

La habilidad explicar desde la actividad práctico experimental de la disciplina
Biología Molecular y Celular

The skill to explain from practical experimental activities of Molecular
and Cellular Biology discipline

Ana Lisbeth Prado-López

analisbeth@sma.unica.cu

Micaela Castillo-Esteno

micaelace@sma.unica.cu

María Angelina Almaguer-Suárez

marial@sma.unica.cu

Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez

Resumen

En el artículo se ofrece una panorámica de los criterios asumidos por las autoras en relación con el desarrollo de la habilidad explicar a partir de una formación práctico experimental para contribuir al desarrollo de habilidades prácticas. Se tuvo en cuenta desde la didáctica de la Biología determinar las imprecisiones más frecuentes al trabajar la habilidad explicar; se recomiendan exigencias para el diseño y el desarrollo de las actividades prácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular, en la formación del profesional de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Biología.

Palabras clave: actividades prácticas, habilidad explicar, habilidades prácticas, formación práctico-experimental

Abstract

The present article offers criteria assumed by the authors in regards to the development of the explaining skill from the practical experimental formation to contribute to the development practical skills. It was taken into account from the Biology didactic to determine the possible mistakes when working with the explaining skill, as well as exigencies recommended to design and develop the practical activities in the teaching process of molecular and cellular Biology of the would-be teacher of this specialty.

Key words: practical activities, practical skills, explaining skill, practical experimental formation
Resultado del proceso de formación académica en la maestría Didáctica de las Ciencias Naturales.

Recibido: 7 de enero de 2017

Aprobado: 10 de mayo de 2017

Introducción

Las Ciencias Naturales, han ocupado un lugar cimero en el pensamiento de los sabios de todas las épocas, por la necesidad del conocimiento de su influencia en la vida; su importancia se incrementa en la contemporaneidad por sus implicaciones sociales, de ahí que la necesidad del conocimiento de los objetos, procesos y fenómenos haya sido avizorada por muchos hombres dedicados al estudio de las ciencias. El ser humano ocupa un importante sitio en la naturaleza, al tener la Tierra como hogar, debe conocer el origen de la vida, de las plantas, de los animales y del hombre.

La didáctica de las Ciencias Naturales tiene un significativo lugar en las ciencias pedagógicas; al penetrar en las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área del conocimiento, en consecuencia, es declarada como una ciencia particular que ha evolucionado estrechamente vinculada a la didáctica general y a las didácticas especiales; perfila consideraciones teóricas, metodológicas y prácticas, en pos de alcanzar niveles de integración en el tratamiento del contenido de las Ciencias Naturales en unidad con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las Ciencias Naturales deben considerar el cambio constante de los escenarios ambientales en que se desenvuelve la humanidad como resultado del proceso científico y tecnológico y de la interacción entre los elementos que intervienen, pues todo esto conduce a la aparición de un gran cúmulo de saberes, que deben ser denominados en función de descubrir, regular, mitigar y resolver los problemas a enfrentar, como respuesta de las ciencias de la naturaleza a las necesidades de la vida cotidiana, sin el comprometimiento de la estabilidad futura del ser humano.

Las Ciencias Naturales como área del conocimiento nutren a los estudiantes de conocimientos, habilidades y valores necesarios para su activa participación en la construcción de la sociedad, y para la formación de una concepción científica del mundo, sustentada en la relación teoría-práctica que se manifiesta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas y en los vínculos de la misma con la vida. De ahí que el docente desde el proceso de enseñanza-aprendizaje se proyecte por la búsqueda de las vías para estimular el estudio de las ciencias, incentive la realización de actividades prácticas o de experimentos para promover el desarrollo de

hábitos y habilidades, que garanticen la comprensión del contenido y un desempeño eficiente en la solución de los problemas docentes a los cuales se enfrentan.

La asignatura Biología tiene entre sus objetivos esenciales el desarrollo de un sistema de habilidades que les permitan a los estudiantes aplicar los conocimientos a la solución de problemas específicos de las asignaturas biológicas y de la práctica social mediante la realización de diferentes actividades y tareas en las que se exige la aplicación de teorías, leyes y principios en la interpretación de procesos y fenómenos biológicos, como formas de organizar el aprendizaje de los estudiantes.

