una manera no planificada, formando parte del currículo oculto, sino que la escuela intervendrá racionalmente favoreciendo las situaciones de enseñanza que asegurarán el desarrollo de los valores, normas y actitudes que, a partir de las cuatro fuentes del currículo,

pero especialmente de la fuente sociológica, se consideren oportunas.

Aprender un valor significa que se es capaz de regular el propio comportamiento de acuerdo con el principio normativo que dicho valor estipula. Aprender una norma significa que se es capaz de comportarse de acuerdo con la misma. Aprender una actitud significa mostrar una tendencia consistente y persistente a comportarse de una manera determinada ante clases de situaciones, objetos, sucesos o personas.

La distinción entre contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales es, en primer lugar y sobre todo, de naturaleza pedagógica. Los diferentes tipos de contenidos no deben trabajarse por separado en el proceso de enseñanza - aprendizaje. No tiene sentido programar actividades de enseñanza y aprendizaje ni de evaluación distinta para cada uno de ellos, ya que es un enfoque sistémico en su tratamiento lo que permitirá lograr las metas propuestas.

El aprendizaje actitudinal debe estar estrechamente vinculado con lo declarado en el programa de la disciplina, teniendo en cuenta además las actitudes científicas, responsabilidad, cumplimiento de las normas del trabajo práctico de laboratorio, el trabajo individual, grupal, cooperado, así como los problemas bioéticos.

En los últimos años se han desarrollado investigaciones relacionadas con el aprendizaje de los estudiantes en la formación inicial de las carreras de Ciencias Naturales, dentro de los autores de estos resultados científicos se destacan: Hernández Mújica, J. (1997); y Guancho Martínez (1999 y 2003), Pérez Álvarez (2002), Caballero Camejo (2002) y Banasco Almenteros (2002), En Granma se

destacan los trabajos de Rodríguez Rodríguez, (2001), Rosales Tamayo, (2008), Otero Fernández (2011), Lemus Cosme (2003, 2013), Montero Silveira (2010, 2013), Castillo Vázquez (2014).

Los investigadores citados centran la atención en la importancia de la enseñanza- aprendizaje de los estudiantes y aportan elementos valiosos a la Pedagogía y a la Didáctica, pero dejan abiertas líneas que posibilitan contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza-aprendizaje de los contenidos durante las prácticas de laboratorio en el área de las asignaturas de biológicas, atendiendo además a los tipos de contenidos. Por tanto, en el ámbito educacional, los resultados investigativos todavía no satisfacen los requerimientos teóricos y metodológicos exigidos.

En consecuencia, con lo anterior se realiza una propuesta de acciones metodológicas para el perfeccionamiento de las prácticas de laboratorio de la disciplina Biología Molecular y Celular para favorecer el aprendizaje por tipos de contenidos de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología que se forman en el departamento de Biología-Geografía de la Universidad de Granma.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo para determinar la situación real del nivel de conocimiento y el grado de participación de los estudiantes en las prácticas de laboratorio de la disciplina Biología Molecular y Celular. La investigación se desarrolló en el curso académico 2022 con una muestra que se escogió de manera intencional, correspondiendo a dos grupos los grupos de Biología 1 (B-1) y Biología 2 (B-2) con 12 y 15 estudiantes respectivamente del 1º año de la carrera Licenciatura en Educación. Biología del curso regular diurno.

Para la obtención y análisis de datos durante el proceso investigativo se utilizaron métodos teóricos de análisis y síntesis de diferentes fuentes e inducción-deducción, así como la modelación que permitió diseñar acciones metodológicas para el perfeccionamiento de las prácticas de laboratorio de la disciplina Biología Molecular y Celular para incrementar el aprendizaje por tipos de contenidos.

Como método empírico se utilizó la observación directa para constatar las habilidades de los estudiantes durante las prácticas de laboratorio. La encuesta se aplicó con el objetivo de conocer aspectos relacionados con la realización las prácticas de laboratorio y la identificación de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio más frecuentes del laboratorio.