En la formación del profesional de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Biología, las disciplinas del ciclo biológico son fundamentales para apropiarse de conocimientos, comprender el significado de los avances en bienestar de la sociedad y lograr un adecuado nivel de desarrollo intelectual que le permita pensar creadoramente y trabajar de forma independiente en la adquisición de nuevos conocimientos para ofrecer solución a los problemas de la vida y de la profesión.

Como parte de la concepción que debe tener la enseñanza de la Biología en la formación del profesional como objetivo de mayor alcance es determinar el contenido de la enseñanza, lo que significa seleccionar, de las ciencias biológicas, los conocimientos indispensables (hechos, conceptos, leyes) que contribuyen a formar, en los estudiantes los fundamentos de una cultura general, desarrollar habilidades para la aplicación de los conocimientos biológicos en la práctica, sentar las bases para la comprensión dialéctica-materialista de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, y expresar en su actuación diaria los valores morales más puros de la sociedad.

Los programas de las disciplinas biológicas cumplen determinadas exigencias, entre estos hacer énfasis en el desarrollo de demostraciones, experimentos, prácticas de laboratorios, excursiones, visitas a centros científicos, de producción y de servicios de la comunidad, lo que completa una visión más integral de estas ciencias y su función en el fortalecimiento de una cultura científica; es decir, preparar al hombre para vivir a tenor de los tiempos actuales y futuros.

Dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas biológicas en función de satisfacer las demandas expresadas, implica potenciar al máximo la vinculación de la teoría con la práctica y concebir una formación práctico experimental que permita al estudiante actuar como un agente

independiente y creativo, capaz de resolver conflictos y satisfacer sus metas personales a través de su propia actuación. Esto exige guiar a los estudiantes en el proceso de estudio de la Biología para que sean conscientes de cómo se debe proceder antes, durante y después de la actividad práctico experimental, de manera que repercuta en actuaciones creativas, así como en la identificación y solución de problemas de la vida.

Lo expresado anteriormente permite reconocer las potencialidades de las disciplinas biológicas para alcanzar una formación práctico experimental en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Biología. Una de las disciplinas que puede ofrecer su contribución al respecto es la Biología Molecular y Celular, esta se orienta a aportar los contenidos teóricos relacionados con conceptos, leyes y teorías, que le proporcionan al estudiante de la carrera métodos, procedimientos y habilidades, para aplicarlos a la solución de los problemas más generales y frecuentes del entorno natural y pedagógico.

El objetivo del presente artículo consiste en sustentar el desarrollo de la habilidad explicar desde las actividades práctico-experimentales en la disciplina Biología Molecular y Celular para contribuir a la formación práctico-experimental del profesional en formación de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Biología.

Desarrollo

En la actualidad se hace necesario que los estudiantes no sólo aprendan teorías, leyes, conceptos, sino que además desarrollen habilidades, competencias o destrezas que les permitan asumir una actitud responsable en la búsqueda de nuevos conocimientos. La escuela no sólo ha de preparar a los estudiantes en términos de la teoría o propiamente del sistema de conocimientos de las más diversas materias, sino que ha de tener en cuenta el reto que le plantea el avance de la propia ciencia desde la perspectiva del saber hacer.

El desarrollo alcanzado por la ciencia y la técnica y la gran cantidad de conocimientos acumulados por la humanidad, hace necesario que los profesores dirijan su trabajo docente, más a enseñar y a aprender, que a transmitir información. De esta forma, el énfasis fundamental debe realizarse en que el estudiante asimile los modos de actuación necesarios para adquirir de manera independiente el conocimiento que después requerirá en su quehacer profesional y en su tránsito por la vida.

Las Ciencias Naturales al tener como objeto de estudio la naturaleza, sus principios, leyes, fenómenos y procesos, consideran al mundo como una unidad, en la que se manifiestan relaciones de interdependencia entre los fenómenos geográficos, biológicos, químicos y sociales, separables, solo a los efectos de estudio e investigación.

Una de las Ciencias Naturales que experimenta intensos y profundos cambios con el desarrollo científico tecnológico es la Biología. Los nuevos descubrimientos biológicos efectuados, la transformación de concepciones teóricas y la aplicación de todos los aspectos de la práctica, en los problemas de la producción, la salud y en otras esferas, ponen de manifiesto una extraordinaria actualización en las distintas ciencias biológicas, razones que justifican la necesidad de que en la escuela se prepare a los estudiantes para enfrentar este desarrollo y se creen las bases para darle continuidad. Según Leontiev:

La Biología es una ciencia natural que se encarga del estudio de la vida y los diferentes sistemas vivientes de los diversos lugares del universo. Esta ciencia tiene como objeto de estudio el movimiento biológico, posee un sistema de conocimiento y métodos de estudio propio, estos posibilitan a los investigadores la explicación de los hechos, fenómenos y procesos naturales, así como las relaciones entre estos. (Leontiev, 1981, p.81)

En la formación de conceptos es necesario organizar la actividad cognoscitiva de los estudiantes acorde con el desarrollo actual de los conocimientos científicos. Junto con la asimilación de los conocimientos, estos se apropian de métodos que les permiten operar con ellos, es decir, adquieren la habilidad de obtener conocimientos de forma independiente y su aplicación a la vida.

Sólo una adecuada selección y estructuración de los conceptos y habilidades fundamentales, integrados en un sistema, y su sólida asimilación, pueden contribuir eficazmente a la formación de la concepción científica del mundo en los estudiantes y permitir su adecuada aplicación práctica para la vida. Por tal motivo una de las tareas fundamentales de la educación debe ser la formación y desarrollo de habilidades, ya que el éxito en las diferentes actividades que el hombre realiza depende en gran medida de la forma en que ellas sean dominadas por él.

En diversas investigaciones pedagógicas se aborda el problema de la formación y desarrollo de las habilidades en calidad de componentes esenciales del contenido de enseñanza. En estas se

investiga sobre las estrategias más eficientes para formarlas y sobre cuándo considerar que las habilidades están formadas al nivel que se desea.

La asimilación de habilidades está acompañada de procesos cognoscitivos. Este proceso exige la atención voluntaria y consciente, la asimilación real del sistema de acciones que la conforman, así como del conocimiento al cual está asociada. Además, su formación y desarrollo exige de los estudiantes comprender el significado y el valor de estas habilidades y hábitos para el propio proceso del conocer.

Durante varios años, diferentes enfoques de la psicología han considerado que las habilidades constituyen elementos psicológicos estructurales de la personalidad, vinculados a su función reguladora-ejecutora, que se forman, desarrollan y manifiestan en la actividad, asumiendo así, que la teoría de la actividad es el fundamento ineludible para un adecuado enfoque de las habilidades.

Las habilidades permiten realizar actividades complejas o integradas, reflejan las características esenciales de los conocimientos adquiridos por los estudiantes que son su efectividad y operatividad. Sólo la posibilidad de aplicar conocimientos para poder valorar y analizar diferentes situaciones desconocidas, puede manifestar el grado de apropiación de los conocimientos, lo que es posible a través de las habilidades. Durante la formación de las habilidades se realiza simultáneamente el paso de los conocimientos a la conciencia de los estudiantes y a su actividad práctica, es decir, a la actividad de análisis, valoración, toma de decisiones, planteamiento de objetivos, solución de problemas.

Al trabajar con las habilidades es necesario determinar aquellas que resultan las fundamentales o esenciales o que, en calidad de invariantes, deben aparecer en el contenido de la asignatura. El sistema de habilidades no puede existir sin el sistema de conocimientos, estos constituyen la base para su formación y desarrollo, en tanto que representan el dominio consciente y exitoso de la actividad, en estrecha relación con los hábitos, que también garantizan el dominio de la acción, pero de forma más automática.

Es importante, para el profesor, lograr en los estudiantes no solo el aprendizaje de los conocimientos, sino que sepan operar, saber hacer con ellos. En cuanto al proceso de formación de las habilidades, este debe conocer cuáles son las que compete desarrollar en los estudiantes y representarlas en las acciones a cumplir por estos.

Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje permita el desarrollo de habilidades en los estudiantes, el profesor debe, ante todo, analizar la estructura de las actividades que se propone que estos realicen en clases; tener claridad de qué acciones y operaciones se forman en esta y, a continuación, determinar la sucesión más racional, atendiendo al desarrollo alcanzado y lo que podrían potencialmente alcanzar.

Las habilidades se forman sobre la base de la sistematización de las acciones que desarrollan los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto, las acciones se constituyen en expresión del desarrollo de las habilidades, cuando los estudiantes pueden operar con los diferentes conocimientos de manera consciente con incremento de la rapidez, la precisión y la independencia en su realización, es evidente que se han apropiado de las habilidades, por ello, algunos psicólogos plantean que el conocimiento es el objeto con el cual el hombre actúa y la habilidad es la actuación del hombre.

Varios son los autores que se han referido a la formación y desarrollo de la habilidad, dentro de los que se pueden citar: Chirino (1998), Rodríguez & Almaguer, (2011), Banasco, Pérez, C., Pérez, M., Hernández, Caballero & Cuétara (2013) y Castillo, et. al. (2014). Se considera formación de la habilidad “a la asimilación consciente de los modos de actuar cuando, bajo la dirección del profesor, los(as) alumnos(as) reciben la orientación adecuada” (Salcedo, 2002, p.65); este criterio es asumido por las autoras de este artículo, al considerar que no es posible la formación de una habilidad si no es conscientemente planificado y organizado por parte del profesor, y este conocimiento a su vez es interiorizado y asumido por los estudiantes y lo ponen en práctica.

El desarrollo de la habilidad no puede verse desvinculado de lo afectivo en el sujeto, por lo que deben crearse situaciones de enseñanza-aprendizaje que lo estimulen a ejecutar las acciones propuestas para ser desarrolladas como habilidad. La habilidad no es vacía, se forma y desarrolla en interrelación con los conocimientos, ya que el conocimiento se asimila operando con él y la habilidad se logra ejecutando las operaciones que la constituyen, con determinados conocimientos. Para el desarrollo de la habilidad, es necesario plantear el objetivo en términos de la acción concreta a ejecutar por el sujeto y someter esta ejecución de la acción al proceso de sistematización necesario para que el aspecto ejecutor de dicha acción alcance el dominio característico de la habilidad.

Chirino (1998), argumenta que para formar o desarrollar una habilidad es necesario transitar por cuatro momentos: planificación, organización, ejecución y control. Como se explicita a continuación:

Planificación: determinar las habilidades terminales y sus invariantes funcionales.

Organización: establecer cuándo y con qué conocimientos se ejecutarán las acciones y sus invariantes funcionales. Exige un análisis del programa y una planificación consciente de las ejecuciones que se realizarán a partir de la selección de los conocimientos que les servirán de base.

Ejecución: garantizar las condiciones necesarias durante el proceso de ejecución. Implica una orientación adecuada acerca de cuáles son las invariantes funcionales de la acción que corresponde y proponérselo como objetivo para que la ejecución tenga un carácter consciente.

Control: establecer una escala analítica sintética para la evaluación de las habilidades que permita registrar los logros y dificultades por operaciones en cada ejecución de la habilidad. (Chirino, 1998, p.20)

La lógica aportada por Chirino (1998), responde a la propia lógica del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que no es posible contribuir al desarrollo de una habilidad sin una previa preparación que se concrete en ese proceso, desde la que se concibe la planificación, la organización, su ejecución y el control del nivel alcanzado.