El análisis de documentos permitió hacer una revisión del plan de estudio de la carrera, el modelo del profesional, el programa de la disciplina Biología Molecular y Celular y de las asignaturas, así como la Resolución 47/2022 “Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias”.

En el procesamiento de los datos se empleó la estadística descriptiva a través de los números absolutos y por ciento, así como, el análisis cualitativo de los datos recogidos.

Fueron determinadas como dimensiones:

I. Las clases de Biología Molecular y Celular (BMC) y las modalidades de prácticas de laboratorio.

- Documentos normativos
- Las clases de BMC.
- Concepción de los estudiantes acerca de las prácticas de laboratorio.

II: Las prácticas de laboratorio en BMC y el aprendizaje.

- Aprendizajes que adquieren los estudiantes con las prácticas de laboratorio.

Resultados

Dimensión: Las clases de BMC y las modalidades de prácticas de laboratorio:

En el proceso de análisis de documentos, fue objeto de revisión la Resolución 47/2022 “Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias”, del Ministro de Educación Superior, comprobando que el Artículo 278.1 dice: La práctica de laboratorio es el tipo de clase que tiene como objetivos que los estudiantes adquieran las habilidades propias de los métodos y técnicas de trabajo y de la investigación científica; amplíen, profundicen, consoliden, generalicen y comprueben los fundamentos teóricos de la asignatura o disciplina mediante la experimentación, empleando para ello los medios necesarios. (Ministro de Educación Superior, 2022, p.63).

En el Plan de Estudio “E” aprobado para la carrera Licenciatura en Educación. Biología, se precisa entre las tareas de la Función docente-metodológica, la 1.7 referida a la realización de actividades prácticas relacionadas con el trabajo de laboratorio y la excursión docente, para el tratamiento de los contenidos biológicos de la educación general media. (Ministerio de Educación Superior, 2016, p.8).

Tanto en el Plan de Estudio “E” como en el programa de la disciplina Biología Molecular y Celular se declara que se imparte a partir del 1er año en la carrera de y que tiene una gran incidencia en la preparación de los estudiantes para ejercer la profesión, pues su sistema de conocimiento está presente en todos los grados

de la enseñanza general, desde séptimo hasta duodécimo grado.

En las indicaciones metodológicas del programa de la disciplina Biología Molecular y Celular se expresa que en las prácticas de laboratorio que se diseñen se deben tener en cuenta las que se realizan en la enseñanza general en los diferentes grados, relacionadas con los contenidos de la disciplina. Para el desarrollo de estas prácticas se deben elaborar las guías correspondientes teniendo en cuenta; el objetivo, el desarrollo de habilidades, el material biológico a utilizar, el instrumental del laboratorio, los equipos, las condiciones de trabajo, si es demostrativa, entre otros aspectos importantes. (Cárdenas, González y Leal, 2016, p.9).

En el sistema de habilidades principales de la disciplina aparecen entre otras, que el estudiante debe:

- Identificar y caracterizar diferentes tipos de biomoléculas.
- Identificar tipos celulares, estructuras y rutas metabólicas.
- Comparar tipos y estructuras celulares.
- Organizar prácticas de laboratorio.
- Elaborar preparaciones microscópicas utilizando, de forma correcta, las técnicas y los instrumentos de laboratorio necesarios.

También se declaran entre los valores fundamentales: responsabilidad ante sus deberes, fortalecer el espíritu del trabajo cooperado y de la solidaridad humana, cumplir, con disciplina, eficiencia y calidad las tareas encomendadas en la escuela.

En la disciplina Biología Molecular y Celular, una de las formas organizativas son las prácticas de laboratorio, las que se organizan de acuerdo con los temas o unidades de

aprendizaje, teniendo en cuenta la accesibilidad de los recursos y reactivos, además de considerar el grado de complejidad y su vinculación con la escuela.

En las observaciones realizadas se pudo constatar que las prácticas de laboratorio que se realizan son del tipo de verificación e ilustración de la teoría, en ningún caso se realizaron de comprobación de hipótesis ni de investigación.

En cuanto a la concepción de los estudiantes acerca de las prácticas de laboratorio, en la encuesta aplicada se pudo comprobar que al 100 % le gustan estos trabajos y para ello exponen diferentes razones, entre ellas:

- Permite ver las cosas tales y como son.
- Me enseña a como trabajar con los diferentes medios de laboratorio.
- Porque es una asignatura abstracta y mediante las prácticas de laboratorio observamos lo que en la teoría se da.
- Porque perfecciona nuestra labor como futuros educadores.
- Aprendemos más, viendo y analizando nosotros mismos, tenemos más independencia.
- Ampliamos nuestros conocimientos acerca de la asignatura.
- Nos motivamos más hacia la carrera.
- Se comprenden mejor las formas de la célula.
- En la práctica es donde uno mejor expone sus conocimientos.

Los estudiantes consideran en su mayoría que las guías son orientadoras y que trabajan por la que entrega el profesor y que las prácticas de laboratorio las realizan durante el desarrollo del contenido y otros expresan que al finalizar el tema.

En la Tabla 1 aparecen los resultados obtenidos acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en las prácticas de laboratorio. Como se puede apreciar en los dos grupos existen dificultades en el aprendizaje de procedimientos intelectuales básicos y complejos. En el grupo B-1 son bajos los porcentos (16,6 %) de identificar y relacionar, así como los de comparar y comunicar (25%). En el grupo B-2, los porcentos más bajos se reportaron en las habilidades observar (26,6%), describir y comparar con el 20% y relacionar con el 26,6%.

Tabla 1 Dificultades que presentan los estudiantes en las prácticas de laboratorio.

Habilidades	Grupo B-1. %	Grupo B-2. %
Observar	58,3	26,6
Identificar	16,6	33,3
Describir	41,6	20
Comparar	25	20
Relacionar	16,6	26,6
Esquematizar	41,6	40
Interpretar	41,6	33,3
Comunicar	25	53,3

Fuente: Encuesta estudiantes.

Sobre los materiales y equipos de laboratorio se pudo conocer que:

- Un por ciento significativo de estudiantes no identifican correctamente materiales y equipos de uso más frecuente en el laboratorio.
- Los materiales y equipos menos identificados son: tubo de ensayo, vidrio reloj, estuche de disección, vaso de precipitado, matraz, soporte universal, gradilla.

Atendiendo a las dificultades detectadas y su análisis en el colectivo de disciplina se realizaron las acciones metodológicas siguientes:

- Rediseño del trabajo metodológico de la disciplina
- Actualización del diagnóstico de aprendizaje por tipos de contenidos
- Realizar prácticas de laboratorio del tipo de verificación e ilustración de la teoría, de comprobación de hipótesis y de investigación.
- Reorganización del fondo de tiempo destinado a las actividades prácticas de laboratorio
- Incremento de las consultas antes de las prácticas de laboratorio donde se precisen las propuestas que realicen los estudiantes para modificar las guías.
- Propiciar la realización de actividades para sistematizar el conocimiento y utilización de materiales y equipos de laboratorio.

Lo expuesto anteriormente se ajusta a lo que los estudiantes expresan acerca de cómo les gustaría que fueran las prácticas de laboratorio: con más frecuencias, dinámicos, que haya más microscopios e instrumentos de trabajo, participar en la confección y modificación de la guía, que fuera más motivacional durante su desarrollo, que se imparta una asignatura optativa/electiva para poder aprender más.

En la dimensión: Las prácticas de laboratorio en BMC y el aprendizaje.

Después de aplicadas las acciones metodológicas propuestas por el colectivo de disciplina se pudo comprobar que, en general los porcentos obtenidos en el aprendizaje de los estudiantes demuestran la efectividad de estas, aunque en el grupo B-2 aún son bajos los resultados en las habilidades de describir, comparar, relacionar e interpretar (Tabla 2).

Tabla 2 Aprendizajes de los estudiantes durante las prácticas de laboratorio.

Habilidades	Grupo B-1. %	Grupo B-2. %
Observar	100	73,3
Identificar	83,3	73,3
Describir	75	53,3
Comparar	91,6	46,6
Relacionar	66,6	53,3
Esquematizar	91,6	80
Interpretar	58,3	53,3
Comunicar	66,6	66,6

Fuente: Encuesta estudiantes.