Las habilidades que deben formarse en la escuela de educación general se pueden dividir en generales, que son aquellas que se desarrollan por todas las disciplinas del plan de estudio, y las específicas, las propias de cada disciplina. La apropiación de habilidades generales conduce a la formación de un pensamiento teórico, es decir, que se pueda operar con generalizaciones teóricas, con conceptos, leyes, principios generales, con la esencia del conocimiento. Si solo se desarrollan habilidades específicas el tipo de pensamiento que se forma es empírico, por el contrario, el dominio de habilidades generales orientadas hacia la esencia, permite a los estudiantes pensar teóricamente, que significa poder determinar la esencia, establecer nexos, relaciones, aplicar los conocimientos a nuevas situaciones. Las habilidades generales han sido concebidas teniendo en cuenta a Salcedo (2002, p. 39):

- Habilidades relacionadas con acciones intelectuales: la observación, la descripción, la determinación de las cualidades (generales, particulares y esenciales), la comparación, la clasificación, la definición, la explicación, la ejemplificación, la argumentación, la valoración, la solución de problemas, la modelación, la elaboración de preguntas, el planteamiento de hipótesis, entre otras.
- Habilidades relacionadas con el trabajo en el proceso de enseñanza-aprendizaje: percepción y comprensión del material objeto de estudio, elaborar fichas bibliográficas y de contenido, resumir información, preparar informes y ponencias, elaborar modelos, elaborar tablas y gráficos, planificar, realizar y proponer experimentos, entre otras.

Para el análisis de las habilidades específicas de la Biología, se sigue como patrón el criterio de clasificación de habilidades prácticas que plantea Salcedo (2002), organizadas para su mejor estudio en cinco grupos: (Salcedo, 2002, p. 39)

- 1- Habilidades relacionadas con la manipulación de instrumentos y utensilios, así como con el empleo de técnicas de importancia en el trabajo biológico.
- 2- Habilidades relacionadas con la observación de objetos y fenómenos biológicos.
- 3- Habilidades relacionadas con la clasificación de organismos, atendiendo a sus caracteres taxonómicos básicos.
- 4- Habilidades relacionadas con el análisis y la descripción de procesos biológicos importantes
- 5- Habilidades relacionadas con la aplicación de conocimientos biológicos (teorías, principios), hasta un nivel de creación.

El desarrollo de las habilidades prácticas está estrechamente relacionado con los métodos teóricos de la investigación científica. Su formación y desarrollo permite a los estudiantes la capacidad de aplicar los conocimientos a situaciones nuevas, buscar nuevas soluciones, lo cual presupone un salto cualitativo en la actividad cognoscitiva y el desarrollo del pensamiento creador. En la Ciencias Naturales es consecuente que los estudiantes se apropien de conocimientos, mediante la actividad práctica, y como caso particular, el experimento resulta esencial en la comprensión de los fenómenos, procesos y hechos que explican la vida.

Lo expresado anteriormente significa que las actividades práctico experimentales de las Ciencias Naturales se sustenten en los presupuestos del aprendizaje desarrollador, entendido este como: "aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social" (Castellanos, Reinoso & García, 2002, p.33). Respecto al aprendizaje desarrollador se plantea también lo siguiente:

Se infiere que una enseñanza y un aprendizaje que tenga en cuenta su efecto en el desarrollo escolar, permitirá formar una nueva generación de hombres que contribuya a la transformación creadora del mundo que necesita la humanidad a las puertas del siglo XXI, que sean más sabios no sólo porque tengan más conocimientos sino también porque amen y respeten a sus semejantes, protejan su entorno y transformen la naturaleza de manera creadora. (Zilberstein, 2000, p.15)

Para que la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina Biología Molecular y Celular tenga su efecto desarrollador, se hace necesario preparar a las nuevas generaciones, de manera que tengan un desempeño personal y profesional eficiente, que los ponga en posición de éxito en su futuro ante un cambio de tecnología. De esta manera durante este proceso se deberá incentivar al profesional en formación, el interés por la búsqueda del conocimiento, por mostrar las vías para su actualización, por utilizar de manera adecuada los recursos tecnológicos y de dotación de los laboratorios docentes que existen, resaltando el fuerte componente experimental de esta ciencia, imprescindible en la comprobación de las teorías, leyes y conceptos, en la investigación científica en diversos campos de la vida contemporánea, para lo que se requiere de una adecuada formación práctico-experimental, entendida como:

El proceso en el que se produce la apropiación de los contenidos de las Ciencias Naturales y se alcanza un desarrollo gradual en los estudiantes al implicarse e interactuar con los objetos, fenómenos y procesos, con el uso de los métodos de observación y la experimentación. (Castillo, et. al. 2014, p. 24)

En lo anterior se resalta su evidente carácter dinámico, sus niveles de comprensión y actualización de los fundamentos teóricos que sustentan los hechos, procesos y fenómenos de la naturaleza y la vida y de las contradicciones aparentes o reales que pudieran existir en ellos.