Al analizar los resultados por tipos de contenidos (Tabla 3), se aprecia que en aprendizaje actitudinal el grupo B-1 obtuvo un 58,3%; en el aprendizaje procedimental, los resultados más bajos fueron en Intelectuales complejos donde el grupo B-1 obtuvo un 33,3% y 53,3% el grupo B-2. En el aprendizaje conceptual también el grupo B-1 (41,6%) obtiene bajos resultados.

Tabla 3 Aprendizajes adquiridos durante las prácticas de laboratorio por tipos de contenidos.

Grupos		B-1	B-2
Aprendizaje Actitudinal (%)		58.3	66.6
Aprendizaje procedimental (%)	Manipulación de material, instrumental y equipos	83.3	60
	Intelectuales básicos	83.3	66.6
	Intelectuales complejos	33.3	53.3
Aprendizaje conceptual (%)		41.6	60

Fuente: Encuesta estudiantes.

Discusión

En la revisión de los documentos se constató que reflejan los aspectos esenciales relacionados con las prácticas de laboratorio en función de la formación de un profesional competente.

En el Modelo del profesional y en el Plan “E” de la Licenciatura en Educación. Biología, al referirse al proceso de formación del estudiante, plantea que se debe “conducir el

desarrollo hacia niveles superiores, de acuerdo con sus potencialidades. El carácter participativo del aprendizaje que favorezca la capacidad de reflexión, solución de problemas y toma de decisiones. El estudiante tiene que ser protagonista de su propia formación, de su aprendizaje y la autopreparación tiene que ser un proceso permanente”. Por otro lado, en estos documentos, en los objetivos generales, aparece uno que dice: “dirigir las actividades prácticas relacionadas con el trabajo de laboratorio..., para el tratamiento de los contenidos biológicos de la Educación General Media.” (MES, 2016 y Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”, 2016). Las disciplinas de la carrera, a través de la realización de las prácticas de laboratorio deben contribuir al cumplimiento de estos propósitos.

Como se pudo constatar, para la realización de las prácticas de laboratorio de BMC los estudiantes reciben con anterioridad orientaciones para la autopreparación que, generalmente, están contenidas en una guía estructurada en: título, objetivos, materiales y técnica operatoria. Ésta es reproductiva, al contener la descripción detallada de los pasos a seguir, y ello restringe la independencia cognoscitiva del estudiante, pues piensan muy poco por sí solos. Se limitan a memorizar la técnica operatoria para luego ejecutarla sin analizar el porqué de cada paso.

Se coincide con Muñoz (2010) cuando plantea que el diseño de las prácticas de laboratorio debe estar fundamentado en preguntas que promuevan la imaginación y demanden la enunciación de hipótesis por parte de los estudiantes.

A través de la disciplina BMC y en particular en las prácticas de laboratorio es importante tener en cuenta los tipos de contenidos,

conceptuales, procedimentales y actitudinales con el objetivo de desarrollar en el profesional en formación, una cultura científica y la solidez de los conocimientos.

Fingermann, Hilda (2010) dice que es conveniente que los contenidos conceptuales se trabajen en aprendizaje por descubrimiento, y se aprehendan, trabajando sobre ellos con los contenidos procedimentales y actitudinales.

Las prácticas de laboratorio que se realizan en la disciplina BMC son del tipo de verificación e ilustración de la teoría, en ningún caso se realizaron de comprobación de hipótesis ni de investigación, lo que limita el desarrollo de habilidades intelectuales complejas, como: investigar, formular hipótesis, extraer conclusiones, seleccionar bibliografía, evaluar el trabajo. Se coincide con Merino y Herrero (2007) cuando plantean que el uso tradicional del laboratorio, basado en la realización de prácticas donde el estudiante sigue fielmente las indicaciones escritas en un guion, desaprovecha el potencial de este recurso tan importante.

Ballesteros (2003) considera que la práctica de laboratorio es la forma organizativa espacio/temporal en que bajo la guía del profesor y dados los objetivos y contenidos, se actúa de manera consciente sobre un objeto de estudio real o virtual, que posibilita al estudiante, obtener, procesar y analizar información (p.25).

Otro estudio señala que el trabajo de laboratorio de los cursos de ciencia que se realizan a nivel universitario con los estudiantes de pedagogía, suele ser tipo reproductivo, sin promover procesos científicos de orden intermedio o superior como inferir, formular hipótesis, predecir, diseñar experimentos o formular modelos

(González, Martínez, Martínez, Cuevas, y Muñoz, 2009, p.9).

Zorrilla, Erica y Mazzitelli, Claudia (2020) plantea que es necesario modificar la modalidad de trabajo en el laboratorio a fin de que sus estudiantes logren un mayor aprovechamiento de la propuesta de formación. El trabajo en el laboratorio no requiere solamente el manejo de procedimientos, sus protocolos de prácticas experimentales permitirían la interacción de este tipo de contenidos con otros contenidos de tipo conceptual y/o actitudinal (p.5).

Codina Escobar, Juan Carlos (2014) dice que el trabajo en el laboratorio de Ciencias puede permitir que los alumnos sean curiosos en la investigación, se interesen por la asignatura, sean cuidadosos y mantengan el orden y la limpieza, sean respetuosos con las normas de seguridad del laboratorio, sean solidarios con sus compañeros y les apoyen y ayuden.

En la Tabla 1 aparecen los resultados obtenidos acerca de las dificultades que presentan los estudiantes en las prácticas de laboratorio, se aprecia que en los dos grupos existen dificultades en el aprendizaje de procedimientos intelectuales básicos y complejos, se deduce que en estos resultados influye la no realización de prácticas de laboratorio de comprobación de hipótesis o de investigación.

Aunque en general, los porcentajes obtenidos en el aprendizaje de los estudiantes después de aplicadas las acciones metodológicas propuestas por la disciplina BMC son superiores, aun son bajos los resultados en las habilidades de describir, comparar, relacionar e interpretar.

Para González, Elizabeth (2009), los contenidos procedimentales constituyen un conjunto de acciones que facilitan el logro de un fin propuesto. El estudiante será el actor principal en la realización de los procedimientos que demandan los contenidos, es decir, desarrollará su capacidad para “saber hacer”. En otras palabras, contemplan el conocimiento de cómo ejecutar acciones interiorizadas. Estos contenidos abarcan habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y procesos que impliquen una secuencia de acciones. Los procedimientos aparecen en forma secuencial y sistemática.

Los resultados por tipos de contenidos (Tabla 3), muestran que hay que continuar sistematizando las acciones para elevar el aprendizaje referido a los procedimientos intelectuales complejos y el aprendizaje conceptual, sin descuidar el aprendizaje actitudinal.

Zorrilla, Erica y Mazzitelli, Claudia (2020) refieren que entre los aspectos actitudinales se mencionan prácticas atractivas, que puedan despertar mayor interés por el aprendizaje de las Ciencias Naturales. En cuanto a las expresiones que se refieren al espacio y los materiales necesarios para el desarrollo de los TPL (Trabajo Práctico de Laboratorio), predominan aquellas que muestran el equipamiento instrumental como una parte vital en el desarrollo de las prácticas experimentales, no sólo para los estudiantes, sino también para el docente (p.5).

Por su parte, Codina Escobar, Juan Carlos (2014) dice que los contenidos conceptuales y procedimentales no son los únicos que tienen cabida en el proceso de enseñanza en el laboratorio. También los contenidos actitudinales, es decir, el SER o COMPORTARSE por parte de los alumnos

tienen su sitio en la enseñanza en los laboratorios. El trabajo en el laboratorio de Ciencias puede permitir que los alumnos sean curiosos en la investigación, se interesen por la asignatura, sean cuidadosos y mantengan el orden y la limpieza, sean respetuosos con las normas de seguridad del laboratorio, sean solidarios con sus compañeros y les apoyen y ayuden.

Este mismo autor plantea que se favorece el trabajo en equipo de los alumnos y una actividad manipulativa que hacen más asequibles y comprensibles los contenidos a enseñar. Los contenidos conceptuales, es decir, SABER las ideas, principios y leyes básicos de la Biología se adquieren más fácilmente por los alumnos de Secundaria si se llega a ellos a través de experiencias prácticas en el laboratorio.

Dice también que la adquisición de determinadas técnicas, en definitiva, SABER HACER, resulta más fácil y gratificante para los alumnos si se ponen en práctica con la suficiente reiteración. La utilización del instrumental básico del laboratorio, el manejo correcto del microscopio óptico, las técnicas de tinción, las de observación, las de disección, etc., son algunos de estos contenidos cuyo tratamiento lógico debe realizarse en el laboratorio.

Conclusiones

A partir del análisis de la disciplina Biología Celular y Molecular y el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se pudo constatar que existen insuficiencias en el aprendizaje de los estudiantes atendiendo a los tipos de contenido, lo que limita la preparación integral del profesional de la Licenciatura en Educación. Biología en formación.

La implementación de las acciones metodológicas propuestas por el colectivo de disciplina contribuyó a perfeccionar la realización de las prácticas de laboratorio, incidiendo de forma positiva en el aprendizaje de los estudiantes y al dominio de los tipos de contenidos, conceptuales, procedimentales y actitudinales para la formación inicial de los profesores de la carrera Licenciatura en Educación. Biología, aspecto que repercute favorablemente en el desempeño del futuro profesional.

Referencias Bibliográficas

- Ballesteros, R. (2003). Estrategia didáctica para la selección y ejecución de las prácticas de laboratorio sobre sistemas supervisores en la carrera de ingeniería automática. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Félix Varela Morales. Cuba.
- Cárdenas Cepero, Yara Luisa, Yaunner González, Sara Trinidad y Leal Díaz, Hildelisa. (2016). Programa de Disciplina Biología Molecular y Celular. Plan de Estudio E. Carrera Licenciatura en Educación. Biología. La Habana.
- Codina Escobar, Juan Carlos (2014). Qué se enseña en el laboratorio de ciencias de la naturaleza en Secundaria. Enseñanza de las Ciencias Recuperado de <http://www.encuentros.uma.es/encuentros30/Laborat.html>
- De Pro, A. (1998). Se pueden enseñar contenidos de procedimentales en las clases de ciencias. En: Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y experiencias didácticas. Volumen 16. Número 16. Marzo de 1998. Barcelona. España.
- Escalona, E. (2008). Estrategia de introducción de resultados de investigación en el ámbito de la actividad científica educacional. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Fingermann, Hilda (2010). Contenidos conceptuales. Recuperado de <https://educacion.laguia2000.com/ensenanza/contenidos-conceptuales>
- González, Elizabeth (2009). Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos procedimentales. Recuperado de <http://ideascompilativas.blogspot.com/2009/06/contenidos-conceptuales-procedimentales.html>
- Ministro de Educación Superior. (2022). Resolución 47/2022 “Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias”. (GOC-2022-1133-O129)
- Ministerio de Educación Superior. (2016). “Plan de Estudio “E” Carrera Licenciatura en Educación”. Biología. La Habana. República de Cuba.
- Muñoz, L. (2010). La Formación Inicial De Profesores De Química: Experiencias de Laboratorios para su Enseñanza. Revista Góndola, 5(2), 34-42.
- Perera, F. (2006). Educación científica, interdisciplinariedad y enseñanza de las ciencias y de las humanidades. En: Revista Varona, No 42. La Habana.
- Pozo. J. y Gómez. M. (2001). Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata. Madrid. España.
- Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”. (2016). “Modelo del Profesional de la Educación. Carrera Licenciatura en Educación. Biología”. La Habana.
- Zorrilla, Erica y Mazzitelli, Claudia (2020). Las actitudes hacia los Trabajos Prácticos de Laboratorio en la formación docente en Física y en Química. Recuperado de http://www.lajpe.org/dec20/14_4_11.pdf



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Ondina María Lemus Cosme, Gloria de los Milagros Ramírez Peláez, Alina Borja Castillo Vázquez y Osmany Enrique Hechavarría Mainert.