Desde esta concepción la ejecución de actividades práctico experimentales constituye condición de base para alcanzar la apuntada formación.

La ejecución de actividades práctico experimentales, desde esta perspectiva, contribuye al entrenamiento de los estudiantes en un pensamiento científico, en el tránsito de lo externo a lo interno, del fenómeno a la esencia, y tributa directamente al desarrollo de hábitos, habilidades, valores y del conocimiento consecuente.

En las actividades práctico experimentales el profesional en formación es partícipe directo en la adquisición del conocimiento, es decir, de objeto de influencias pedagógicas, se convierte también en sujeto activo de este proceso, lo que le permite transitar del nivel reproductivo al nivel de aplicación creadora, además de adquirir mayor independencia cognoscitiva.

Por lo expresado anteriormente la formación práctico experimental exige un docente responsable, con niveles crecientes de preparación profesional, que guíe a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Molecular y Celular, a que sean conscientes de cómo deben proceder antes, durante y después de la actividad práctico experimental, de manera que repercuta en actuaciones creativas, así como en la identificación y solución de problemas de la vida. En este proceso deberá lograrse un elevado nivel científico de los estudiantes sustentado en una adecuada independencia cognoscitiva.

Las actividades práctico experimentales de la disciplina Biología Molecular y Celular, contribuyen al desarrollo de habilidades generales de carácter intelectual, docentes y prácticas; ejercen notable influencia sobre el desarrollo de la personalidad, puesto que facilitan el desarrollo físico, mental, así como las actitudes y valores en los docentes en formación, perfeccionan los procesos cognoscitivos y facilitan la familiarización con el manejo de instrumentos y aparatos

La disciplina Biología Molecular y Celular tiene una gran significación en la preparación del profesional en formación para ejercer la profesión, pues el sistema de conocimientos está presente en la enseñanza general, sienta las bases para explicar la relación existente entre la composición química, la estructura y la función de las estructuras celulares, en correspondencia con las condiciones del entorno.

A partir del análisis anterior se considera que la enseñanza-aprendizaje en la disciplina Biología Molecular y Celular debe estar en correspondencia con las necesidades, motivos e intereses del

profesional en formación; asimismo, se requiere el establecimiento de relaciones con otros contenidos, generar motivaciones por el estudio de la célula, --en la cual se realizan importantes procesos como la respiración celular, la síntesis de proteínas, la fotosíntesis entre otras, propios del metabolismo--. Estas motivaciones para apropiarse de una sólida cultura científica, a su vez estimulan intereses por el futuro ejercicio de la profesión.

Es importante que el docente que imparte la Biología Molecular y Celular, durante el diseño de las actividades práctico experimentales tenga presente una serie de exigencias que le permitan el aseguramiento del objetivo propuesto y que estas conlleven a la explicación de la relación estructura-función, la aplicación de la teoría con la práctica y la vida.

Para el trabajo con la habilidad explicar se establecen relaciones entre los organismos, los cuerpos, las sustancias y sus reacciones, procesos y fenómenos naturales; se descubren los nexos, se revelan las contradicciones, las consecuencias, el por qué (causas), el para qué (importancia) o el origen de los objetos, los procesos y los fenómenos naturales. Al explicar se establecen las siguientes operaciones:

- a. Interpretar el objeto o información.
- b. Argumentar los juicios de partida.
- c. Establecer las interrelaciones de los argumentos.
- d. Ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas.
- e. Exponer ordenadamente los juicios y razonamientos.

Para la dirección de las actividades prácticas experimentales y el desarrollo de habilidades prácticas en la disciplina Biología Molecular y Celular, se considera pertinente el desarrollo de la habilidad explicar, desde el punto de vista de la relación teoría-práctica. A partir de la experiencia acumulada por las autoras y los referentes de la didáctica de la Biología sobre las actividades prácticas, se procedió a determinar las imprecisiones más frecuentes relacionadas con la habilidad explicar, que se presentan en los docentes en formación durante el desarrollo de la actividad práctica; estas se centran en:

- Generalmente carecen de juicios de partida para interpretar la información, sin evidenciar la aplicación de la teoría con la práctica.

- Explicitan de forma aislada los procesos observados, sin un ordenamiento lógico.
- No siempre establecen relaciones entre estructura-función.
- Limitan la explicación de las representaciones de lo observado a aspectos por separado sin integrar a un todo.
- La mayoría no establecen las razones de causa-efecto.

El tratamiento de la habilidad explicar, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología Molecular y Celular, depende en gran medida de la organización de este proceso, por lo que se recomienda atender las siguientes exigencias en el diseño de las actividades prácticas.

1. Determinación de la vía a seguir con la habilidad explicar, para cumplir con el objetivo de la actividad práctica.
2. Localización de la información indispensable para orientar la actividad de estudio.
3. Determinación de la habilidad explicar y las operaciones a realizar por los estudiantes.
4. Precisión del nivel de desarrollo de la habilidad explicar que poseen los estudiantes para ejecutar la actividad práctica.
5. Predicción de las imprecisiones más frecuentes que se puedan manifestar al explicar.
6. Proyección de la forma de evaluación de la actividad práctica de acuerdo con las operaciones de la habilidad explicar.
7. Proyección del enfoque profesional.

El estudio realizado por las autoras permitió constatar la necesidad del desarrollo de la habilidad explicar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología Molecular y Celular y su relación con las actividades prácticas experimentales, como un punto de partida importante a considerar en el proceso de formación práctico experimental del profesional en formación, de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Biología.

Por lo expresado anteriormente se considera necesario que los docentes y técnicos de laboratorio al desempeñar sus funciones docentes y de apoyo respectivamente, en lo fundamental las dirijan a lograr en los estudiantes la máxima necesidad de actualización científica, el interés por el estudio y la búsqueda de información, el dominio de las categorías, conceptos, leyes, teorías y principios

que sustentan teóricamente las ciencias en cuestión, la identificación de problemáticas naturales, y la movilización de todos los recursos personales en función de ofrecer solución a estas.

Conclusiones

Las actividades práctico experimentales en la disciplina Biología Molecular y Celular se han concebido a partir de la pertinencia que tiene la habilidad explicar; se han precisado las acciones y operaciones que se deberán desarrollar para el alcance de esta habilidad; sobre esta base, es posible encauzar de manera intencionada, la formación práctico experimental en el profesional en formación de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Biología.

Referencias bibliográficas

- Banasco, J., Pérez, C., Pérez, M., Hernández, J., Caballero, C. & Cuétara, R... Enrique, A. (2013). *Ciencias Naturales, una didáctica para su enseñanza y aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castellanos, D., Reinoso, C. & García, C. (2002). *Para Promover un Aprendizaje Desarrollador*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Castillo, M., Yera, A. I., Martínez, G., Cruz, M., Cárdenas, J. R., Rodríguez, G., Broughton, C. E. ... Abreu, G. (2014). *La formación práctico-experimental en las Ciencias Naturales del Preuniversitario*. Informe de resultados del proyecto de investigación. UCP "Manuel Ascunce Domenech". Ciego de Ávila. (Material inédito).
- Chirino, M. (1998). *La formación y desarrollo de habilidades: una tarea didáctica*. Consultado el el 12 de febrero de 2017 desde: <http://www.monografias.com>
- Leontiev, A. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Rodríguez, J. & Almaguer, M. (2011). *Trabajo investigativo: proceder metodológico para la realización de las actividades prácticas*. Universidad de Ciego de Ávila. (Material inédito).
- Salcedo, I. & Hernández, J. (2002). *Didáctica de la Biología*, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Zilberstein, J. (2000). *Didáctica integradora de las Ciencias vs. Didáctica tradicional*. La Habana: I Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias.